

CZASOPISMO O CYFRYZACJI OCHRONY ZDROWIA

BLOG.OSOZ.PL

OSOZ

ISSN 1897-5828

RAPORT SPECJALNY



242 STRONY

z poradami dla
placówek zdrowia,
lekarzy, pielęgniarek
oraz pacjentów.

**Przewodnik po
sztucznej inteligencji
w ochronie zdrowia.**

Inspirujące wizje przyszłości
11 rozmów z ekspertami
Polskie rozwiązania
Trendy i nowości
5 raportów o AI

AI W OCHRONIE ZDROWIA

RAPORT SPECJALNY OSOZ POLSKA



TRENDY AI

- 11 60 lat przed ChatGPT chatbot ELIZA zdemaskował nasze relacje z AI
- 14 Era profilerów zdrowia
- 21 Jak i kiedy wdrażać AI?
- 26 Foresight. Jak przygotować się na nieznaną przyszłość ochrony zdrowia?
- 30 Jak polski duży model językowy PLLuM radzi sobie z pytaniami medycznymi?
- 39 Jak działają agenci AI?
- 42 Pacjent diagnozuje się z pomocą ChatGPT. Jak powinien zareagować lekarz
- 45 AI zna odpowiedzi na pytania, na które nie chcemy znać odpowiedzi
- 49 Czy lekarze obawiają się, czy czekają na AI
- 54 Postęp rozwoju AI
- 61 ChatGPT lepszy od lekarza? Pułapki sensacji medialnych

ROZMOWY

- 65 Aleksandra Przeglasińska: AI potrzebuje nadzoru
- 69 Pamela Krzyrkowska: EU AI Act wyjdzie nam na zdrowie
- 75 Prof. Stephanie Allasoniere: Agenci AI już za 1-2 lata
- 81 Jessica Morley: AI nie jest rozwiązaniem na problemy medycyny
- 88 Mathias Goyen: AI w obrazowaniu medycznym
- 94 Jörn Watzke: Twój coach zdrowia AI na nadgarstku
- 104 Theresa McDonnell: Pielęgniarki napędzają wdrażanie rozwiązań przyszłości
- 109 Jakub Adamski: AI staje się autorytetem zdrowotnym. To problem
- 115 Grzegorz Mródź: Dlaczego i jak KAMSOFT wprowadza AI do systemów IT?
- 119 Michał Chodorek: Bez publicznego finansowania, AI się nie upowszechni
- 123 Daniel Pinto dos Santos: AI nie wie wszystkiego o pacjencie



ZARZĄDZANIE

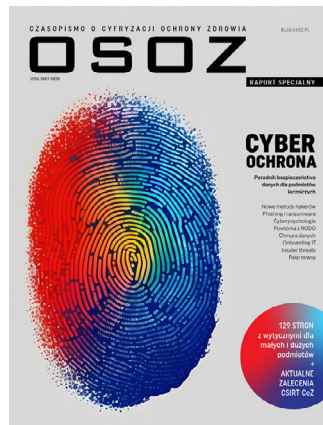
- 131 Polityka rozwoju AI w Polsce do 2030 roku
- 135 Wyzwania wdrażania AI w polskich placówkach zdrowia
- 141 Jak będzie działać Platforma Usług Inteligentnych?
- 145 EU AI Act: Kiedy AI w medycynie jest kategorycznie zabroniona?
- 150 Co się dzieje z danymi, które lekarz wpisuje do ChatGPT?
- 156 5 bezpłatnych kursów, dzięki którym nauczysz się korzystać z AI
- 162 Dyktowanie zamiast pisania. Czy lekarze przyzwyczajają się do nowej EDM?
- 166 Kiedy lekarz musi informować pacjenta, że korzysta z AI?
- 169 11 wskazówek dla wdrażających AI w placówkach zdrowia
- 174 Pierwsze kroki z AI w podmiocie medycznym
- 179 Jak wdrożyć AI i LLM w szpitalu? Case study ze Szwajcarii

INNOWACJE AI

- 187 Polski system gabinetowy obliczy ryzyko wystąpienia choroby
- 192 Superinteligencja medyczna zaczyna rozumować jak lekarz
- 198 SCAI I AMI: dwa modele, które diagnozują jak lekarz
- 202 AI to jedyna szansa na eliminację błędów medycznych
- 206 Model AI rozpoznaje choroby skóry
- 208 Algorytm rozwiązuje problem kakofonii w aparatach słuchowych
- 211 Sztuczna inteligencja przewiduje nastrój na podstawie danych snu
- 213 AI może obliczyć ryzyko nawet 1000 chorób z danych w EDM

RAPORTY

- 216 O co najczęściej pytamy ChatGPT?
- 221 Europa daleko w tyle rozwoju generatywnej AI
- 225 Future Health Index 2025: AI to ostatnia deska ratunku
- 232 Polska liderem wdrażania generatywnej AI
- 236 Wkraczamy w erę „żywej AI”



CO NOWEGO W E-ZDROWIU?

Porady | Wywiady | Polityka | Systemy IT | Dane z rynku

Czytaj blog OSOZ.
Pobierz bezpłatne poradniki o cyfryzacji i cyberbezpieczeństwie w ochronie zdrowia.

blog.osoz.pl





ARTUR OLESCH
Redakcja Czasopisma
OSOZ Polska

✉ redakcja@osoz.pl

AI. Chwilowy gorący trend czy koło ratunkowe dla ochrony zdrowia?

Od momentu premiery ChatGPT, sztuczna inteligencja jest tematem nr 1. Jedni twierdzą, że AI zastąpi ludzi w wielu zawodach, w tym lekarzy, podczas gdy inni mówią o rozdmuchanych nadziejach. Gdzie leży prawda?

Na AI najbardziej skorzysta medycyna

Żadna inna technologia nie ma takiej siły, pozytywnej i negatywnej, jak sztuczna inteligencja. Jeszcze kilka lat temu AI była dla przeciętnego Kowalskiego czymś wirtualnym, skomplikowaną koncepcją, nad którą pracowali naukowcy i informatycy. Jednak odkąd w listopadzie 2022 roku swoją premierę miał ChatGPT, z AI może korzystać każdy. Dzisiaj, codziennie do narzędzia trafia ok. 2,5 mld promptów, czyli pytań i poleceń o streszczenie tekstu, wykonanie grafiki albo napisanie maila. Jego twórca – OpenAI – jest na prostej drodze do detronizacji Google z ok. 8,5 mld zapytań dziennie.

Z ChatGPT, Gemini (Google), Copilot'a (Microsoft), Groka (X) albo Llama (Meta) korzystają też pacjenci szukający diagnoz i lekarze podejmując decyzje medyczne. Generatywna AI tworzy bezbłędne treści i odpowiada na wszystkie pytania na zasadzie czystej statystyki, przekonuje swoją wiedzą i brzmi wiarygodnie, nawet jeśli halucynuje i zmyśla fakty.

Ochrona zdrowia szybko zdała sobie sprawę, że nowiej generacji AI jest pierwszą od lat szansą na poradzenie sobie z problemami, których nie udało się dotąd rozwiązać. AI może słuchać rozmowy w gabinecie lekarskim, aby lekarz albo pielęgniarka nie musieli ręcznie wpisywać danych do komputera, mogąc skupić się na rozmowie z pacjentem. AI może analizować megabajty informacji o zdrowiu pacjenta z różnych źródeł – jak zdjęcia medyczne, notatki lekarzy – nawet jeśli są zapisane w PDF-ach i różnych formatach, oszczędzając cenny czas lekarza. Może też zestawiać wyniki badań z najnowszymi publikacjami naukowymi, podając najbardziej aktualne rekomendacje dotyczące leczenia albo stylu życia. Może szukać kandydatów na nowe leki i przewidywać struktury białek, za co dostała Nobla w 2024 roku.

Agenci AI są gotowi, aby automatyzować procesy organizacyjne w szpitalach jak harmonogramy pracy oraz triażować pacjentów. Pierwsze szpitale wdrażają systemy AI, dzięki którym lekarz może rozmawiać z elektroniczną dokumentacją medyczną, zamiast ręcznie klikać, skrolować, przechodzić po dziesiątkach zakładkach w systemach IT.

Technologia zmieni niezmieniającą się od dekad ochronę zdrowia

Pacjenci coraz chętniej pytają AI o objawy oraz sposób leczenia. Według ostatniego raportu Harvard Business Review, najczęstszym powodem korzystania z ChatGPT i podobnych rozwiązań jest „terapia i dotrzymanie towarzystwa”. AI jest zawsze pod ręką, empatyczna, cierpliwa, tłumaczy skomplikowane zagadnienia zrozumiałym językiem, bez uprzedzeń.

AI nie jest tylko kolejną technologią, ale już dziś przewraca do góry nogami sposób, w jaki pacjenci wchodzi w interakcje z systemem zdrowia oraz metody pracy lekarzy. Jest duża nadzieja, że będzie to zmiana na lepsze i AI pozwoli odbiurokratyzować system zdrowia, uwalniając lekarzy i pielęgniarki od pochłaniających coraz więcej czasu obowiązków administracyjnych.

Ale z drugiej strony już teraz widzimy zagrożenia. Fake newsy medyczne podparte realnie wyglądającymi zdjęciami i filmami wprowadzają pacjentów w błąd i podkopują wiarę w naukę jaką jest medycyna, prowadząc do korozji zaufania do lekarzy. AI słuchająca rozmowy w gabinecie lekarskim skrupulatnie notuje wszystkie dane, ale wchodzi pomiędzy lekarza a pacjenta, z czym chorzy niekoniecznie muszą czuć się komfortowo. Duże firmy technologiczne zbierają coraz więcej danych na nasz temat, aby szkolić coraz to doskonalsze algorytmy.

AI w medycynie będzie wymagała od nas kompromisów pomiędzy wyższą jakością leczenia a utratą prywatności. O dużo ważniejsze będzie wrażliwe wprowadzanie AI do medycyny, aby fundamentalne wartości opieki – jak ludzki dotyk – zostały nie tylko zachowane, ale nawet wzmocnione.

Pierwszy przekrojowy obraz rozwoju AI w medycynie

W niniejszym raporcie znajdują Państwo różne opinie o AI, które zebraliśmy podczas wywiadów z ekspertami z Polski i zza granicy. To łącznie 11 rozmów o etyce AI, już działających rozwiązaniach, najnowszych innowacjach, jak agenci AI, oraz

regulacjach, jak europejski Akt w sprawie AI. Wszystko po to, abyście mogli Państwo wyrobić sobie własne zdanie w chaosie sensacyjnych nagłówków prasowych i kontrowersyjnych wypowiedzi.

Prezentujemy najnowsze zastosowania kliniczne AI, w tym przykładowo ChatEDM, czyli system pozwalający lekarzowi rozmawiać z dokumentacją pacjenta, modele rozpoznające choroby skóry i przewidujące ryzyko wystąpienia chorób. Wśród nich są też polskie innowacje, jak wytrenowany na krajowych danych model PPLuM albo rozwiązania AI w systemach gabinetowych dla lekarzy. Przedstawiamy przełomowe modele diagnostyczne jak zaprezentowany przez Microsoft MAI-DxO i eksperymenty psychologiczne obnażające, dlaczego traktujemy AI jak coś inteligentnego.

Oprócz trendów pozwalających zrozumieć aktualne kierunki rozwoju AI, podajemy konkretne wskazówki, jak wdrażać AI w szpitalach, przychodniach i gabinetach lekarskich, jak lekarze mogą bezpiecznie z niej korzystać, jak będą działały innowacje AI planowane w polskiej ochronie zdrowia jak np. Platforma Usług Inteligentnych. Przeglądamy też regulacje dotyczące stosowania AI jak RODO, EU AI Act czy wytyczne w nowym Kodeksie Etyki Lekarskiej, który od 2025 roku nakłada na lekarzy obowiązek informowania o stosowaniu AI.

I na końcu prezentujemy podsumowanie 5 ważnych raportów na temat AI w ochronie zdrowia opartych na wiarygodnych badaniach i danych. Dowiedzie się z nich Państwo, o co najczęściej pytamy ChatGPT, że Polska to lider w korzystaniu z generatywnej AI oraz co oznacza pojęcie „żywej inteligencji”.

Nasz 242-stronicowy raport opiera się na już publikowanych w czasopiśmie OSOZ artykułach oraz nowych treściach.

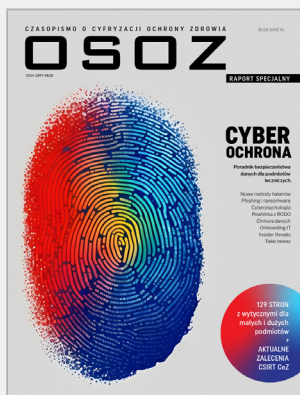
Zdajemy sobie sprawę, że pisanie o AI w czasach, gdy codziennie pojawiają się nowe modele albo przełomowe rozwiązania nie jest łatwe. W tym tempie rozwoju, dzisiejsze newsy mogą okazać się jutro już nieaktualne. Dlatego skupiliśmy się na uniwersalnych podstawach, które nie przeterminują się nawet

za kilka miesięcy. Równie ważne było dla nas połączenie trendów światowych z kontekstem działania polskich placówek medycznych – niektóre z rozwiązań AI wdrażane w USA, jak przykładowo transkrypcja rozmowy z pacjentem na wpisy do EDM, jeszcze nie są obecne w Polsce. Można się jednak spodziewać, że zaczną wchodzić na nasz rynek za kilka lat, jak tylko AI nauczy się porządnie języka polskiego.

Raport twardo stąpa po ziemi, unikając gloryfikacji AI. Tutaj zgadzamy się w pełni z Jessicą Morley z Uniwersytetu Yale (USA), która w wywiadzie dla OSOZ mówi wprost: „AI nie jest ani nowa, ani magiczna, ani inteligentna. Jedynie sprawia wrażenie takiej.” ●

Życzymy miłej lektury!

**POBIERZ BEZPŁATNIE WSZYSTKIE PORADNIKI OSOZ
DLA PLACÓWEK OCHRONY ZDROWIA:**





Cyberbezpieczeństwo w placówkach ochrony zdrowia

- Wytyczne CSIRT Centrum e-Zdrowia
- Nowe zagrożenia i metody ochrony
- Dla małych i dużych placówek medycznych
- 129 stron wiedzy



**Kliknij
tutaj, aby
pobrać
bezpłatny
poradnik.**

Welcome to

```

EEEEEE LL      IIII ZZZZZZ  AAAAA
EE      LL      II      ZZ  AA  AA
EEEEEE LL      II      ZZZ  AAAAAA
EE      LL      II      ZZ  AA  AA
EEEEEE LLLLLL IIII ZZZZZZ  AA  AA

```

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

```

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:

```

Przykład czatu z Elizą

60 lat przed ChatGPT chatbot ELIZA zdemaskował nasze relacje z AI

W 1966 roku Joseph Weizenbaum – informatyk z Massachusetts Institute of Technology MIT (USA) – opracował chatbot ELIZA. Czatując z Elizą, pacjenci byli przekonani, że komputer ich słucha i rozumie.

Eliza naprawdę potrafi myśleć

Wynalazek był sensacją na swoje czasy. W latach 60-tych 20. wieku dopiero zaczęły powstawać pierwsze komputery. Zajmowały one kilka pomieszczeń i w żaden sposób nie przypominały tych współczesnych.

Celem Weizenbauma nie było stworzenie chatbota do masowego użytku, ale udowodnienie fenomenu, który potem stał się podstawą rozwoju już bardziej dojrzałych wersji systemów konwersacyjnych, w tym dzisiejszego ChatGPT. Naukowiec doskonale wiedział, że prymitywne wówczas maszyny nie są w stanie prowadzić rozmowy – sztuczna inteligencja istniała tylko w teorii, a moc obliczeniowa komputerów z lat 60-tych była kilka tysięcy mniejsza niż współczesnych smartfonów.

Dlatego informatyk z MIT poszedł na skróty i skorzystał z zasady znanej z psychoterapii i polegającej na autorefleksji. W skrócie: kiedy pacjent wypowiada jakieś zdanie, psychoterapeuta zadaje pytanie, które jest jego odbiciem lustrzanym. Metoda ta ma ułatwić pacjentowi zrozumienie własnych motywów, poznanie samego siebie, bez oferowania konkretnych porad. Tak też zbudowano Elizę: jeśli pacjent wspominał, że jest zły, Eliza pytała, „dlaczego czuje złość”. Kilka prostych reguł pozwoliło uzyskać zaskakujący efekt. Pokazuje to jeden z autentycznych przykładów czatu z Elizą:

Eliza: Co cię martwi?

Pacjent: Wszyscy mężczyźni są tacy sami.

Eliza: Co masz na myśli?

Pacjent: Zawsze się o coś czepiają,

Eliza: Możesz podać konkretny przykład?

Pacjent: Cóż, to z powodu mojego chłopaka przysłałam do ciebie.

Eliza: Czy to ma znaczenie, że przysłaś do mnie z jego powodu?

Pacjent: Twierdzi, że przez większość czasu jestem w depresji.

Eliza: Przykro mi, że masz depresję.

Pacjent: To prawda. Jestem nieszczęśliwa.

Eliza: Możesz wyjaśnić, dlaczego jesteś nieszczęśliwa?

» Efektu Elizy doświadczamy za każdym razem, gdy mówimy do smartfona albo przeklinamy na inteligentny odkurzacz. «

Dzięki mechanizmowi psychologicznemu, rozmawiając z Elizą można było mieć wrażenie, że rozumie, co do niej się mówi. Weizenbaumowi zarzucano nawet, że po drugiej stronie siedzi człowiek, który odpowiada na pytania. Pewnego razu jego sekretarka miała nawet poprosić, aby Weizenbaum zostawił ją w pokoju sam-na-sam z Elizą, bo chciała z nią prywatnie porozmawiać.

Procesory mogą być przyjaciółmi

Taka iluzja „inteligentnej maszyny” – która została nazwana *efektem Elizy* – wynika z tendencji ludzi do przypisywania komputerom ludzkich cech jak empatia i zrozumienie. Podobnie działa ona w przypadku ChatGPT, który nie rozumie zdań jak człowiek, jedynie analizuje tekst i podaje odpowiedzi kierując się czystą statystyką. Nowe modele generatywnej AI do perfekcji opanowały komponowanie zdań, co sprawia jeszcze większe wrażenie, że system jest naprawdę inteligentny.

Eliza była prymitywną technologią. Bot jedynie dopasowywał predefiniowane odpowiedzi uzupełniając je słowami kluczowymi zawartymi w pytaniu. W eksperymencie Weizenbauma chodziło o pokazanie, że jeśli rzecz ma atrybuty przypominające cechy człowieka, automatycznie traktujemy ją jak obiekt myślący. Wystarczy sobie przypomnieć, kiedy ostatnio mówiliśmy do komputera, przeklinaliśmy na smartfon albo inteligentny odkurzacz.

W najbliższych latach można się spodziewać rozwoju personalizowanych botów, które odpowiedzą na każde pytanie, zarezerwują podróż albo wizytę u lekarza, podpowiedzą co zrobić na śniadanie. Mając na uwadze *efekt Elizy* można się spodziewać, że będziemy je traktować jako zaufanych doradców, do których

będziemy się zwracać z każdą sprawą. Zyskają one naturalnie brzmiące głosy, jeszcze bardziej sprawiając wrażenie, że rozmawiamy z prawdziwym człowiekiem. ●

Joseph Weizenbaum „rozmawia” z Elizą pod okiem dziennikarzy (1966 rok)





Era profilerów zdrowia

Technologie cyfrowe i dostęp do danych zacierają granicę pomiędzy klasyczną medycyną a samo-opieką. A to oznacza, że system zdrowia czekają duże przetarasowania – wielkie firmy technologiczne wchodzą w rolę neo-dostawców opieki, umywając ręce od odpowiedzialności, ale za to towarzysząc pacjentowi w dbaniu o zdrowie dzień i noc.

Teoria dwóch systemów zdrowia

Ochrona zdrowia to jedna z tych branż, która zmienia się nieustannie za sprawą rewolucji wiedzy i technologii. Tak

było jak wynaleziono pierwszy stetoskop, antybiotyki albo RTG. Dlatego transformacja cyfrowa nie jest niczym nowym, choć po raz pierwszy mamy do czynienia z zupełnie nowymi siłami oddziałującymi na sektor zdrowia: technologie komunikacyjne oraz dane i sztuczna inteligencja razem wzięte powodują, że nagle powstaje alternatywny model świadczenia usług, usytuowany poza systemem zdrowia, a kreowany przez firmy nowych technologii, które z sektorem zdrowia nie mają nic wspólnego.

AI, smartwatche i aplikacje zdrowotne nie są już tylko „dodatkami” do opieki zdrowotnej, jak miało to miejsce jeszcze kilka lat temu. Stają się fundamentem coraz potężniejszego, równoległego systemu zdrowia, a pacjenci – sfrustrowani długim czasem oczekiwania na wizyty, medycyną skupioną na leczeniu narządów zamiast opiece i profilaktyce – chętnie korzystają z nowych form świadczenia usług.

W efekcie system zdrowia rozwarstwia się na system 2 – klasyczną medycynę realizowaną w szpitalach, przychodniach i gabinetach lekarskich; oraz system 1 – cyfrowe usługi typu „well-being”, które jednak coraz częściej przypominają usługi medyczne. System 2 – w analogii do teorii podejmowania decyzji Daniela Kahnemana – to medycyna „powolna” realizowana w placówkach zdrowia, a system 1 – medycyna „szybka”, czyli decyzje pacjenta dotyczące zdrowia oparte na wskazówkach z urządzeń cyfrowych mierzących parametry zdrowia.

To zjawisko będzie szybko postępować, bo systemy opieki zdrowotnej są pod dużymi obciążeniami, a jako statyczne kolosy nie są w stanie już spełnić oczekiwań pacjentów. Ludność starzeje się, rośnie częstość występowania chorób przewlekłych, brakuje pracowników służby zdrowia. Nawet jeśli wydatki na zdrowie rosną z roku na rok, idą one na utrzymanie systemu 1 przed upadkiem, zamiast na reformy.

System 1 mocno zintegrowany z życiem każdego

Pacjenci nie czekają i w ewolucji technologicznej szukają korzyści dla siebie. Dotyczy to zwłaszcza pokolenia Z, które

wychowało się w erze mediów społecznościowych i e-usług, oczekując od ochrony zdrowia podobnych standardów.

Duże modele językowe obsługują codziennie miliony zapytań związanych ze zdrowiem. Już nie doktora Google, ale profesora ChatGPT pytamy o objawy, dietę, zdrowie psychiczne, sen i ćwiczenia. Nie tylko w celu uzyskania informacji, ale także, aby znaleźć wsparcie psychiczne – według ostatniego raportu Harvard Business Review, właśnie „wsparcie psychiczne” jest najczęstszą przyczyną, dla czego zwracamy się do AI z pytaniem. Narzędzia AI są zawsze dostępne, łatwe w użyciu i oferują coś, czego tradycyjna opieka często nie jest w stanie zagwarantować: natychmiastową odpowiedź, bez osądzania, bez uprzedzeń, bez patrzenia na zegarek, bo kończy się 10-minutowa wizyta.

A nowe modele AI mają coraz to lepsze zdolności diagnostyczne. Przykładowo, MAI-DxO firmy Microsoft może identyfikować choroby ze znacznie większą dokładnością niż doświadczeni lekarze, często robiąc to przy mniejszej liczbie testów i w krótszym czasie. MAI-DxO zadaje pytania uzupełniające, analizuje dostępne dane i dostosowuje swoje rozumowanie w czasie rzeczywistym, kopiując proces wnioskowania lekarza. Takich modeli jest coraz więcej.

Za szybkim rozwojem konsumenckiej ochrony zdrowia w modelu „jeden dostawca – miliony konsumentów zdrowia” stoją też media społecznościowe. Na platformach takich jak TikTok i Instagram to influencerzy, a nie lekarze, radzą, co jeść, jak się diagnozować, co zrobić, aby żyć długo. Filmy na temat ADHD, suplementów diety i „longevity” notują miliardy wyświetleń, bo pochodzą od autorytetu, kogoś kto imponuje, zbudował zasięg i mówi przekonującym oraz zrozumiałym językiem, dostarczając prostych rozwiązań na skomplikowane problemy.

» W wysokorozwiniętych społeczeństwach zdrowie stało się symbolem prestiżu społecznego, determinantem sukcesu. «

Wiele z tych treści wprowadza w błąd, a niektóre są nawet niebezpieczne dla zdrowia i życia. Ale to nieważne, bo faworyzują je algorytmy, których celem jest sprawienie, aby użytkownik jak najwięcej czasu spędził na Facebooku, Tik-Toku albo

YouTube. Dlatego promowane są angażujące, emocjonalne, krótkie treści, a niekoniecznie te najbardziej poprawne pod względem naukowym. Edukacja zdrowotna dawno temu została przejęta przez media społecznościowe, a negatywne efekty będą widoczne za kilka lat.

Na to trzeba nałożyć jeszcze jeden trend: w wysokorozwiniętych społeczeństwach zdrowie stało się symbolem prestiżu społecznego, determinantem sukcesu. Aby utrzymać zdrowie oraz żyć długo i szczęśliwie trzeba wykazać się własną zaradnością, stosować niekonwencjonalne metody, nie ufając starej medycynie. Stąd popularność suplementów diety obiecujących większą energię i pozbycie się problemów, kariera Ozempicu jako drogi na skróty do atrakcyjności fizycznej i formy zdrowotnej, a wkrótce – agentów AI.

2026: Agenci AI zaczynają przyjmować pierwszych pacjentów

Urządzenia wearables śledzą już sen, stres, tętno, a nawet wczesne oznaki choroby. Nowej generacji smartwatche potrafią wykonać EKG, monitorować wzorce ruchu i na tej podstawie ostrzegać przed chorobami przewlekłymi, a inteligentna biżuteria zbiera skrupulatnie dane, aby radzić, jak poprawić jakość snu i zoptymalizować styl życia. To już tylko kwestia czasu, gdy zegarki Apple albo Samsung będą mierzyły nieinwazyjnie poziom glukozy we krwi.

Najlepszym przykładem firmy big tech wchodzącej do ochrony zdrowia, aby zagospodarować niszę związaną z profilaktyką, jest Neko Health – klinika założona przez szefa platformy streamingowej Spotify. Neko Health z filiami w Londynie i Sztokholmie oferuje skanowanie całego ciała i analizę danych z wykorzystaniem AI za 299 dolarów. Na tej podstawie lekarze szukają możliwych ryzyk zdrowotnych albo pierwszym objawów chorób. Lista oczekujących na wizytę w Londynie przekroczyła 100 000 osób.

Profilaktyka staje się domeną firm technologicznych, które mają dostęp do danych pacjenta w czasie rzeczywistym.

» Antropomorfizm to przypisywanie cech ludzkich przedmiotom nieożywionym, zwierzętom, zjawiskom przyrody lub pojęciom abstrakcyjnym, w tym sztucznej inteligencji albo komputerom. «

Oznacza to, że tradycyjni dostawcy usług medycznych tracą powoli monopol na opiekę, a granica pomiędzy usługami medycznymi – które, zgodnie z przepisami, mogą być realizowane tylko przez uprawnione podmioty – a usługami „wellness” staje się płynna.

Pacjenci się cieszą, bo mają dostęp do informacji i porad w czasie rzeczywistym, ale problem jest poważny, bo opieka cyfrowa świadczona jest z pominięciem jakiejkolwiek odpowiedzialności, a dane z np. smartwatchy nie będących urządzeniami medycznymi mogą wprowadzać w błąd. Ale dla pacjentów nie posiadających wiedzy technicznej nie ma to znaczenia. Liczą się porady i poczucie, że zdrowie jest „pod kontrolą”. To zaufanie w inteligencję maszyn i AI zostało dokładnie zbadane dekady temu i określane jest antropomorfizmem.

Wiele firm big tech obiecuje na wyrost, że dane obrazują stan zdrowia. Nie jest to do końca prawdą, bo szacuje się, że nawet szczegółowe i rozległe dane zdrowotne mogą opisać zdrowie w co najwyżej 40%. Pozostałe 60% to informacje zlokalizowane w zewnętrznym, skomplikowanym środowisku życia pacjenta, które ma ogromne znaczenie dla zdrowia i samopoczucia. Do danych o tych 60% determinantów nie ma dostępu, bo elektroniczna dokumentacja medyczna nie obejmuje szczegółów dotyczących relacji rodzinnych, warunków mieszkaniowych, problemów w pracy, narażenia na zanieczyszczone powietrze albo stres.

Tymczasem lada dzień do opieki zdrowotnej zaczną wchodzić tzw. agenci AI. Agenci AI mogą koordynować operacje, śledzić postępy i wyznaczać plany leczenia, a także towarzyszyć pacjentowi dzień i noc jak stróż AI.

» Agenci AI to nowi aktorzy w systemie zdrowia aktywnie podejmujący decyzje. «

Agent AI to coś więcej niż obecnie stosowane algorytmy biernie analizujące dane i wspierające podejmowanie decyzji – to nowi aktorzy w systemie zdrowia aktywnie podejmujący decyzje. Jeśli wykażą się dużą skutecznością i dokładnością, będą tak samo certyfikowane jak obecnie niektóre algorytmy, wchodząc w rolę cyfrowego pracownika zdrowia.

AI nie jest cudownym lekiem na chory system zdrowia

Oczywiście, AI nie wchodzi tylko do systemu 1, czyli zdrowia konsumentckiego, ale także do systemu 2. I wiele z rozwiązań rodzi nadzieje na pozbycie się obciążeń administracyjnych. AI automatycznie analizuje dane pacjentów w elektronicznej dokumentacji medycznej (EDM), aby przewidzieć rozwój chorób, pomaga wyszukiwać dane albo notować przebieg wizyty na podstawie rozmowy z pacjentem. AI wspomaga decyzje kliniczne zestawiając dane pacjenta z dostępną literaturą medyczną i ostatnimi badaniami naukowymi, aby pacjent otrzymał leczenie dopasowane do jego indywidualnego przypadku, w oparciu o twarde fakty, a nie tylko wybiórcze deklaracje.

Choć zdolności systemów AI w medycynie szybko rosną, AI nie jest magicznym rozwiązaniem na wszystkie problemy sektora zdrowia. Obecnie znajdujemy się w okresie zachwytu nad AI i wiele doniesień prasowych wywołuje nieuzasadniony hurra- optymizm. Nie jest wykluczone, że coraz silniejsze modele AI będą wkrótce stosowane w diagnozie pacjentów. Ale równie prawdopodobny jest scenariusz, że szybko nie poradzimy sobie z halucynacjami i duże modele językowe (LLM) nieszybko doczekają się certyfikacji do zastosowań klinicznych.

Jest jeszcze jedno wyzwanie. Sztuczna inteligencja wymaga czystych, wysokiej jakości danych. A tych ciągle brakuje. Dlatego przez najbliższe lata placówki medyczne muszą skupić się na budowaniu dobrych baz, najlepiej w chmurze danych.

Cyfryzacja w czasach rosnących jak na drożdżach nowych aplikacji AI wymaga też jasnej mapy drogowej. Niektóre z najbardziej innowacyjnych szpitali na świecie stosują obecnie prostą zasadę minimalizmu cyfrowego: każda nowa aplikacja cyfrowa musi zmniejszać liczbę kliknięć, a nie ją zwiększać, a każdy nowy system musi być zintegrowany z systemem centralnym elektronicznej dokumentacji medycznej.

Jesteśmy świadkami czegoś więcej niż transformacji technologicznej. To zmiana ustanowionych od wieków reguł ochrony zdrowia. Przechodzimy od modelu opieki „jeden lekarz – jeden pacjent w tym samym czasie” do „jeden algorytm/agent AI – miliony pacjentów”, od „leczenia pacjenta” do „leczenia danych pacjenta”. Opieka przenosi się z klinik do telefonów, z EDM do agentów AI, z planowanych 10-minutowych wizyt do zawsze dostępnych usług on-line.

Nie oznacza to, że tradycyjna opieka zdrowotna traci na znaczeniu. Technologia nie zakłóci medycyny jako nauki, bo ta chroniona jest przepisami i nadal ma monopol na opiekę w bardziej skomplikowanych przypadkach albo gdy wymagana jest operacja. Kolejki przed klinikami nie zmniejszą się. Jednak zmienia się sposób, w jaki pacjenci postrzegają medycynę i wchodzi z nią w interakcje. To proces przemian społecznych, których nie da się już zatrzymać, oraz nowe rozdanie kart o zdrowie, gdzie duże firmy technologiczne zaczynają przejmować pacjentów w walce o rynek warty globalnie ponad 21 222 mld dolarów. ●



Jak i kiedy wdrażać AI?

Zamiast od razu pytać, jaką AI najlepiej wdrożyć, trzeba najpierw się zastanowić „po co”, a następnie przeanalizować gotowość pod względem technicznym, finansowym, operacyjnym i etycznym. W porównaniu do klasycznych rozwiązań cyfrowych, AI wymaga dobrego przygotowania.

Jak placówki medyczne stosują AI?

Zainteresowanie wdrażaniem dużych modeli językowych (LLM) nie wynika z mody, ale z korzyści jakie raportują szpitale, które już je wdrożyły – wynika z raportu *AI Adoption in Healthcare Report 2024* opracowanego przez HIMSS i Medscape.

Od momentu premiery generatywnej sztucznej inteligencji, w kontekście ochrony zdrowia dużo mówi się o wspomaganiu tworzenia elektronicznej dokumentacji medycznej (EDM). Po raz pierwszy od czasu pojawienia się pierwszych EDM-ów pojawiła się szansa, że lekarz nie będzie musiał przeglądać manualnie wszystkich zapisów w e-kartotekach, bo AI podsumuje najważniejsze informacje i trendy.

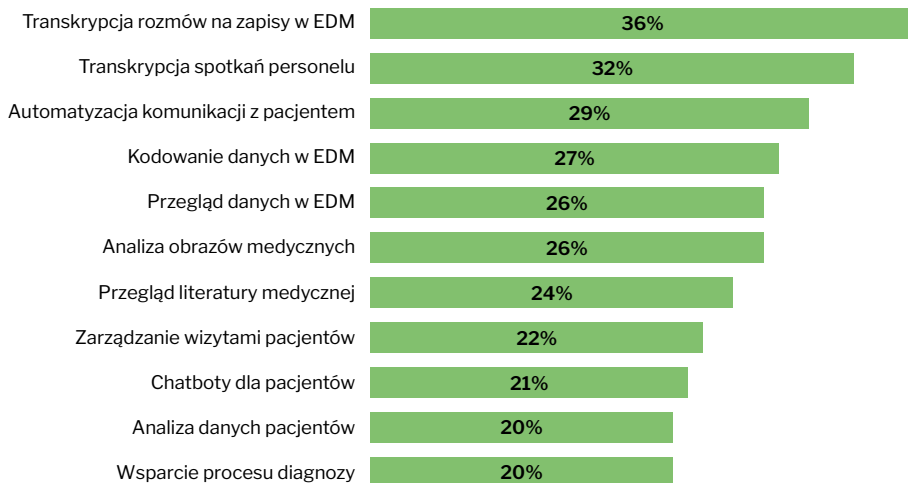
I faktycznie, generatywna AI stosowana jest najczęściej do zadań administracyjnych jak **transkrypcja rozmowy lekarza z pacjentem i tworzenie na tej podstawie wpisów w EDM** oraz zarządzanie dokumentacją medyczną. Równie często placówki medyczne sięgają do modeli AI w celu **wyszukiwania i podsumowywania literatury medycznej**. W tym zakresie najlepiej sprawdzają się rozwiązania w modelu „open-source”, które zapewniają bezpieczeństwo danych (dane medyczne nie opuszczają bazy placówki i są analizowane lokalnie). Przykładem jest Llama (Meta, dawniej Facebook).

AI jest zaskakująco często stosowana do **wspomagania procesu diagnozy i w doborze terapii** – częściej prywatnie przez lekarzy niż oficjalnie przez placówki medyczne. 57% badanych (raport AI Adoption in Healthcare Report 2024) wskazuje, że dzięki AI zwiększyła się efektywność pracy, 25% deklaruje oszczędności czasowe, a 21% chwali się redukcją kosztów. Najwyższe korzyści odnotowane zostały w radiologii oraz w transkrypcji rozmów lekarza z pacjentem do tworzenia wpisów w EDM. Z drugiej strony placówki medyczne ostrożnie wdrażają AI, bo obawiają się o prywatność danych (72%) oraz stronniczość algorytmów i odpowiedzialność za błędne decyzje AI (70%). Nadal tylko niewielka część podmiotów zdrowia oferuje szkolenia z zakresu AI, co rodzi jeszcze większy opór przez technologią.

AI dobrze się sprawdza w krytycznych problemach

W 2024 roku Chiny otworzyły pierwszy na świecie szpital w pełni zasilany AI „Agent Hospital”. Na razie pracują w nim

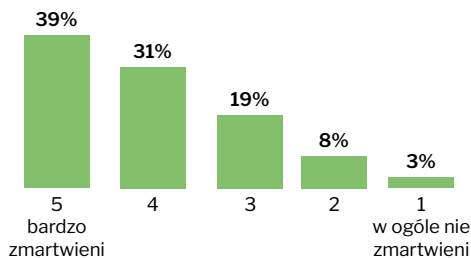
W jakich obszarach administracyjnych AI jest najczęściej stosowana w placówkach medycznych?



Do jakich celów lekarze najczęściej stosują AI (użycie prywatne)?



Czy lekarze są zaniepokojeni kwestiami etycznymi korzystania z AI (np. stroniczość algorytmów)?



ludzie, ale jego twórcy mają wizję, że wkrótce osiągnie pełną autonomię działania. To pokazuje, co już jest możliwe technologicznie. Ale europejskie placówki zdrowia ograniczone są przepisami prawnymi i nie mogą sobie pozwolić na eksperymentowanie bez jakichkolwiek hamulców. Zresztą wiele rozwiązań AI jest niedojrzałych i niegotowanych do pracy w medycynie.

Mimo to pierwsze podmioty z powodzeniem stosują generatywną AI. Przykładowo, w szwajcarskim Szpitalu Uniwersyteckim w Bazylei, AI podsumowuje informacje z różnych, niekompatybilnych systemów IT oraz pisze wypisy ze szpitala. Lekarze cenią sobie przede wszystkim skrócenie czasu potrzebnego na tę czasochłonną czynność.

Zanim szpital zaczął stosować AI, przeprowadził analizę gotowości, unikając podejścia „musimy mieć AI, bo inni też mają”. Obejmuje ona ryzyka operacyjne (jak wdrożenie algorytmu wpłynie na pracę personelu), finansowe (koszty utrzymania AI w przyszłości i serwisowania systemu), kliniczne (wpływ na ścieżkę opieki i wyniki pacjenta, ryzyka zdrowotne), a nawet reputacyjne (ryzyko w przypadku nieudanego wdrożenia lub błędów).

Zaleca się zadanie sobie trzech pytań:

- Jaki problem próbujesz rozwiązać wdrażając algorytm?
- Czy istnieją inne sprawdzone rozwiązania – technologiczne lub nietechnologiczne – które mogą rozwiązać problem?
- Czy masz wystarczająco dobre dane do zasilenia algorytmu?

Taka analiza może doprowadzić do znalezienia innych rozwiązań tego samego problemu, ale obciążonych mniejszym ryzykiem wdrożenia, a do tego mniej kosztownych. Jeśli jednak zapadnie decyzja o adaptacji AI, w kolejnym kroku trzeba się zapytać o umiejętności personelu, konieczność przebudowy ścieżek opieki nad pacjentem w przypadku algorytmów wspomagających procesy kliniczne, koszty utrzy-

mania. Do tego zaleca się wyznaczenie nienegocjowanych, minimalnych korzyści.

Jeśli placówka chce spróbować wdrożyć generatywną AI do tworzenia EDM, szybko zda sobie sprawę z potencjalnych kosztów – taki model, aby był bezpieczny, musi działać lokalnie, a to często wymaga rozbudowy infrastruktury bazy danych. Jeśli szpital albo klinika ma swój dział IT, trzeba będzie doszkolić jego pracowników.

Dług technologiczny

Jednym z najczęstszych błędów we wdrażaniu AI jest tzw. dług technologiczny. Dyrektorzy placówek zamiast najpierw zreformować procesy organizacyjne stojące za stratami i problemami, spieszą się z zakupami i wszczepiają do organizacji rozwiązanie, na które organizacja nie jest przygotowana. Innym problemem jest ślepa wiara w obietnice dostawców – łatwo ulec urokowi ładnie przygotowanych prezentacji i nowych rozwiązań, za działaniem których nie stoją żadne badania naukowe czy dowody. Nawet jeśli jedno badanie potwierdza skuteczność algorytmu, trzeba zastanowić się razem z personelem, czy te same korzyści są do skopiowania w unikalnych warunkach placówki.

Jeszcze innym złudzeniem jest przekonanie, że nowe technologie automatycznie rozwiązują stare problemy. Nawet jeśli w ochronie zdrowia nie ma klasycznej konkurencji, to jest na pewno kultura ukrywania porażek i chwalenia się sukcesami. Jeśli nieprzygotowana klinika wdroży AI, wdrożenie się nie uda, a pieniądze zostaną wyrzucone w błoto, fakt ten rzadko kiedy ujrzy światło dzienne. O wiele gorsze jest utrwalenie w zespole poczucia porażki i zrażenie się do technologii. Tego można uniknąć przeprowadzając szczerą ewaluację i szukając przyczyn niepowodzenia.

Jak w przypadku każdego rozwiązania cyfrowego, bez dobrej strategii, dojrzałych procesów organizacyjnych i kultury innowacyjności, wdrażanie AI jest narażone na porażkę. ●

» Decyzja o zakupie aplikacji AI często dyktowana jest podejściem „bo inni już to mają”. «



Foresight. Jak przygotować się na nieznaną przyszłość ochrony zdrowia?

Nie wiemy jaka będzie opieka zdrowotna w 2030 roku, ale możemy przygotować się na każdy scenariusz, aby nie dać się zaskoczyć. W szybko postępującej transformacji cyfrowej sektorze zdrowia, ta umiejętność może zaważyć o być albo nie być dla wielu osób, firm i instytucji.

Przyszłość w liczbie mnogiej

Roboty opiekujące się pacjentami, inteligentne łodówki kontrolujące co jemy, leki dostarczane dronami – samo pojawienie się technologii nie oznacza jeszcze, że będzie ona stosowana na szeroką skalę za kilka lat. Z takiego założenia wychodzi dziedzina prognozowania foresight, czyli metodyka analizy prognoz lub hipotez na temat przyszłości. Po co nam foresight? Aby strategicznie unikać zagrożeń oraz wykorzystywać szanse w przyszłości.

Zgodnie z foresight, nie ma jednej przyszłości – przyszłość występuje w liczbie mnogiej. Prof. dr Kerstin Cuhls, badaczka foresightu i kierownik projektów naukowych w Instytucie Fraunhofera ds. Badań nad Systemami i Innowacjami (ISI) twierdzi, że także w ochronie zdrowia musimy zadać sobie pytanie „jakiej przyszłości chcemy”. Przyszłość, według niej, nie jest czymś ustalonym – to przestrzeń pełna możliwości. To od nas zależy, czy za 10 lat w gabinecie lekarskim będzie na nas czekał człowiek, czy maszyna.

» Technologie ewoluują dużo szybciej niż ludzie. «

Foresight nie polega na przewidywaniu przyszłości, ale na lepszym rozumieniu teraźniejszości i przygotowywaniu się na różne możliwe scenariusze. Wśród metod foresightu są m.in. mapowanie trendów, skanowanie horyzontu, tworzenie alternatywnych przyszłości.

Uwaga na technoentuzjizm

Każda organizacja oraz prywatna osoba powinna raz na jakiś czas zastanowić się nad tym, co może przynieść przyszłość. Po to, aby być gotowym na różne scenariusze – zarówno te pozytywne i negatywne. Chodzi też o kształtowanie otwartości na zmiany, krytycznego myślenia i emocjonalnej refleksji nad tym, dokąd zmierzamy i co powinniśmy zmienić już teraz, by świat – w tym ochrona zdrowia – był lepszy.

Duże firmy nowych technologii mają tendencję do sprzedawania nam pozytywnej wizji przyszłości, która przesiąknięta jest technologią. Nic dziwnego, bo w ten sposób chcą inspirować klientów, poprawiać wizerunek oraz podbijać swoją wartość rynkową. Ale jak mówią eksperci od foresight,

technologie ewoluują dużo szybciej niż ludzie. Każdy z nas ma inne wartości, cele, priorytety. To dlatego nadal nie wszyscy noszą inteligentne zegarki kontrolujące parametry zdrowia, mimo iż teoretycznie dla każdego powinno być ważne, aby żyć zdrowo i długo. To, że technologia jest zawsze o krok do przodu w stosunku do społeczeństwa, może prowadzić do rozczarowania innowacjami: EDM nadal nie rozwiązała problemu utrudnionego dostępu do danych, sztuczna inteligencja nie wypełniła braków kadrowych ani nie doprowadziła do rewolucji.

Sztuczna inteligencja, robotyka, opieka zdalna czy Big Data na pewno będą miały ogromny, pozytywny wpływ na ochronę zdrowia. Ale to nie oznacza, że zdominują sektor. Prof. Cuhls ostrzega też przed tym, że technologia nigdy nie jest neutralna, ale odzwierciedla wartości tych, którzy ją tworzą. Jako użytkownicy końcowi decydujemy, czy je zaakceptujemy (i kupimy oraz zaczniemy korzystać z technologii) czy odrzucimy.

Nie daj się zaskoczyć

W foresight chodzi o przygotowanie się na różne możliwości, nawet te trudne do wyobrażenia. Wiele organizacji ochrony zdrowia korzystających z tej metody przed 2020 rokiem było gotowych na pandemię COVID-19, bo przeprowadziły wcześniej symulację różnych opcji przyszłości, testując swoją odporność na możliwe kryzysy.

Pytań o jutro w ochronie zdrowia można zadać sobie dużo: Co, jeśli sztuczna inteligencja będzie nieomylna i pacjenci zaczną preferować AI zamiast lekarzy? Co, jeśli społeczeństwo nie będzie się chciało dzielić swoimi danymi zdrowotnymi? Co, gdy błąd w algorytmie AI doprowadzi do milionów błędnych diagnoz? W stawianiu sobie trudnych pytań nie chodzi o straszenie, ale o zastanowienie się, co może się wydarzyć za kilka miesięcy albo lat i co to dla mnie oznacza.

To, jaki będzie świat jutro, zależy od ludzi i ich motywacji oraz działań. Prawie każdemu z nas towarzyszy lęk przed utratą kontroli nad własnym życiem, nadzieje na lepsze jutro

albo opór przed zmianą. To są emocje, które mogą blokować przyjęcie nawet najlepszych rozwiązań. Dlatego ludzie muszą mieć poczucie, że są współtwórcami zmian, a nie ich biernymi odbiorcami.

Jeśli zmiany są postrzegane jako coś, co nam się narzuca, zamykamy się na nie. Jeśli jesteśmy w nie zaangażowani – nasza wyobraźnia staje się potężnym motorem innowacji – mówi prof. Cuhls.

Innowacja tkwi w ludziach, a nie technice

Nowe technologie są ważne, ale same w sobie nie zmieniają rzeczywistości. Równie istotne jest reformowanie instytucji, systemów edukacji, modeli zarządzania oraz mentalności. Innowacja w ochronie zdrowia to przede wszystkim zmiana społeczna, a dopiero później technologiczna. Według teorii foresight'u, przygotowywanie się na przyszłość najlepiej zacząć od zmiany nastawienia, w tym pokory w stosunku do niepewności i zaakceptowanie jej, skupienia się na możliwościach, a nie lękach, otwartości na różne opcje bez zamykania się w swoich z góry ustalonych opiniach.

To wymaga zadawania sobie trudnych pytań, podważania własnych założeń, a czasami nawet sięgania po inspiracje ze świata science fiction. Można tam znaleźć sporo rozwiązań, które tylko na pierwszy rzut oka są czystą fantazją.

Przyszłość ochrony zdrowia nie jest czymś, co po prostu się wydarzy. To coś, co możemy współtworzyć razem. ●

– Często staramy się ekstrapolować przyszłość na podstawie danych i statystyk. Ale ludźmi kierują emocje i te też trzeba uwzględnić – twierdzi prof. Cuhls.





Jak polski duży model językowy PLLuM radzi sobie z pytaniami medycznymi?

W lutym swoją premierę miał PLLuM, czyli polski duży model językowy i osobisty asystent sztucznej inteligencji. Testujemy go na pytaniach egzaminacyjnych z medycyny i zadaniach administracyjnych realizowanych w placówkach zdrowia. Jak wypada w stosunku do ChatGPT?

Co to jest PLLuM?

Twórcy PLLuM podkreślają, że to pierwszy duży model językowy (LLM) przygotowany z myślą o generowaniu tekstów w języku polskim i bazujący na terminologii administracji publicznej. Amerykańskie LLM jak ChatGPT są trenowane przede wszystkim na ogólnodostępnych treściach w języku angielskim. I choć dobrze radzą sobie z tłumaczeniem na język polski, czasami ich odpowiedzi brzmią nienaturalnie i szybko można się domyślić, że przygotował je chatbot.

Przewagą PLLuM jest to, że został wytrenowany na danych pozyskanych w etyczny sposób (czyli za zgodą ich właścicieli oraz respektując przepisy polskie i UE) oraz dostrojony przez zespół ponad 50 specjalistów. W jego rozwój zainwestowano dotychczas 14,5 mln zł. Kolejne 19 mln zł ma pomóc we wdrożeniu modelu w m.in. administracji publicznej. PLLuM posłuży do stworzenia wirtualnego asystenta w aplikacji mObywatel, gdzie będzie udzielał informacji publicznych. W planach jest też inteligentny asystent urzędniczy automatyzujący przetwarzanie dokumentów oraz aplikacje edukacyjne.

Okno główne PLLuM – polskiego osobistego asystenta sztucznej inteligencji

PLLuM Chat

Twój osobisty asystent SI, który mówi po polsku

Komunikacja

Napisz życzenia urodzinowe dla mojego najlepszego przyjaciela.

Pisanie

Napisz zawiadomienie dotyczące dezynsekcji w bloku.

Sprawy urzędowe

Jak uzyskać dofinansowanie pobytu dziecka w złobku?

Kod

Wyjaśnij działanie podanego kodu w Pythonie.

Komunikacja

Gdzie można dobrze spędzić czas z rodziną?

Sprawy urzędowe

Ile wynosi czas zasiłku chorobowego?

✦ Zobacz więcej

Zapytaj mnie o wszystko...
➤

0 / 16K

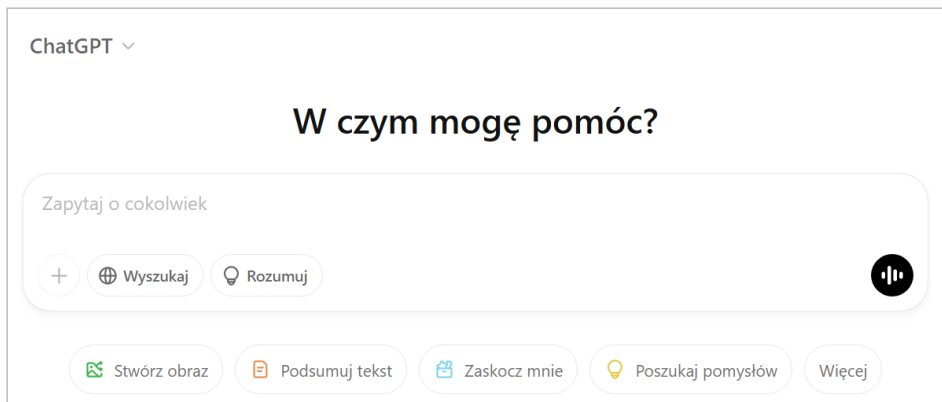
Egzamin medyczny. ChatGPT trochę lepszy

Zadaliśmy 15 losowo wybranych (z łącznie 120) pytań z egzaminu z medycyny rodzinnej (sesja jesienna 2024). Zarówno ChatGPT jak i PLLuM nie poradziły sobie dobrze: ChatGPT odpowiedział prawidłowo na 10 pytań a PLLuM – na 9. Obydwa modele lepiej radziły sobie z prostymi pytaniami np. dotyczącymi szczepień i leków, a gorzej – w diagnozie na podstawie skomplikowanych objawów.

Przykładem błędnych odpowiedzi obydwu modeli jest następujące pytanie: *Szczepień poekspozycyjnych nie wykonuje się w przypadku szczepienia przeciwko: A. odrze; B. kleszczowemu zapaleniu mózgu; C. wściekliźnie; D. ospie wietrznej; E. tężcowi.*

Prawidłowa odpowiedź to B. ChatGPT podał odpowiedź D, uzasadniając, że „*szczepienia poekspozycyjne są zalecane w sytuacjach, w których osoba może być narażona na infekcję i konieczne jest szybkie podanie szczepionki lub immunoglobuliny, aby zapobiec rozwojowi choroby. Jednak nie dla wszystkich chorób stosuje się szczepienia poekspozycyjne. W przypadku narażenia na ospę wietrzną, szczepienie poekspozycyjne nie jest standardowo stosowane, chociaż istnieje możliwość podania immunoglobuliny u osób z grup ryzyka (np. niemowląt, osób z osłabionym układem odpornościowym). Zatem, szczepienie przeciwko ospie wietrznej nie jest stosowane po ekspozycji.*”

ChatGPT dostosowuje język do lokalizacji i świetnie sobie radzi w języku polskim



Z kolei PLLuM był przekonany, że to odpowiedź C jest prawidłowa, argumentując że „*szczepień poekspozycyjnych nie wykonuje się w przypadku szczepienia przeciwko wściekliźnie. W przypadku ekspozycji na wścieklicę, pacjent powinien otrzymać immunoglobulinę przeciwko wściekliźnie oraz rozpocząć cykl szczepień przeciwko wściekliźnie.*”

ChatGPT dawał z reguły dłuższe uzasadnienia niż PLLuM, niezależnie od tego czy były one poprawne, czy błędne. To największa słabość obydwu modeli – kiedy kłamią, robią to naprawdę przekonująco.

Zalecenia dla pacjentów. PLLuM oszczędny w słowach, a ChatGPT wszechstronny

Po licznych testach trzeba przyznać, że PLLuM potrafi pisać po polsku, jednak jego odpowiedzi są z reguły bardzo krótkie. ChatGPT wygrywa zdecydowanie długością odpowiedzi i ich szczegółowością. Sprawdziliśmy to zadając m.in. pytanie dotyczące komunikacji z pacjentem i zaleceń terapeutycznych. Prompt wpisany do obydwu narzędzi brzmiał: *Jestem lekarzem. Mam pacjenta po dwóch zawałach serca, który nie potrafi rzucić palenia. Próbował już m.in. plastrów antynikotynowych, ostrzegałem go o możliwych niebezpieczeństwach dla zdrowia związanych z dalszym paleniem papierosów. Jak jeszcze mogę wpłynąć na pacjenta?*

PLLuM był bardzo lakoniczny, odpowiadając: „*Możesz spróbować porozmawiać z pacjentem o jego motywacji do rzucenia palenia. Może jest coś, co szczególnie go martwi lub denerwuje w związku z paleniem? Może jest jakiś sposób, w jaki mógłbyś mu pomóc w tej kwestii? Możesz również zasugerować mu rozmowę z psychologiem lub terapeutą uzależnień, którzy mogliby mu pomóc w radzeniu sobie z uzależnieniem od nikotyny.*”

ChatGPT z kolei zaproponował opcje farmakologiczne, terapie behawioralne i kilka pomysłów na poprawę komunikacji z pacjentem. Odpowiedź przygotował w postaci przejrzystej listy. W tym teście ChatGPT zdecydowanie wygrywa. Oto jego pełna odpowiedź:

» Odpowiedzi ChatGPT czasami brzmią sztucznie i zbyt entuzjastycznie. «

„Rzucenie palenia po dwóch zawałach serca jest niezwykle istotne, zarówno z punktu widzenia prewencji dalszych incydentów sercowych, jak i ogólnego poprawienia jakości życia pacjenta. W przypadku pacjentów, którzy już podjęli próbę rzucenia, ale nie odnieśli sukcesu, warto rozważyć kilka różnych strategii, które mogą zwiększyć skuteczność leczenia:

1. *Farmakoterapia: Jeśli pacjent nie odniósł sukcesu przy użyciu plastrów antynikotynowych, warto rozważyć inne opcje farmakologiczne, takie jak:*
 - *Bupropion (np. Wellbutrin) – lek, który zmniejsza objawy odstawienia nikotyny i zmniejsza głód nikotynowy.*
 - *Wareniklina (Champix) – lek, który pomaga zmniejszyć przyjemność z palenia i łagodzi objawy odstawienia nikotyny.*
2. *Wsparcie psychologiczne: Czasami farmakoterapia i plastry mogą nie wystarczyć, jeśli pacjent nie ma odpowiedniego wsparcia psychologicznego. Można rozważyć:*
 - *Terapię behawioralną: spotkania z psychologiem lub terapeutą, który pomoże w pracy nad motywacją i rozwiązywaniem problemów związanych z uzależnieniem.*
 - *Grupy wsparcia: udział w grupach wsparcia dla osób rzucających palenie, które pomagają wymieniać doświadczenia i motywować się nawzajem.*
3. *Ścisła współpraca z pacjentem: Regularne monitorowanie postępów pacjenta, przypomnienie o korzyściach zdrowotnych związanych z rzuceniem palenia, a także o ryzyku kolejnych zawałów serca. Czasami konieczne jest także zaangażowanie rodziny pacjenta w proces leczenia.*
4. *Zwiększenie motywacji: Warto omówić z pacjentem jego indywidualne powody do rzucenia palenia – może to być związane z chęcią poprawy jakości życia, uniknięciem kolejnych poważnych problemów zdrowotnych, a także poprawą kondycji fizycznej i psychicznej.*
5. *Monitorowanie zdrowia: Regularne badania kontrolne, w tym monitorowanie parametrów sercowych (np. EKG, ciśnienie tętnicze, poziom cholesterolu), mogą stanowić silny bodziec motywacyjny dla pacjenta. Jeśli pacjent zobaczy pozytywne*

efekty w postaci poprawy wyników, może to go zmotywować do kontynuowania leczenia.

6. *Unikanie czynników wyzwalających: Pomoc w identyfikacji sytuacji, które skłaniają pacjenta do sięgania po papierosa (np. stres, określone miejsca czy sytuacje społeczne), oraz praca nad strategiami radzenia sobie z tymi sytuacjami.*
7. *Edukacja pacjenta: Można ponownie przeprowadzić rozmowę o konsekwencjach palenia, wskazując na konkretny wpływ palenia na zdrowie serca i układ krążenia. Czasem pacjentom pomagają jasne, konkretne informacje o tym, jak palenie wpływa na funkcjonowanie ich organizmu, szczególnie po wcześniejszych incydentach sercowych.*
8. *Aplikacje mobilne i technologie: Istnieje wiele aplikacji, które mogą pomóc pacjentowi monitorować postępy, przypominać o wyznaczeniu celów, a także dostarczać wsparcia w momentach kryzysowych. Niektóre z nich oferują również możliwość kontaktu z psychologiem czy terapeutą.*

Każdy pacjent jest inny, więc kombinacja metod może okazać się najbardziej skuteczna. Kluczowe jest, aby pacjent poczuł wsparcie i zrozumienie, a także aby znalazł odpowiednią motywację do kontynuowania walki z nałogiem.”

Administracja. PLLuM poprawny, ChatGPT kreatywny

Duże modele językowe świetnie nadają się do przygotowywania treści informacyjnych, korespondencji z pacjentami lub innymi lekarzami, podsumowywania informacji. Przykładowo, mogą szybko napisać broszurę dla pacjentów na temat zbliżającej się akcji szczepień. W tym zadaniu znowu lepiej sprawdził się ChatGPT. Jego tekst był lepiej ustrukturyzowany i uporządkowany, a stylistyka języka – w pełni poprawna. Do tego dobrze użył formatowania, pogrubiając kluczowe informacje. PLLuM napisał tekst poprawnie, ale paradoksalnie zaliczył wpadkę językową pisząc o „zwiększaniu zdrowia”.

Oto odpowiedź PLLuM:

„Z przyjemnością informujemy, że od 30 września 2025 roku rozpoczynamy akcję bezpłatnych szczepień przeciwko grypie.

» PLLuM niekiedy podaje bardzo krótkie odpowiedzi, jakby brakowało mu informacji. «

Szczepienia są dostępne dla wszystkich pacjentów, którzy ukończyli 6 miesięcy życia.

Szczepienie przeciwko grypie to najskuteczniejszy sposób na uniknięcie zachorowania i powikłań związanych z grypą. Dzięki szczepieniu możesz:

- Zmniejszyć ryzyko zachorowania na grypę
- Uniknąć poważnych powikłań, takich jak zapalenie płuc, zapalenie mięśnia sercowego czy zapalenie mózgu
- Zmniejszyć ryzyko hospitalizacji z powodu grypy
- Zmniejszyć ryzyko przeniesienia grypy na inne osoby, w tym na osoby starsze i dzieci
- Zwiększyć swoją odporność i ogólne zdrowie

Aby skorzystać z bezpłatnego szczepienia, należy umówić się na wizytę w naszej przychodni. Można to zrobić telefonicznie, przez internet lub osobiście w recepcji. Pamiętaj, że szczepienie przeciwko grypie to inwestycja w Twoje zdrowie i zdrowie Twoich bliskich. Zachęcamy wszystkich do skorzystania z tej okazji i zaszczepienia się przeciwko grypie.”

Z kolei ChatGPT tak poradził sobie z zadaniem:

„Z radością informujemy, że od 30 września 2025 roku rozpoczynamy akcję szczepień przeciwko grypie w naszej placówce. Szczepienia są całkowicie bezpłatne, a ich celem jest ochrona Państwa zdrowia, szczególnie w sezonie wzrostu zachorowań.

Dlaczego warto się zaszczepić?

- *Bezpieczeństwo zdrowia – Grypa może prowadzić do poważnych powikłań, zwłaszcza u osób starszych, dzieci, kobiet w ciąży oraz osób z chorobami przewlekłymi. Szczepienie zmniejsza ryzyko poważnych konsekwencji zdrowotnych.*
- *Prewencja – Szczepienie to najskuteczniejsza metoda ochrony przed grypą. Dzięki niemu nie tylko chronisz siebie, ale również swoich bliskich – zapobiegasz rozprzestrzenianiu się wirusa wśród rodziny i współpracowników.*
- *Wygoda – Szczepienie jest szybkie, bezpieczne i nie wymaga długotrwałego pobytu w placówce. Po zaszczepieniu można od razu wrócić do codziennych obowiązków.*

- *Bezpłatnie – Szczepienia przeciwko grypie są finansowane przez NFZ, dlatego nie ponoszą Państwo żadnych kosztów. Jest to inwestycja w Wasze zdrowie, która może uchronić przed groźnymi komplikacjami zdrowotnymi.*

Jak się umówić na szczepienie?

1. *Zadzwoń do naszej rejestracji pod numer: [numer telefonu]*
2. *Umów się na dogodny termin.*
3. *Pamiętaj, że przed szczepieniem warto skonsultować się z lekarzem, szczególnie jeśli masz jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące swojego stanu zdrowia.*

Dodatkowe informacje:

- *Szczepienie jest szczególnie polecane osobom powyżej 65. roku życia, dzieciom, kobietom w ciąży, a także osobom z osłabionym układem odpornościowym.*
- *Akcja trwa do wyczerpania dostępnych szczepionek, dlatego nie czekaj – umów się już teraz!*

Zadbaj o zdrowie – zaszczep się na grype!

Pomóż nam chronić Twoje zdrowie i zdrowie innych.

Serdecznie zapraszamy do skorzystania z akcji!"

Werdykt. PLLuM czy ChatGPT?

W kolejnych testach sprawdziliśmy dodatkowo wiedzę medyczną. PLLuM przegrywa z ChatGPT w pytaniach o najnowsze zalecenia kliniczne dotyczące postępowania z pacjentami z daną jednostką chorobową. Powód jest prosty: PLLuM korzysta z archiwalnych informacji wykorzystanych do trenowania modelu, a ChatGPT może dodatkowo przeszukiwać internet i uzupełniać odpowiedzi o najbardziej aktualne dane.

PLLuM chwali się tym, że zna dobrze język polski. Ale ChatGPT nie jest od niego pod tym względem dużo gorszy. Naszym zdaniem odpowiedzi generowane przez ChatGPT są bardziej przejrzyste i szczegółowe. Czasami można zauważyć różnice kulturalne, bo ChatGPT jest niekiedy aż za bardzo en-

tuzjastyczny. Pomocne są wyboldowania pomagające szybko zapoznać się z odpowiedzią, których rzadziej używa PLLuM. Polski model ma mniej parametrów niż jego amerykański odpowiednik, jest na rynku znacznie krócej, a jego twórcy nie mają takich funduszy i mocy obliczeniowych jak OpenAI. Nic dziwnego, że jest słabszy. Zwycięzcą naszego testu jest ChatGPT, ale PLLuM dobrze sprawdza się jako narzędzie uzupełniające. Najlepiej samemu przetestować, które z nich radzi sobie lepiej. ●

PLLuM ma być rodzimą alternatywą dla amerykańskich modeli AI





Jak działają agenci AI?

Zamówią jedzenie, zorganizują podróż i umówią telefonicznie wizytę lekarską – wyszkoleni agenci AI już wkrótce załatwią za nas codzienne sprawy. Co to oznacza dla ochrony zdrowia?

400 truskawek z dostawą

1 października 2024 r. uczestnicy konferencji zorganizowanej przez OpenAI, firmę stojącą za ChatGPT, mogli przekonać się, jak będą działać agenci AI. Obecny na scenie moderator poprosił AI o zamówienie truskawek z dostawą na wydarzenie.

A dokładnie 400 truskawek pokrytych czekoladą, sosem waniliowym i masłem orzechowym. Zamówienie nie powinno kosztować więcej niż 1500 USD i być dostarczone na wskazany adres. Agent AI o kobiecym głosie dzwoni do sklepu, przedstawia się, negocjuje warunki i składa zamówienie. Tak, jak robi to człowiek, używając głosu idealnie naśladującego ludzkie emocje. Uczestnicy reagują śmiechem, gdy agent AI informuje dostawcę, że zapłaci gotówką. Oczywiście tego samodzielnie zrobić nie jest w stanie, ale za to bez problemu może użyć udostępnionej karty kredytowej. Nie wiadomo jedynie, czy to był zaplanowany przez OpenAI żart czy błąd systemu: po tym, jak AI pyta, ile zajmie dostawa, dostawca sklepu odpowiada, że 37 sekund. AI dziękuje bezkrytycznie, komentując, że to „niezwykle szybko”.

Agenci AI to kolejny krok w ewolucji sztucznej inteligencji: po dużych modelach językowych (LLM, Large Language Model), z których korzystamy od 2 lat, przyszedł czas na duże modele akcji (LAM, Large Action Models). Dotychczas roboty mogły wykonywać manualne i powtarzalne czynności na liniach produkcyjnych. Nie potrzebowały do tego żadnej inteligencji, ale z góry zaprogramowanych i powtarzalnych ruchów. Z kolei agenci AI wykonają za ludzi zadania niewymagające siły, ale intelektu.

Nie trać czasu. Agent AI to robi

Agent AI załatwi za nas sprawy w świecie rzeczywistym, kontaktując się z innymi ludźmi. To mogą być formalności, na które często tracimy dużo czasu: wyszukanie i zamówienie rzeczy w sklepie internetowym o określonej cenie, umówienie wizyty u fryzjera, zorganizowanie podróży służbowej wraz z rezerwacją lotu i noclegu.

Agent AI będzie mógł też zadzwonić do przychodni i umówić nas na wizytę w dogodnym czasie, sprawdzając uprzednio nasz kalendarz. Albo przypomnieć i zarezerwować termin szczepienia na grype i badania profilaktycznego. Agent AI musi otrzymać jasne wskazówki, co ma zrobić oraz uzyskać dostęp do zasobów, które pomagają ludziom w wykonywaniu

»Agent AI zadzwoni do przychodni i umówi na wizytę w dogodnym czasie. Nawet jeśli dodzwonienie się zajmie mu kilkadziesiąt minut. «

niektórych czynności, np. kalendarza, danych osobowych, konta bankowego czy karty kredytowej.

Agenci AI nie będą udawać, że są prawdziwymi ludźmi. Zresztą zabrania tego obowiązujący już EU AI Act. Podczas prezentacji OpenAI, system przedstawia się jako „asystent AI” osoby, na zlecenie której dzwoni.

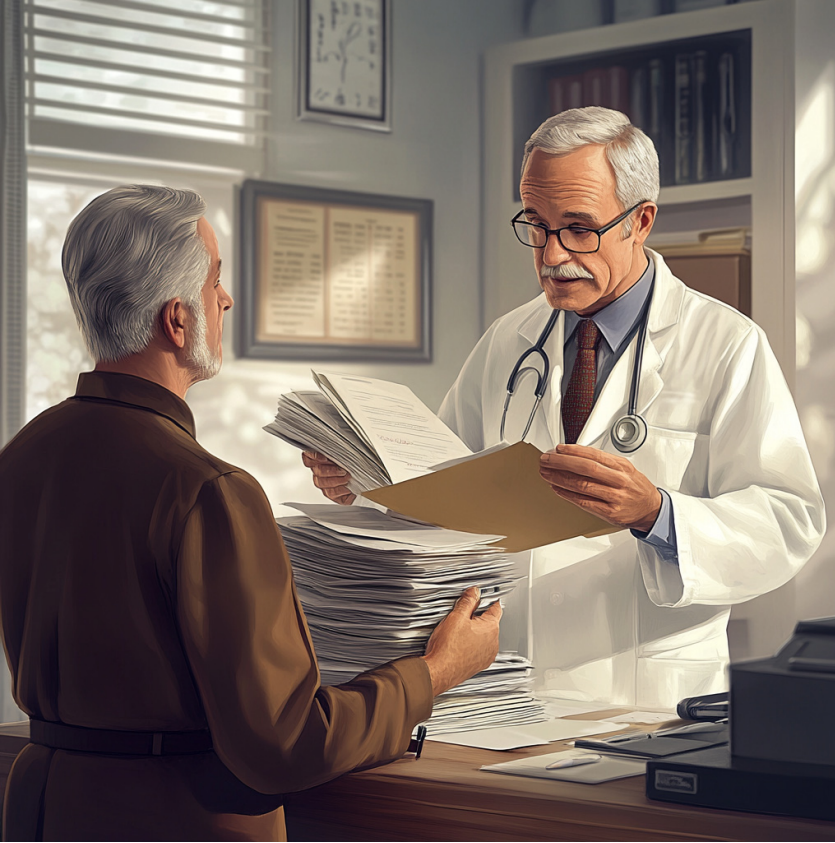
Czy to się sprawdzi w ochronie zdrowia?

OpenAI podkreśla, że agenci AI przeznaczeni są do prostych zadań i zostaną wytrenowani w zgodzie z wartościami reprezentowanymi przez ludzi. Umówienie na wizytę do lekarza przez telefon może z powodzeniem przejąć agent AI. Ten będzie cierpliwie czekał na linii i dzwonił do skutku. W ten sposób człowiek nie musi tracić czasu, gdy numer jest zajęty. Zresztą już teraz technologia pośredniczy w kontakcie pacjenta z rejestracją, a mianowicie gdy wizyta jest umawiana przez aplikację mobilną albo internet.

Z końcem stycznia 2025 r., OpenAI udostępnił pierwszych agentów, na razie dla użytkowników ChatGPT w wersji biznesowej, która kosztuje 200 USD miesięcznie. Z ChatGPT korzysta obecnie ok. 180 mln osób miesięcznie (stan na 1.08.2025).

Dłużej trzeba będzie poczekać na bardziej zaawansowanych agentów AI zdrowia, czyli systemy które nie tylko umówią badania i wizyty, ale także same podpowiedzą, kiedy wykonać szczepienia, pomogą poruszać się po zawiliwym systemie zdrowia osobom chorym przewlekle czy dopasują dietę dla osób z grup ryzyka. To zadania o wiele bardziej skomplikowane i wymagające dostępu do danych z np. indywidualnego konta pacjenta. Ministerstwo Zdrowia, choć zapowiada wprowadzenie asystentów AI na IKP, raczej nie zaryzykuje reputacji i zaufania porywając się na agentów AI.

Pozostaje pytanie, czy ludzie na rzecz wygody będą gotowi zrezygnować z kontroli nad tym, co robią. To się okaże, gdy na rynek trafią pierwsi agenci AI i miliony osób zaczną testować ich kompetencje. ●



Zdjęcie: AI, Midjourney

Pacjent diagnozuje się z pomocą ChatGPT. Jak powinien zareagować lekarz?

Pacjenci coraz częściej korzystają z narzędzi takich jak ChatGPT, aby uzyskać poradę medyczną przed wizytą u lekarza. Jednak diagnozom generowanym przez AI często brakuje kontekstu stanu zdrowia, precyzji i klinicznej dokładności. Jeśli pacjent prezentuje porady z ChatGPT, lekarz powinien przyjąć podejście oparte na empatii, jasno komunikować możliwości AI i edukować pacjentów.

Zrozumienie perspektywy pacjenta

Pacjenci sięgający do ChatGPT w celu poszukiwania diagnozy są często motywowani ciekawością, niepokojem lub ograniczonym dostępem do szybkiej opieki medycznej. Ważne jest, aby dostrzec ich starania, a jednocześnie nie krytykować postępowania. Lekarz może powiedzieć: „To dobrze, że aktywnie interesujesz się swoim zdrowiem. Przyjrzyjmy się temu razem, aby upewnić się, czy wszystko się zgadza.”

Takie podejście docenia zaangażowanie pacjenta, jednocześnie podkreślając znaczenie profesjonalnej ekspertyzy. Tworzy to również przestrzeń do otwartej dyskusji, zamiast konfliktu.

Ocena diagnoz generowanych przez AI

Modele AI, takie jak ChatGPT, generują odpowiedzi na podstawie ogromnych ilości danych, ale nie potrafią przeprowadzić oceny klinicznej. Lekarz powinien to wyjaśnić pacjentowi: „ChatGPT może trafnie podawać ogólne informacje, ale nie jest w stanie udzielić personalizowanej porady medycznej. Sprawdźmy razem sugestie ChatGPT.”

Dodatkowo, można wykorzystać ten moment, aby edukować pacjentów na temat znaczenia praktyki opartej na dowodach, podkreślając, że połączenie danych z profesjonalnym osądem prowadzi do najlepszych rezultatów.

Komunikowanie ograniczeń i ryzyk związanych z AI

Błędne diagnozy lub niepełne oceny z narzędzi AI mogą prowadzić do niepotrzebnego stresu lub, co gorsza, opóźnień w leczeniu. Lekarz powinien poruszyć ten temat taktownie: „Choć ChatGPT dostarcza ogólnych wskazówek, nie jest w stanie uwzględnić twojej unikalnej historii medycznej, objawów ani wyników badań. Dlatego kluczowe jest poleganie na profesjonalnej opiece.”

Przedstawiając AI jako narzędzie pomocnicze, lekarze mogą pomóc pacjentom postrzegać technologię jako punkt wyjścia, a nie ostateczne źródło prawdy.

Budowanie zaufania i wskazywanie odpowiedzialnego korzystania z AI

Aby budować zaufanie cyfrowe, lekarze powinni doradzać pacjentom, jak odpowiedzialnie korzystać z narzędzi AI. Na przykład, polecaj zaufane źródła, takie jak strony rządowe dotyczące zdrowia lub aplikacje zatwierdzone przez autorytety medyczne. Można powiedzieć:

„Narzędzia AI wciąż się rozwijają i mogą być pomocne w edukacji ogólnej. Jeśli z nich korzystasz, skup się na poszukiwaniu wyjaśnień, a nie wniosków, i zawsze weryfikuj to z profesjonalistą medycznym.”

Zachęcanie do otwartego dialogu sprawia, że pacjenci poczuć, że mogą sami wiele zrobić dla zdrowia, ale jednocześnie staną się świadomi ograniczeń AI w opiece zdrowotnej.

Kiedy pacjent przychodzi z gotową diagnozą z ChatGPT, najważniejsze jest przekształcenie potencjalnego konfliktu w okazję do edukacji i budowania zaufania, zapewniając jednocześnie pacjentom poczucie wysłuchania oraz podkreślając niezastąpioną wartość wiedzy klinicznej. To zdecydowanie lepsze podejście niż krytykowanie lub ignorowanie informacji, gdyż takie podejście może negatywnie wpłynąć na zaufanie i efekt leczenia. ●

» Docen, że pacjent wykazuje inicjatywę,
ale zwróć uwagę na ograniczenia AI. «



AI zna odpowiedzi na pytania, na które nie chcemy znać odpowiedzi

Rok 2024 pobił kolejny rekord pod względem publikacji naukowych na temat AI w medycynie. W PubMed – angielskojęzycznej internetowej bazie danych artykułów z dziedziny medycyny i nauk biologicznych – ukazało się ich 50 973 w stosunku do 38 748 w 2023 roku. Aż 1185 z nich dotyczyło zagadnień etycznych – to o 100% więcej niż rok wcześniej. Co budzi największe wątpliwości?

Dylemat nr 1:

Postępy w diagnostyce szybsze niż w leczeniu

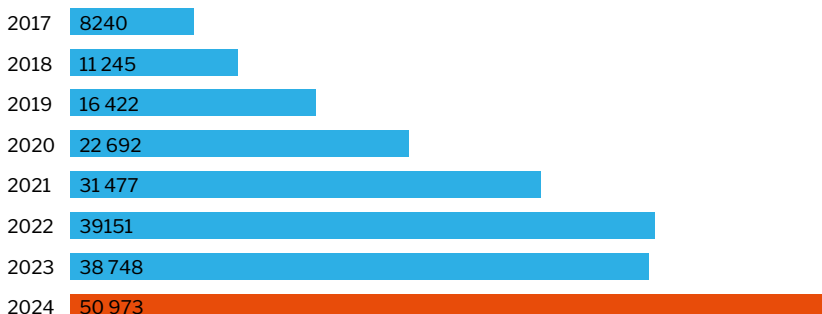
Nowoczesne systemy diagnostyczne znacznie poprawiły standardy wykrywania chorób, ale to dzięki AI symptomy choroby coraz częściej wykrywane są zanim pacjent zacznie

odczuwać objawy fizyczne. W efekcie medycyna skuteczniej leczy choroby, w przypadku których wczesne rozpoznanie odgrywa kluczowe znaczenie, np. w nowotworach. Systemy AI są w stanie wykryć niewidoczne gołym okiem, mierzące kilka pikseli guzki albo znamiona. A to ogromna zmiana w medycynie. Przykładowo, rozpoczęcie leczenia czerniaka w stadium 1A, czyli o wielkości zmiany mniejszej niż 1 mm, daje 99-proc. szanse na przeżycie w kolejnych 5 latach. W przypadku stadium 3D, gdzie zmiana ma ponad 4 mm i głęboko nacieka, spadają one do 36%.

Podobnie jest w przypadku innych rodzajów nowotworów i innych niezakaźnych chorób jak np. choroby układu krążenia czy cukrzyca. AI jest rutynowo stosowane w radiologii; pojawiają się nowe algorytmy pozwalające na przewidywanie chorób na podstawie danych z elektronicznej dokumentacji medycznej. W ośrodkach badawczych na całym świecie powstają systemy AI diagnozujące na podstawie głosu i innych dotąd mało wykorzystywanych biomarkerów. Przykładowo, na liście algorytmów certyfikowanych przez Amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków (FDA) jest system do wczesnej diagnozy ADHD na podstawie zapisów zachowania dziecka w interakcji z grą komputerową.

Ostatnie badania sugerują, że systemy AI z dużą dokładnością są w stanie przewidzieć rozwój chorób degeneracyjnych mózgu jak choroby Alzheimera i Parkinsona. I to jedynie na podstawie zapisów ruchu i mowy człowieka. W tym przypadku wczesna diagnoza jest etycznie kontrowersyjna, bo na

Liczba badań na temat AI opublikowanych w bazie danych artykułów naukowych z dziedziny medycyny i nauk biologicznych w latach 2017–2024.



razie nie ma skutecznych leków. W efekcie, pacjent i rodzina żyją dłużej ze świadomością choroby i poczuciem bezsilności oraz strachu. Takich chorób jest więcej, np. idiopatyczne włóknienie płuc czy stwardnienie zanikowe boczne.

Dylemat nr 2: Fałszywie pozytywne wyniki

Według niedawno opublikowanego badania naukowego, aż 67% osób, które korzystają z funkcji diagnozy migotania przedsionków w smartwatchach, otrzymało przynajmniej raz fałszywy alert. Także badanie Apple Heart wykazało, że tylko u 34% z 450 uczestników, którzy otrzymali alert o nieregularnym tętnie, zostało zdiagnozowane migotanie przedsionków na podstawie badania EKG. Diagnoza AFib z pomocą smartwatcha stała się możliwa dzięki zastosowaniu algorytmów korzystających z innych danych zbieranych przez zegarek, w tym m.in. zmian objętości przepływu krwi na podstawie intensywności światła odbitego od powierzchni skóry.

Badacze ostrzegają, że fałszywie pozytywne wskazania wywołują niepotrzebny niepokój u pacjentów, generują nieuzasadnione wizyty u lekarzy a także powodują niepewność u osób chorych przewlekłe. Z drugiej strony, funkcja detekcji AFib ocaliła wielokrotnie życie wielu ludzi dzięki wczesnej diagnozie choroby i wdrożeniu leczenia. Tylko czy sytuacje, gdy pacjent zaniepokojony fałszywym wynikiem żyje w stresie aż do momentu podważenia wskazania smartwatcha poprzez wykonanie profesjonalnego badania można zaliczyć jako „koszt” ratowania życia? Z etycznego punktu widzenia nie ma jednej dobrej odpowiedzi na to pytanie.

Dylemat nr 3: Wiedza bez interwencji

Weźmy za przykład system AI, który może skalkulować ryzyko wystąpienia sepsy na podstawie biomarkerów zbieranych z urządzeń diagnostycznych. Wdrożenie takiego rozwiązania ma sens tylko wówczas, kiedy szpital dysponuje zasobami pozwalającymi wykorzystać nową wiedzę i zamienić ją na adekwatne działania. Przykładowo, trzeba zaplanować procedury, jakie leczenie zapobiegawcze należy uruchomić w przypadku różnych poziomów ryzyka wystąpienia sepsy, wkalkulować ryzyko niepotrzebnego i intensywnego leczenia,

zaprojektować nowe procedury pracy, a czasami nawet zatrudnić nowych pracowników.

To rodzi wiele pytań: Kto zapłaci za zapobiegawcze leczenie? Czy dysponując ograniczonymi zasobami kadrowymi można sobie pozwolić na większy nacisk na profilaktykę?

Szpitala wdrażające systemy AI muszą dobrze przemyśleć konsekwencje nowo pozyskanych informacji dla obecnych procedur pracy. Może się okazać, że placówka nie w stanie udźwignąć organizacyjnie zmian, które pociągają za sobą algorytmy AI.

Dylemat nr 4: Wiem, ale mnie nie stać na leczenie

Jeszcze większe wątpliwości etyczne pojawiają się w przypadku systemów AI obliczających ryzyko wystąpienia choroby na podstawie obciążeń genetycznych. Tutaj także ewentualne decyzje terapeutyczne balansują na granicy niepełnej wiedzy medycznej i możliwości, jakie stwarza wczesna diagnoza. Czy pacjent powinien wiedzieć o predyspozycji, co pozwoli mu np. diametralnie zmienić tryb życia albo podjąć bardziej drastyczne działania? Przykładem jest głośny przypadek Angeliny Jolie, która na podstawie wiedzy o mutacji genu BRCA1 zdecydowała się na profilaktyczną obustronną mastektomię. A co jeśli prognoza była błędna?

Rozwój AI w diagnostyce nieproporcjonalnie szybszy od ewolucji metod leczenia mnoży też sytuacje, gdy leczenie jest dostępne, ale jego koszt przerasta możliwości pacjenta. Dzieci chore na leukodystrofię metachromatyczną nie dożywają 10 roku życia. Ale nowa terapia genowa o nazwie Lenmeldy zastosowana u dzieci do 5 roku życia jest skuteczna w 100%. To jednak najdroższy na świecie lek kosztujący 4,25 miliona dolarów.

Wraz z postępem systemów AI, takich dylematów będzie więcej, zwłaszcza w zakresie zapobiegania chorobom. Czy profilaktyka – czasami wywracająca do góry nogami normalne życie i obciążająca dla człowieka – jest uzasadniona, gdy algorytm obliczy ryzyko wystąpienia choroby? AI pozwala wcześniej diagnozować, ale system zdrowia musi dostosować się do spożytkowania tej nowej wiedzy. ●



Czy lekarze obawiają się, czy czekają na AI

Stały Komitet Lekarzy Europejskich (CPME) – którego członkiem jest też Naczelna Izba Lekarska – opublikował politykę wykorzystania sztucznej inteligencji (AI) w praktyce klinicznej, apelując o szerszą regulację AI i podkreślając niebezpieczeństwa związane z technologią. Czy lekarze są sceptyczni wobec AI czy po prostu chcą bezpiecznie z niej korzystać?

AI potrafi dużo, ale to nie jest urządzenie medyczne

Premiera ChatGPT wywołała mieszane uczucia w stosunku do sztucznej inteligencji. Kiedy jedni zachwycali się nowymi możliwościami AI, inni zaczęli obawiać się o jej wpływ na rynek pracy, przyszłość niektórych zawodów i inne, trudne do przewidzenia konsekwencje społeczne.

To samo dotyczy ochrony zdrowia. Modele generatywnej AI zdają na piątkę egzaminy medyczne, szybko diagnozują choroby rzadkie, doradzają pacjentom, tłumaczą wyniki badań laboratoryjnych, pomagają prowadzić elektroniczną dokumentację medyczną.

Środowisko lekarskie jest jednak bardzo ostrożne w stosunku do AI i taka postawa jest po części uzasadniona. To lekarz odpowiada za efekty leczenia, a więc rekomendacje AI muszą być precyzyjne i godne zaufania. Mimo, że uchwalony przez Parlament Europejski Akt w Sprawie AI klasyfikuje modele ogólnej AI dla medycyny jako modele wysokiego ryzyka, lekarze domagają się jeszcze większej kontroli nad tym jak powstają rozwiązania AI i jak są stosowane w praktyce klinicznej.

W Polsce przykładem prób regulacji AI jest ustawa o systemach sztucznej inteligencji oraz inicjatywa samorządu lekarskiego, czyli nowelizacja Kodeksu Etyki Lekarskiej. Zakłada ona, że w niektórych przypadkach lekarze będą musieli uzyskać świadomą zgodę od pacjenta na zastosowanie AI oraz korzystać wyłącznie z certyfikowanych algorytmów.

Głos w sprawie AI zabrał Stały Komitet Lekarzy Europejskich (CPME, The Standing Committee of European Doctors), do którego należy Naczelna Izba Lekarska (NIL). Opublikowana w listopadzie 2024 r. 11-stronicowa polityka to zbiór postulatów, jak powinno wyglądać wdrażanie AI w ochronie zdrowia.

Dobra sztuczna inteligencja, zła sztuczna inteligencja

CPME zauważa korzyści związane z AI, ale sporo miejsca poświęca na obawy dotyczące zastosowania nowej technologii

»Systemy AI muszą być zgodne z zasadami etyki medycznej, ochrony danych i prywatności.«

oraz wymagania, które muszą być spełnione, aby AI stosować w praktyce klinicznej.

Europejscy medycy twierdzą, że AI może doprowadzić do zmniejszenia roli pracowników medycznych w ochronie zdrowia. Obawiają się też, że inwestycje w AI mogą odbywać się kosztem innych nakładów na ochronę zdrowia. Wiceprezes CPME, prof. dr Ray Walley, przedstawiając raport stwierdził, że „lekarze powinni mieć swobodę decydowania o tym, czy korzystać z systemu sztucznej inteligencji, bez reperkusji, mając na uwadze najlepszy interes pacjenta i zachowując prawo do niezgadzania się z systemem sztucznej inteligencji”. Takie opinie mogą zaskakiwać, bo swoboda podejmowania decyzji przez lekarza nie jest w żaden sposób zagrożona przez AI.

Jednak niektóre obawy są uzasadnione. Przykładowo, CPME wskazuje, że większość rozwiązań AI dostępnych na rynku nie jest certyfikowana, a więc nie są to rozwiązania odpowiadające standardom bezpieczeństwa urządzeń medycznych. Do tego systemy AI muszą być zgodne z zasadami etyki medycznej, ochrony danych i prywatności, ale obecnie nie ma konsensusu co do tego, jak egzekwować te wymagania.

AI? Tak, ale najlepiej w EDM

Polityka CPME wymienia bariery do upowszechnienia się sztucznej inteligencji w opiece zdrowotnej: rozdrobniony i dynamicznie się zmieniający charakter sektora zdrowia, obecność dużej liczby niecertyfikowanych narzędzi AI oraz brak zaufania wynikający z niezawerifikowanych źródeł danych służących do szkolenia modeli AI, wysokie koszty wdrożenia i utrzymania oraz ograniczony czas dla pracowników służby zdrowia na uczenie się nowych technologii.

W argumentach lekarzy pojawia się wątek braku integracji AI z systemami elektronicznej dokumentacji medycznej.

– Musimy unikać sytuacji, w których działają one [red.: systemy AI] jako samodzielne narzędzia wymagające od pracowników służby zdrowia ręcznego wprowadzania tych

samych informacji w różnych systemach. Jest to nieefektywne i powoduje frustrację oraz wypalenie zawodowe – powiedział dr Christiaan Keijzer, Prezes CPME.

Do tego dochodzi problem tzw. „czarnej skrzynki”, czyli braku wglądu w proces podejmowania decyzji przez AI, co podkopuje wiarygodność do nowych technologii. Lekarze z dużą ostrożnością podchodzą też do udostępniania danych pacjentów na potrzeby trenowania algorytmów AI, obawiając się naruszenia przepisów RODO.

Lekarze nie mogą być „kozłem ofiarnym” błędnego działania systemów AI

CPME żąda rygorystycznych standardów certyfikacji AI, które uwzględniają kwestie cyberbezpieczeństwa, prywatności danych i tzw. stronniczości algorytmów wynikającej z nie-reprezentatywnych lub niskiej jakości danych. Opowiadają się za dostępem do informacji o danych stosowanych do trenowania modeli oraz informacji o wydajności systemu AI.

Jeden z punktów polityki AI mówi o tym, że należy przeprowadzić zakrojone na szeroką skalę, długoterminowe badania naukowe wpływu sztucznej inteligencji na opiekę zdrowotną, w tym potencjalnych zagrożeń związanych z utratą pracy oraz błędnymi decyzjami dotyczącymi diagnozy i leczenia.

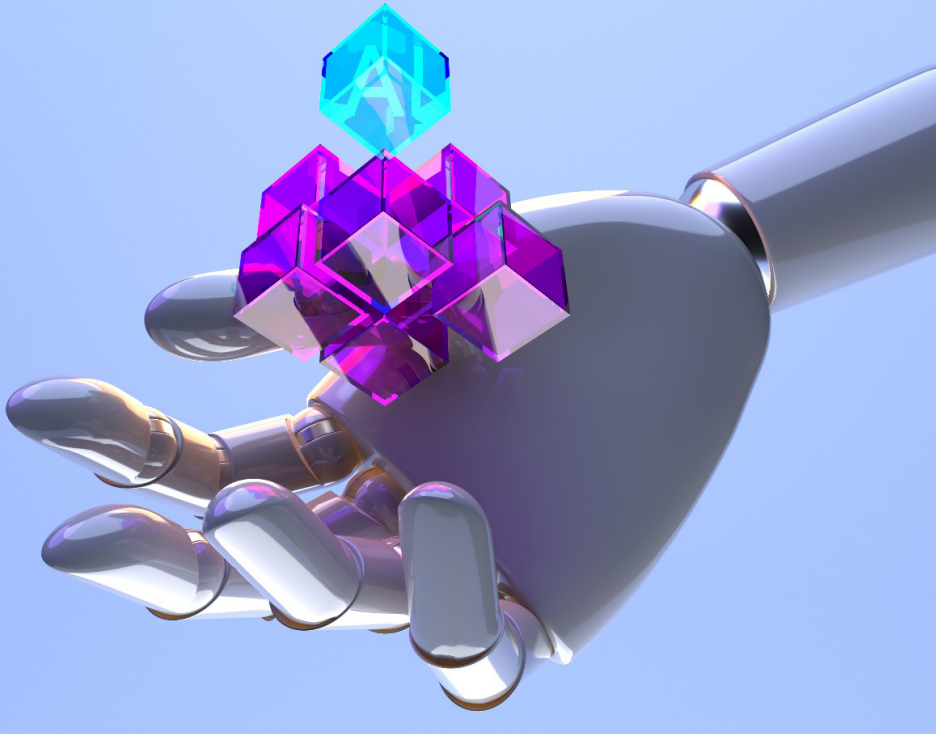
Znaczna część postulatów koncentruje się na szkoleniu pracowników służby zdrowia z obsługi nowych technologii. CPME zaleca włączenie wiedzy na temat AI do edukacji medycznej i programów rozwoju zawodowego. Bez umiejętności korzystania z AI, lekarze mogą bezkrytycznie polegać na zaleceniach generowanych przez sztuczną inteligencję, nie potrafiąc ich weryfikować. Dlatego CPME opowiada się za wprowadzeniem jasnych zasad odpowiedzialności – to deweloperzy rozwiązań AI powinni ponosić odpowiedzialność za błędy AI, a nie lekarze.

Polityka AI opracowana przez Stały Komitet Lekarzy Europejskich ma kilka wad. Zawiera żądania, które już są zawarte w innych aktach prawnych na poziomie europejskim,

jak przykładowo EU AI Act. W niektórych fragmentach żąda regulacji o wiele ostrzejszych niż te dotyczące np. dopuszczenia na rynek leków albo urządzeń medycznych. Taka nadregulacja mogłaby zahamować rozwój europejskiego rynku AI dla ochrony zdrowia i paradoksalnie doprowadzić do jeszcze gorszej sytuacji, gdy w przyszłości będziemy skazani na korzystanie z rozwiązań tworzonych i trenowanych w USA lub Chinach. Niepotrzebny wydaje się też alarmistyczny ton polityki, która m.in. wspomina o zastępowaniu lekarzy przez AI. Po latach debat o roli AI już nikt nie powinien mieć wątpliwości, że to nieuzasadnione obawy. ●



Kliknij tutaj, aby pobrać politykę wdrażania AI w ochronie zdrowia opracowaną przez CPME.



Postęp rozwoju AI

To jeden z najbardziej wyczerpujących raportów o sztucznej inteligencji. 502-stronicowy AI Index Report 2024 prezentuje stan rozwoju AI i wpływ technologii na ekonomię, społeczeństwo i ochronę zdrowia. Oto najważniejsze wnioski.

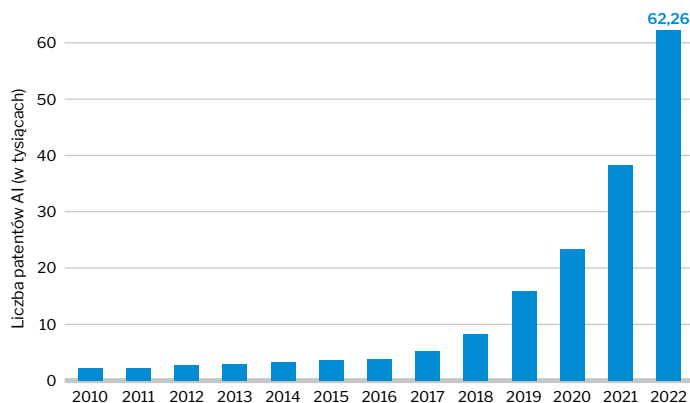
10 wiodących trendów AI

Obiektywny raport stworzony przez naukowców z Uniwersytetu Stanforda pozwala spojrzeć z lotu ptaka na AI. Jego zaletą jest rzetelność informacji oraz zimna, obiektywna analiza danych pozbawiona szumów na temat sztucznej inteligencji, z którymi mamy do czynienia od czasu premiery ChatGPT. Do najsilniejszych tendencji rozwoju AI badawcze zaliczyli:

- **Sztuczna inteligencja jest już lepsza niż ludzie w niektórych zadaniach, ale nie we wszystkich.** Doszliśmy do historycznego momentu: AI pokonała człowieka w kilku testach porównawczych, w tym pod względem umiejętności klasyfikacji obrazów, rozumowania wizualnego i rozumienia języka angielskiego. Zdaje też egzaminy z medycyny dużo lepiej niż studenci. Nadal jednak nie radzi sobie z bardziej złożonymi zadaniami, jak obliczenia matematyczne, rozumowanie dedukcyjne i planowanie.
- **Liderem badań nad sztuczną inteligencją jest sektor prywatny.** W 2023 r. prywatne firmy stworzyły 51 wyróżniających się modeli uczenia maszynowego, podczas gdy środowisko akademickie tylko 15. To samo dotyczy badań naukowych, które dużo częściej są prowadzone przez firmy technologiczne niż finansowane ze środków publicznych instytucji naukowych.

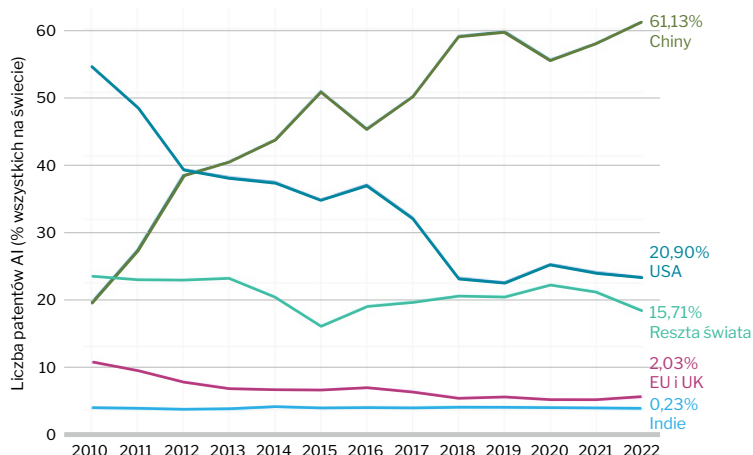
Liczba przydzielonych patentów dla rozwiązań AI w latach 2010–2022

Rozwój sztucznej inteligencji widać po liczbie patentów. W ostatnich latach wzrost rok do roku wynosił ok. 20–30% (źródło: Raport AI Index 2024)



Liczba patentów AI w latach 2010–2022 według regionów świata (jako% całości)

Liderem AI od lat pozostają Chiny i USA. Europa jest daleko w tyle
(źródło: Raport AI Index 2024)



- Szkolenie AI jest coraz droższe.** Według szacunków AI Index, koszty trenowania najnowocześniejszych modeli sztucznej inteligencji osiągnęły rekordowy poziom. Na przykład, wytrenowanie GPT-4 firmy OpenAI kosztowało 78 mln USD, a nowego modelu Gemini Ultra firmy Google już aż 191 mln USD.
- USA, Europa i Chiny są liderem w tworzeniu modeli AI.** W 2023 r. 61 wiodących modeli AI stworzyły instytucje z siedzibą w USA, znacznie przewyższając Unię Europejską (21) i Chiny (15).
- Brakuje solidnych i ustandaryzowanych ocen odpowiedzialności LLM.** Deweloperzy AI jak OpenAI, Google i Anthropic, testują swoje modele według własnych standardów odpowiedzialnej sztucznej inteligencji. Brakuje jednolitej definicji i mierników, które pozwoliłyby porównywać wyniki.
- Inwestycje w generatywną sztuczną inteligencję przeżywają boom.** Pomimo spadku prywatnych inwestycji w AI w ubiegłym roku, finansowanie generatywnej sztucznej inteligencji od 2022 r. wzrosło prawie ośmiokrotnie, osiągając kwotę 25,2 mld USD.

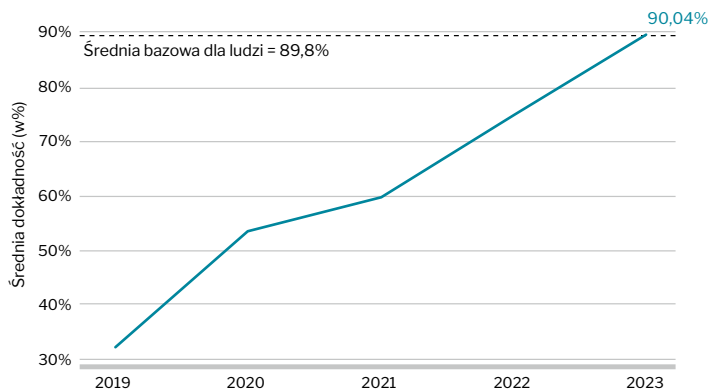
- **Sztuczna inteligencja zwiększa produktywność i prowadzi do wyższej jakości pracy.** Pojawia się coraz więcej badań sugerujących, że AI pomaga pracownikom szybciej wykonywać niektóre zadania i poprawiać jakość wyników pracy. Naukowcy zwracają uwagę na potencjał AI do wypełnienia luki w umiejętnościach między pracownikami o niskich i wysokich kwalifikacjach. Jednocześnie niektóre badania sugerują, że korzystanie z AI bez odpowiedniego nadzoru może prowadzić do obniżenia wydajności.
- **AI staje się głównym katalizatorem postępu naukowego.** Powstają systemy AI pomagające naukowcom w prognozowaniu struktur białek czy odkrywaniu nowych materiałów.
- **Szybko rośnie liczba nowych regulacji dotyczących sztucznej inteligencji.** W 2023 roku w USA obowiązywało 25 przepisów związanych z AI, w porównaniu z zaledwie jednym w 2016 roku. Tylko w ubiegłym roku całkowita liczba regulacji związanych ze sztuczną inteligencją wzrosła o 56,3%. W Europie w życie wszedł EU AI Act obowiązujący już we wszystkich krajach członkowskich.
- **Wszyscy zdają sobie sprawę z ogromnego potencjału AI i równocześnie rośnie zaniepokojenie w społeczeństwie.** Badanie Ipsos pokazuje, że w ciągu ostatniego roku odsetek osób, które uważają, że AI znacząco wpłynie na ich życie w ciągu najbliższych 3 do 5 lat, wzrósł z 60% do 66%.

AI tak dobra jak ludzie

W medycynie AI już nie tylko lepiej zdaje egzaminy, ale także z większą precyzją wykrywa komórki rakowe na zdjęciach diagnostycznych oraz prognozuje rozwój niektórych chorób. Zaskakujące postępy AI osiągnęła m.in. w tłumaczeniu języków, interpretacji zdjęć i rozumieniu języka naturalnego. Można się spodziewać dalszych, szybkich postępów AI, bo modele językowe są zastępowane multimodalną AI. Google Gemini i OpenAI GPT-4o są dużo elastyczniejsze, mogą przetwarzać test, obrazy, a nawet dźwięk.

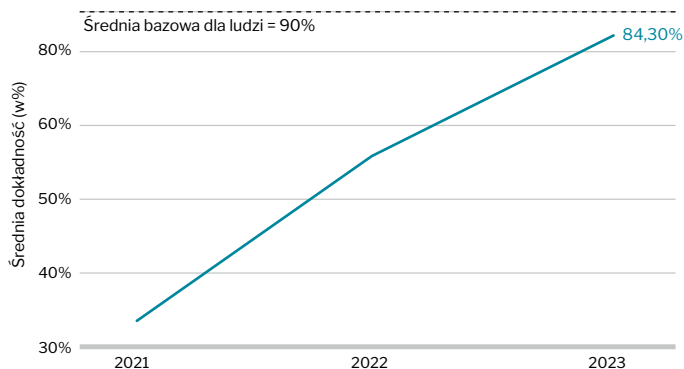
Masowe wielozadaniowe rozumienie języka (Massive Multitask Language Understanding, MMLU). Średnia dokładność

W 2023 roku, AI po raz pierwszy dorównała ludziom pod względem rozumienia języka (źródło: Raport AI Index 2024)



Dokładność AI w rozwiązywaniu zadań matematycznych

AI nadal nie dorównuje zdolnościami matematycznymi ludziom, ale to już tylko kwestia 1–2 lat



Paradoksalnie, AI jest tak dobra w testach wydajności AI (opracowanych kilka lat temu), że trzeba opracować nowe, stawiające poprzeczkę znacznie wyżej. A to także za sprawą tego, że coraz doskonalsza AI jest w stanie generować dane syntetyczne do trenowania jeszcze lepszych modeli. To pętla napędzająca rozwój AI. Najszybszy postęp widać w m.in. tworzeniu danych do segmentacji obrazów. AI jest też katalizatorem rozwoju robotów – od roku widzimy postępy, których nie udało się osiągnąć przez ostatnie 10 lat. Generatywna AI pozwala robotom m.in. dużo płynniej wchodzić w interakcje z otoczeniem.

Nowa era fake newsów

Wraz ze wzrostem wydajności AI rosną też zagrożenia związane z nową technologią. Obrazy typu deep fake są prawie niemożliwe do wykrycia przez przeciętną osobę. Są łatwe do wygenerowania i mogą być wykorzystywane do manipulowania opinią społeczną. Oprócz tego, że LLM są obciążone ryzykiem halucynacji, to mogą dodatkowo generować materiały chronione prawem autorskim. Nadal nie ma konsensusu, jak rozwiązać ten problem. AI jest też stronnica politycznie. Badania naukowców sugerują przykładowo, że ChatGPT jest przychylniejszy Partii Demokratów w USA i Partii Pracy w Wielkiej Brytanii.

Po raz pierwszy widoczny jest efekt ekonomiczny AI. Nowe badanie McKinsey sugeruje, że 42% firm wdrażających AI (w tym generatywną AI) odnotowało redukcję kosztów, a 59% – wzrost przychodów. Ten sam raport pokazuje, że 55% organizacji korzysta obecnie ze sztucznej inteligencji w co najmniej jednej jednostce biznesowej, w porównaniu z 50% w 2022 r. i 20% w 2017 r.

Można już mówić, że wchodzimy w erę robotyki. W 2017 r. tzw. roboty współpracujące stanowiły 2,8% wszystkich nowych instalacji robotów przemysłowych, a do 2022 r. ich udział wzrósł do 9,9%. W 2022 r. odnotowano wzrost liczby instalacji robotów usługowych we wszystkich kategoriach zastosowań, z wyjątkiem robotyki medycznej.

Medycyna algorytmiczna

Lista zastosowań AI w medycynie jest długa. Do lipca 2025 r. amerykańska Agencja Żywności i Leków (FDA) certyfikowała 1247 urządzeń korzystających z algorytmów AI albo uczenia maszynowego. Od 2012 roku ich liczba wzrosła ponad 45-krotnie. W 2023 r. swoją premierę miały systemy AI w zdrowiu publicznym, jak np. EVisage wspomagający przewidywanie pandemii. Systemy AI dotąd stosowane najczęściej w radiologii i kardiologii wchodziły do każdej dziedziny ochrony zdrowia. Przykładowo, modele

» Pod względem inwestycji prywatnych w AI, ochrona zdrowia i medycyna zajmują wysokie, 4. miejsce.«

genAI pomagają w tworzeniu elektronicznej dokumentacji medycznej, analizie danych celem przewidywania ryzyka wystąpienia chorób oraz w rozwiązaniach konsumenckich. AI będzie też wkrótce obecna w każdym smartfonie – firmy takie jak Apple, Samsung czy Huawei aspirują do stworzenia wszechstronnych asystentów AI.

Jednocześnie rośnie wykorzystanie AI w życiu codziennym. Międzynarodowe badanie przeprowadzone przez Uniwersytet w Toronto sugeruje, że 63% osób jest świadomych istnienia ChatGPT. Spośród nich, około połowa korzysta z ChatGPT co najmniej raz w tygodniu. Poziom optymizmu związany z AI zależy przede wszystkim od czynników demograficzno-społecznych. Bardziej podekscytowane AI są osoby młode oraz o wyższych dochodach i poziomie wykształcenia. ●



Kliknij tutaj, aby pobrać Artificial Intelligence Index Report 2025 (język angielski)

Badanie: ChatGPT skuteczniejszy i bardziej empatyczny od lekarzy

Niepokojące dane. Sztuczna inteligencja lepsza w diagnozowaniu chorób niż lekarze

Sztuczna inteligencja okazała się lepsza od lekarzy. Pomoże im w pracy czy zastąpi?

ChatGPT kontra lekarze. Zaskakujące wyniki eksperymentu. "Byłem w szoku"

ChatGPT lepszy od lekarza? Pułapki sensacji medialnych

W prasie czytamy, że sztuczna inteligencja diagnozuje dokładniej niż lekarze i jest bardziej empatyczna niż człowiek, a do tego otrzymuje duże lepsze wyniki na egzaminach medycznych niż studenci medycyny. A jaka jest prawda?

AI pomaga, ale nie zawsze

W przeprowadzonym przez Andrew S. Parsonsa z UVA Health (USA) badaniu wzięło udział 50 lekarzy medycyny rodzinnej, chorób wewnętrznych i medycyny ratunkowej. Podzielono

ich na dwie grupy i postawiono przez nimi zadanie diagnozowania skomplikowanych przypadków klinicznych. Pierwsza grupa otrzymała do pomocy ChatGPT w wersji premium (Plus). Druga mogła kierować się tylko swoją wiedzą medyczną i dotąd obecnymi narzędziami jak Google albo systemy wspomagania decyzji klinicznych. O diagnozę zapytano też ChatGPT. Zebrane wyniki diagnoz porównano między sobą. Grupa bez ChatGPT uzyskiwała 74% dokładności, a grupa z ChatGPT niewiele więcej, bo 76%. ChatGPT samodzielnie uzyskał aż 90% skuteczność.

Naukowcy byli zdezorientowani: ChatGPT nie pomógł lekarzom lepiej diagnozować chorób. Jedną z interpretacji było założenie, że lekarze nie kierowali się podpowiedziami sztucznej inteligencji, gdy się z nimi nie zgadzali, ufając bardziej swojej wiedzy i doświadczeniu niż chatbotowi. W psychologii mówi się o tzw. błędzie autorytetu (ang.: authority bias). Pojawiły się głosy, że to źle wróży współpracy lekarza z AI, bo ten pierwszy i tak nie słucha opinii z zewnątrz. Jednak jak wyjaśnił twórca badania, powód mógł być inny: wielu lekarzy po prostu nie wiedziało, jak korzystać z ChatGPT i jak w poprawny sposób pisać tzw. prompty (zapytania).

Autorzy badania sugerują jednak, że wyższa precyzja diagnoz osiągnięta, gdy ChatGPT samodzielnie oceniał przypadki kliniczne, wskazuje na duży potencjał AI. Naukowcy od lat podkreślają, że o ile lekarze dobrze diagnozują choroby, z którymi najczęściej spotykają się podczas praktyki klinicznej, to w przypadku np. chorób rzadkich albo skomplikowanych i nietypowych schorzeń są mniej skuteczni. Statystyczny lekarz w swojej pracy ma na ogół do czynienia z ok. 500 różnymi chorobami z ok. 33 000 sklasyfikowanych. Trudno wymagać, aby znalazł je wszystkie, gdy leczy pacjentów o tym samym profilu demograficzno-społecznym. Ale wówczas pomocne może być AI. Już dzisiaj lekarze powinni mieć dostęp do szkoleń z AI, aby wiedzieć, jak bezpiecznie korzystać z nowych narzędzi jak ChatGPT.

Autor badania, Andrew S. Parsons, powiedział też wprost, że tylko „ułamek lekarzy zdawał sobie sprawę, że mogą dosłowo

nie skopiować i wkleić całą historię leczenia do chatbota i po prostu poprosić go o udzielenie wyczerpującej odpowiedzi na całe pytanie”.

AI nie ma szans w warunkach klinicznych

» Lekarze diagnozujący choroby z pomocą ChatGPT byli jedynie o 2% skuteczniejsi od tych, którzy nie mieli do pomocy AI. «

Jeszcze inne badania sugerowały wielokrotnie, że AI udziela bardziej empatycznych, zrozumiałych i wyczerpujących odpowiedzi pacjentom w porównaniu do lekarzy. W prawdziwym życiu, lekarz realizuje wiele innych zadań i uwzględnia nie tylko dane z elektronicznej dokumentacji medycznej, ale także sytuację pacjenta (rodzinną, społeczną, finansową), jego potrzeby; prognozuje potencjalne skutki leczenia, rozmawia z rodziną, kalkuluje ryzyko w stosunku do korzyści. Nie wspominając o ludzkim czynniku komunikacji z pacjentem, który dla wielu pacjentów może działać jak placebo. Lekarz daje motywację i nadzieję, towarzyszy choremu przez kolejne etapy choroby, wspiera. To element społeczny, którego przez ostatnie lata nie zdołał zastąpić Dr Google całkiem dobrze radzący sobie z diagnozowaniem.

Podobnie mylące mogą być badania porównujące wyniki ChatGPT i lekarzy studentów w amerykańskim egzaminie medycznym (United States Medical Licensing Examination, USMLE). Najnowszy model generatywnej AI, czyli GPT-4o, uzyskał w testach USMLE prowadzonych od wiosny 2021 r. do jesieni 2023 r. średnią punktów 95,54%, a studenci – 72,15%. Tak, AI ma zaskakująco dobre zdolności kognitywne, ale rolą lekarza nie jest zdawanie egzaminów medycznych.

Doniesienia o AI lepszej niż lekarze są sposobem na przyciągnięcie uwagi, ale nie pokazują potencjału zastosowania AI w warunkach klinicznych, a jedynie laboratoryjnych. Wprowadzają w błąd i szkodą debacie o obiecującej roli AI w medycynie. AI to nadal technologia nowa, która jednych zachwyca, a innych przeraża. I te emocje często dominują, podczas gdy naukowcy zgadzają się, że AI może pomóc lekarzowi, ale nie jest w stanie go zastąpić. Zwłaszcza generatywna AI, która jest bardzo dobrą maszyną statystyczną, ale nie może równać się z kompetencjami człowieka. ●



KAMSOFT

Doświadczenie. Zastosowane.

WWW.KAMSOFT.PL



AI potrzebuje nadzoru

Sztuczna inteligencja zachwyca i jednocześnie przeraża. Co tydzień słyszymy o kolejnych modelach, narzędziach i trendach. Ale co naprawdę AI oznacza dla nas, ludzi? O to pytamy Prof. Aleksandrę Przeglasińską, filozofkę, badaczkę AI na Uniwersytecie Harvarda i Prorektorkę ds. Innowacji Akademii Leona Koźmińskiego.

Laureat tegorocznej nagrody Nobla z fizyki, Geoffrey Hinton, wielokrotnie podkreślał, że AI posiada zdolność „rozumowania” i jest czymś więcej niż tylko zaawansowaną maszyną statystyczną. A co Pani sądzi?

Hinton ma rację, wskazując na zdolność AI do działania w sposób, który może przypominać rozumowanie, chociaż właściwszym określeniem jest tu „wnioskowanie”.

Każdy, kto częściej korzysta z AI, widzi istotne ograniczenia tej technologii. Wciąż operujemy na innym poziomie niż ludzki umysł – AI przetwarza informacje statystycznie, a nie intencjonalnie. To raczej symulacja rozumowania, niż faktyczne jego przejawienie.

Czy przyjdzie taki dzień, że będziemy musieli szczerze przyznać: tak, AI jest inteligentniejsza od ludzi?

Inteligencja to złożone i wieloaspektowe zjawisko – nie chodzi tylko o szybkość przetwarzania danych, ale też o intuicję, emocje i kreatywność. AI może przewyższać nas tylko w pewnych obszarach (np. inteligencja obliczeniowa), ale pełna „inteligencja” jak nasza jest znacznie bardziej skomplikowana i trudna do zdefiniowania. I nie, nie sądzę, żeby w tym całym wachlarzu jakim inteligencja jest, AI była dalej niż my.

Była Pani zaskoczona, gdy OpenAI zaprezentował ChatGPT?

Tak, byłam raczej pozytywnie zaskoczona. ChatGPT pokazał, że AI może prowadzić bardziej płynny dialog i generować złożone odpowiedzi, choć nadal ma ograniczenia. To otworzyło nowe możliwości dla współpracy ludzi z technologią.

Pierwsze szpitale sięgają do dużych modeli językowych, aby np. pomóc lekarzom w szukaniu informacji i zależności w danych w elektronicznych kartotekach pacjentów. Czy można zaufać takim rozwiązaniom?

» Halucynacje to pewna cecha systemów generatywnej AI, której trudno nam będzie się pozbyć. «

Jestem tutaj optymistyczna, ale ostrożna. AI może wesprzeć lekarzy, ale nie może zastąpić empatii i etycznego osądu. Kluczowe jest utrzymanie kontroli człowieka nad decyzjami oraz ciągłe monitorowanie działania takich systemów. Nadzór człowieka, zwłaszcza w obszarach tak istotnych jak zdrowie, jest absolutnie kluczowy.

Czy dyskutując o błędach wynikających z halucynacji AI jesteśmy fair? Przecież procesy kognitywne człowieka też są pełne błędów, ludzie się mylą, zapominają...

Halucynacje to pewna cecha systemów generatywnej AI, której trudno nam będzie się pozbyć. I rzeczywiście, AI popelnia błędy, ale warto pamiętać, że my również. Ważne jest, by traktować AI jako narzędzie, które może być mylne, i nie obciążać go nierealnymi oczekiwaniami, których nawet ludzie nie spełniają

Załóżmy, że ma Pani do wyboru lekarza AI mającego dostęp do światowych zasobów wiedzy medycznej, najnowszych badań naukowych, wytrenowanego na miliardach kartotek medycznych oraz lekarza-człowieka pracującego bez technologii. Kogo Pani wybierze?

Wolałabym połączenie obu. My, jako zespół badawczy w Akademii Leona Koźmińskiego, a także w ramach rozwoju platformy Campus AI, którą współtworzę, pracujemy w duchu „współpracującej sztucznej inteligencji”. AI może zapewnić dostęp do najnowszych danych, ale lekarz-człowiek oferuje empatię i kontekst, których nie da się zastąpić. Uzupełnianie się tych dwóch perspektyw byłoby idealnym rozwiązaniem.

Czy przyjdzie taki moment, że zaufamy AI, tak samo jak ufamy dzisiaj elektryczności gdy włączamy światło, a korzystanie z doradców AI wszelkiego rodzaju stanie się codziennością?

Tak, myślę, że dojdziemy do takiego momentu. W miarę jak technologie AI będą się rozwijały i stawały bardziej przewidy-

walne, będziemy coraz bardziej na nich polegać – podobnie jak na innych technologiach, które kiedyś wzbudzały obawy, a dziś są codziennością.

Co ważnego w AI wydarzyło się w ostatnich latach?

Zaczęliśmy bardziej świadomie rozmawiać o regulacji AI i jej odpowiedzialnym wdrażaniu. Wiele inicjatyw, jak EU AI Act, zaczęło wpływać na kształtowanie standardów rozwoju AI.

Czego można spodziewać się w rozwoju sztucznej inteligencji w kolejnych latach?

Spodziewam się dalszej integracji AI z naszym codziennym życiem, szczególnie w obszarach edukacji i medycyny. AI dzisiaj jest jak internet dwie dekady temu: upowszechnia się. Współpraca między człowiekiem a AI stanie się bardziej naturalna, a rozwój generatywnych modeli będzie jeszcze bardziej ukierunkowany na konkretne zastosowania i ich bezpieczeństwo. ●



Co to jest AI? Jak działa? Czy możemy ufać AI? Krótki film przygotowany przez Prof. Aleksandrę Przeglasińską tłumaczący AI.



Kliknij tutaj, aby go zobaczyć



AI Act wyjdzie nam na zdrowie

O tym, jak EU AI Act wpłynie na zastosowanie sztucznej inteligencji w medycynie rozmawiamy z Pamelą Krzykowską, dyrektorką Departamentu Badań i Innowacji w Ministerstwie Cyfryzacji.

Jak trafiłaś z Microsoftu do Ministerstwa Cyfryzacji?

Chciałam robić coś, co sprawi, że społeczeństwo będzie troszeczkę lepsze. To jest praca z misją i bardzo to doceniam. Tyle i aż tyle.

Akt w sprawie AI już wszedł w życie. Co dalej?

Europejski Akt o Sztucznej Inteligencji jest pierwszą na świecie twardą regulacją AI. Dokument został opublikowany w Dzienniku urzędowym 12 lipca, a w życie wszedł 1 sierpnia 2024 roku. Najważniejsze – jako rozporządzenie obowiązuje on bezpośrednio, nie są potrzebne dodatkowe przepisy w prawie krajowym, jak to się dzieje w przypadku dyrektyw unijnych. Oczywiście należy przystosować lokalne prawo do nowych obowiązków, np. wyznaczyć lub powołać organ nadzoru nad rynkiem AI.

Cała idea regulacji oparta jest na kategoryzowaniu rozwiązań AI pod względem ryzyka. W ochronie zdrowia będziemy mieli do czynienia w większości z systemami wysokiego ryzyka, bo są to rozwiązania, które często decydują o bezpieczeństwie, zdrowiu i życiu pacjentów. W AI Act mamy 4 kategorie ryzyka: Systemy zakazane, wysokiego ryzyka, o ograniczonym ryzyku oraz o minimalnym ryzyku.



- Część medycznych rozwiązań AI podpada już pod prawodawstwo harmonizacyjne w zakresie np. urządzeń medycznych
- mówi Pamela Krzyrkowska

Po 6 miesiącach, licząc od 1 sierpnia 2024 r., czyli od początku lutego 2025 roku, jako pierwsze zaczęły obowiązywać przepisy związane z systemami zakazanymi. Chodzi o rozwiązania, które w ogóle nie mogą być dopuszczone do użytku. W drugiej kolejności, po 12 miesiącach, wchodzi przepisy dotyczące tzw. systemów AI ogólnego przeznaczenia, z angielskiego General Purpose AI. Regulacji podlegają systemy i sposób ich rozwoju, niezależnie od ich przyszłego zastosowania. Pod to podchodzi m.in. generatywna sztuczna inteligencja.

I na koniec, po 24 miesiącach, czyli 1 sierpnia 2026 roku, wchodzi pozostała część aktu. Wyjątkiem są systemy ogólnego przeznaczenia, które były obecne na rynku przed sierpniem 2025 roku – w takim przypadku dostawca ma 36 miesięcy na ich dostosowanie.

Możesz wytłumaczyć pojęcie systemów AI ogólnego przeznaczenia?

W skrócie to rozwiązania AI, które mają wiele funkcji, robią różne rzeczy, przykładowo generują i klasyfikują treści oraz obrazy.

Jedni mówią „AI to potężne narzędzie, które trzeba regulować”, a inni, że „Europa znowu tworzy biurokrację i ogranicza innowacyjność”. A jakie jest twoje zdanie?

Bardzo się cieszę, że mamy Akt ws. AI, bo jego podstawą jest etyczna sztuczna inteligencja. Regulacja wychodzi z założenia, że systemy AI powinny być godne zaufania – żebyśmy byli w stanie zrozumieć, dlaczego podejmują takie, a nie inne decyzje.

Przykładem jest system, który triażuje pacjentów i decyduje o ich dalszym leczeniu. Proszę sobie teraz wyobrazić, że system byłby wytrenowany na złych danych, zhakowany albo zaczął błędnie działać po modyfikacji. Jednocześnie nie wiemy, dlaczego podjął daną decyzję. To system wysokiego ryzyka i musi podlegać kontroli.

Co ma zrobić dyrektor szpitala, który ma na biurku plan wdrożenia systemu AI? Czekać czy może spokojnie zacząć wdrażać AI?

» Nie tylko dostawca systemów AI, ale i placówka medyczna ma obowiązki związane z AI Act. «

Nie trzeba chować się pod kamień (*śmiech*). Akt został już opublikowany w języku polskim, a ostatecznie przyjęta wersja ma tylko 123 stron plus 17 stron załączników, podczas gdy poprzednia miała ich prawie 500. Aktu nie trzeba czytać od deski do deski, łatwo znaleźć interesujące nas fragmenty.

Po pierwsze trzeba się zastanowić, jakie systemy AI już zostały wdrożone i czy wpadają one do jednej z kategorii ryzyka. W przypadku rozwiązań dla medycyny najczęściej będą to systemy wysokiego ryzyka. Raczej nie spodziewam się, aby w szpitalu były stosowane jakiekolwiek systemy zakazane.

Część medycznych rozwiązań AI podpada już pod prawodawstwo harmonizacyjne w zakresie np. urządzeń medycznych; wymagania dotyczące tego typu urządzeń także wejdą w życie jako wyjątek po 36 miesiącach, czyli w sierpniu 2027. Dodatkowo, placówka medyczna może mieć systemy o ograniczonym ryzyku, czyli należące do 3. kategorii. Weźmy na przykład chatbota, który służy do umawiania wizyt. W tym przypadku będzie to system o ograniczonym ryzyku i konieczne będzie poinformowanie pacjenta, że rozmawia z botem, a nie z człowiekiem. Niektóre z aplikacji będą podpadać pod kategorię minimalnego ryzyka, czyli de facto wychodzące poza Akt. Mogą to być filtry antyspamowe albo gry wideo dla pacjentów.

Trzeba pamiętać, że nawet jeżeli placówka medyczna ma tylko systemy minimalnego ryzyka, także wiąże się to z pewnymi minimalnymi wymaganiami związanymi z AI Act. Najważniejszym jest zapewnienie odpowiednich kompetencji, aby pracownicy wiedzieli, jak poprawnie korzystać z tych systemów, i rozumieli jak one działają.

Nie bójmy się aktu ws. AI, bo nie nakłada on jakiś wybujałych wymagań. To całkiem przyziemne kwestie, jakich oczekiwalibyśmy od dostawców systemów AI, jak zarządzanie

ryzykiem czy dbałość o cyberbezpieczeństwo. W centrum AI Act jest nadzór człowieka nad rozwojem AI, dlatego legislacja wymaga monitorowania procesu rozwoju sztucznej inteligencji oraz prowadzenia dokumentacji technicznej w przypadku systemów wysokiego ryzyka.

Etyczna AI to także taka AI, która nie jest stronnicza. Ale ludzie też są przecież w pewnym stopniu stronniczy, bo kierują się ograniczonymi informacjami, do których mają dostęp.

To prawda, że ludzie także nie są neutralni. Lekarz albo lekarka mogą pracować w regionie geograficznym, gdzie częściej występują jakieś choroby i wówczas mogą stronniczo weryfikować objawy. Taka stronniczość jest oczekiwana. Jednak łączy się to z faktem, że wiem skąd ta moja stronniczość pochodzi. W przypadku algorytmów, muszą one analogicznie wskazać, z czego wynika podejmowana decyzja. Tak, aby człowiek mógł zweryfikować, czy jest ona zasadna, albo podać hipotezę algorytmu lepszej weryfikacji. Nie możemy mieć sytuacji, kiedy algorytm podejmuje decyzję o zdrowiu pacjentów bez wglądu człowieka w powody tej decyzji.

AI może też założyć, że skoro jestem kobietą, to mam większe szanse na zachorowanie na np. Hashimoto, bo jest to choroba, która generalnie częściej występuje u kobiet. I to jest dobra stronniczość oparta na danych statystycznych, taka sama, jaką może mieć lekarz czy lekarka.

Ale gdyby taki algorytm założył, że skoro jestem kobietą to mam automatycznie mniejsze kwalifikacje do pracy na jakimś stanowisku pracy, byłaby to już krzywdząca stronniczość – na to należy uważać.

Jak korzystać bezpiecznie z rozwiązań AI, jak np. ChatGPT?

Pamiętam jak za moich czasów szkolnych mówiło się, że nie wolno opierać się na Wikipedii, bo jest niewiarygodna. Dzisiaj bardzo często mówi się o Wikipedii jako o wartościowym źródle informacji, nad którym czuwa armia moderatorów.

Analogicznie mówi się o dziś o modelach generatywnej AI: Nie powinno się korzystać z ChatGPT, bo może podawać błędne informacje. Tak może być, ale wierzę, że niedługo znajdziemy sposób, jak bezpiecznie używać takich narzędzi i aby one nie halucynowały, kłamały.

Na chwilę obecną najważniejsze jest, aby nauczyć się umiejętności weryfikacji informacji, krytycznego myślenia, łączenia faktów. Wierzę, że dobra regulacja pomoże nam w bezpiecznym korzystaniu z AI.

I jeszcze jedno – zawsze będą tacy, którzy zechcą wykorzystać AI do złych rzeczy, jak przykładowo tworzenia fake-newsów. Ale jestem pewna, że z czasem pojawią się systemy, które pomogą weryfikować teksty i wykrywać zmanipulowane zdjęcia. Sam fakt, że ktoś próbuje nas oszukać, nie jest niczym nowym. Zmieniają się tylko narzędzia. ●



Bruksela, dnia 21.4.2021 r.
COM(2021) 206 final
2021/0106 (COD)

Wniosek

**ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY
USTANAWIAJĄCE ZHARMONIZOWANE PRZEPISY DOTYCZĄCE SZTUCZNEJ
INTELIGENCJI (AKT W SPRAWIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI) I
ZMIENIAJĄCE NIEKTÓRE AKTY USTAWODAWCZE UNII**



Kliknij tutaj, aby pobrać
kończącą wersję
Rozporządzenia EU
w sprawie AI



Agent AI w placówce zdrowia: koordynator, menedżer i lekarz w jednym

Nadchodzi kolejny etap w rozwoju AI – agentowa sztuczna inteligencja. Agenci AI wejdą w rolę inteligentnego koordynatora opieki oraz procesów organizacyjnych i klinicznych, dyrygując przebiegiem operacji chirurgicznych i personalizując opiekę nad pacjentem – twierdzi Prof. Stéphanie Allasonnière z Uniwersytetu Paris Cité, Francja. Technologia jest gotowa i wejdzie do placówek zdrowia za 1–2 lata.

Czym jest agentowa sztuczna inteligencja i kiedy możemy spodziewać się jej zastosowania w placówkach zdrowia?

Agentic AI odnosi się do systemów sztucznej inteligencji, które mogą autonomicznie planować, podejmować decyzje i realizować określone czynności, aby osiągnąć określone cele przy minimalnym zaangażowaniu człowieka. Można ją porównać do dyrygenta, który przewodzi orkiestrze tak, aby każdy jej członek używał instrumentu we właściwym czasie, aby powstał spójny i harmonijny utwór. Jednak *agentic AI* nie ma z góry zaprojektowanej partytury – musi wybrać taką, która pozwoli osiągnąć założony cel.

W opiece zdrowotnej możemy spodziewać się pierwszych zastosowań agentowej AI w takich obszarach jak wspomaganie decyzji klinicznych lub koordynacja opieki. W placówkach z bardzo dobrą infrastrukturą cyfrową, takie systemy pojawiają się w ciągu najbliższych 3–5 lat. Ale oczywiście będzie to również zależeć od regulacji.

Jeśli agent AI będzie miał działać na przykład na sali operacyjnej, organy regulacyjne muszą zdecydować, czy są bezpieczne w stosowaniu. Wyzwaniem będzie określenie warunków dopuszczenia tego typu systemów do medycyny, bo mowa o częściowo samodzielnej AI. Dużo szybciej można spodziewać się agentów AI do zadań administracyjnych i organizacyjnych. Technologia jest już gotowa, jej wprowadzenie do placówek zdrowia zajmie ok. 1–2 lat.

To bardzo krótki okres zakładając, że opieka zdrowotna nigdy nie była w czołówce wdrażania technologii. Dlaczego miałyby być inaczej w przypadku agentowej sztucznej inteligencji? Na razie nie widać jakichkolwiek prób regulacji.

To prawda, że opieka zdrowotna pozostaje w tyle, jeśli chodzi o wdrażanie technologii cyfrowych. Ale w przypadku agentowej AI sytuacja może być inna. Proszę zwrócić uwagę, że jest to technologia, która po raz pierwszy daje nadzieję na rozwiązanie palących problemów w systemie zdrowia.

Mam na myśli wypalenie zawodowe lekarzy, braki kadrowe i rosnące koszty opieki. Agenci AI mogą przejąć i zautomatyzować złożone, czasochłonne zadania.

Presja poradzenia sobie z tymi wyzwaniami jest tak silna, że prawdopodobnie zobaczymy wdrożenie tej odmiany AI jeszcze przed ich pełną regulacją, szczególnie w obszarach pomocniczych lub niediagnostycznych. Taką mam przynajmniej nadzieję.

A jak będzie wyglądała walidacja? Agenci AI są oparci na generatywnej AI, a ta może halucynować.

Podobnie jak nowy lek przechodzi rygorystyczną, etapową walidację, najpierw w badaniach symulowanych, a następnie pod nadzorem w rzeczywistych warunkach, taka sama procedura będzie dotyczyła agentów AI.

Jeśli chodzi o halucynacje, to istnieje kilka sposobów, aby im zapobiegać: systemy AI muszą być szkolone z wykorzystaniem wysokiej jakości danych klinicznych, na bieżąco aktualizowane i korygowane, jeśli popełniły błąd. Do tego konieczne jest uwzględnienie mechanizmów odraczania decyzji, aby minimalizować szkody w przypadku błędów.

Systemy agentowe są w stanie samodzielnie realizować procesy kliniczne. Przykładem jest wspomniana koordynacja opieki nad pacjentem. Co zrobić, aby oddając część ról w ochronie zdrowia maszynom, zachować kontrolę człowieka?

Utrzymywanie ludzi w pętli decyzyjnej będzie wymagać projektowania systemów agentowych, których sposób działania jest w pełni udokumentowany, możliwy do skontrolowania i przerywania w razie konieczności. Tylko w ten sposób lekarze będą mogli nadzorować podejmowane przez AI decyzje i rozumieć działanie całego systemu, a w razie konieczności – przejmować kontrolę nad takim „autopilotem”.

To z kolei oznacza, że zanim agenci AI przejmą niektóre czynności, trzeba dobrze przeszkolić lekarzy i pielęgniarki z ich obsługi. Nawet jeśli agent AI będzie posiadał certyfikat, trudno spodziewać się, że będzie bezbłędny. W razie problemów, personel medyczny – kierując się własnym doświadczeniem – będzie korygował działanie maszyny. Krytycznie ważne będzie angażowanie lekarzy w projektowanie agentów AI, aby zapewnić dobre przygotowanie agenta do zadania i przyjazność rozwiązania. Dużą rolę odegrają wytyczne etyczne w stosunku do agentów AI, określające granice odpowiedzialności i gwarantujące, że to do człowieka należy ostateczna decyzja. To są kwestie, nad którymi trzeba się będzie pochylić.

Warunkiem dopuszczenia agentów AI do medycyny jest zapewnienie ich „interpretowalności”, czyli zrozumienia podejmowanych decyzji. Jeśli lekarze nie będą wiedzieli, jak działa agent AI, raczej mu nie zaufają.

Tak jak w przypadku każdego innego urządzenia medycznego, koniecznie będą badania kliniczne. Dostawcy agentycznej sztucznej inteligencji muszą przedstawić dowody na bezpieczeństwo i korzyści stosowania, dodatkowo gwarantując zgodność z wytycznymi klinicznymi i ochrony danych. Tutaj obowiązują takie same standardy jak dla każdego produktu medycznego.

Podkreślam wielokrotnie znaczenie angażowania lekarzy od samego początku procesu rozwoju i testowania, co jest fundamentem jakości AI i jej użyteczności w warunkach klinicznych, w ten sposób budują zaufanie wśród użytkowników. Takie podejście – które jest nawet zawarte w prawie europejskim – nazywa się „gwarancją człowieka”.

» Człowiek też nie zawsze jest w stanie wyjaśnić, jak doszedł do danej konkluzji. «

Nie ma się jednak co ludzi – agenci AI nie będą w 100% wyjaśnialni, bo nie działają w oparciu o proste reguły matematyczne. Z tego samego powodu, dla którego nie wymaga się od lekarza znajomości składu chemicznego i mechanizmów działania związków chemicznych, nie należy wymagać, aby

sposób działania rozwiązań opartych na AI był całkowicie jasny dla każdego użytkownika. Problem tzw. czarnej skrzynki dotyczy tak samo AI jak i ludzi. Człowiek też nie zawsze jest w stanie wyjaśnić, jak doszedł do danej decyzji.

Kto będzie odpowiedzialny, gdy coś pójdzie nie tak? Agent AI czy lekarz?

W Europie ostateczna decyzja medyczna zawsze należy do człowieka. Oznacza to, że agenci AI powinni być nadzorowani przez cały czas przez ludzkiego eksperta. Jeśli pomyślimy o obsłudze administracyjnej szpitala, to również w tym przypadku powinien istnieć nadzór człowieka, chociaż wpływ błędnej decyzji nie będzie miał takich samych konsekwencji jak w gabinecie lekarskim albo na sali operacyjnej. Uważam, że w medycynie narzędzia te będą wymagały stałego nadzoru.

Agentowa AI obiecuje zmniejszyć obciążenia administracyjne poprzez m.in. automatyzację koordynacji opieki. Jak możemy zapobiec sytuacji, w której nadmierne poleganie na technologii stworzy nowe formy przeciążenia poznawczego lub deskillingu, czyli zaniku doświadczenia i wiedzy, pracowników służby zdrowia?

Automatyzacja powinna wspierać, ale nie zastępować rozumowanie kliniczne. Tutaj wracamy do już wspomnianych warunków brzegowych stosowania agentów AI – to lekarz będzie musiał podjąć ostateczną decyzję i nadzorować cały proces.

Oczywiście, istnieje ryzyko, że kontrola agentów zajmie więcej czasu niż realizacja tego samego zadania przez człowieka. Wówczas taki system mija się z celem, dlatego agentowa AI musi być projektowana tak, aby klinicyści byli angażowani tylko w kluczowe decyzje. To nie jest tak, że lekarze będą biernymi obserwatorami.

W przyszłości znajomość wiedzy klinicznej i doświadczenie będą tak samo ważne, aby móc krytycznie weryfikować

działania agenta AI i przejmować inicjatywę w razie potrzeby. Dlatego nie obawiałabym się obniżania poziomu wiedzy i umiejętności lekarzy. Na pewno zmieni się praktyka zawodu i kształcenie, ale cały czas lekarz będzie musiał mieć kompetencje gwarantujące bezpieczeństwo leczenia pacjenta.

Aby agenci płynnie wykonywali swoje zadania, muszą mieć dostęp do danych pacjentów. Czy nie stanowi to zagrożenia dla ich prywatności i bezpieczeństwa danych medycznych?

Tutaj także zasady pozostają bez zmian i agenci AI muszą spełniać obowiązujące wymagania prawne jak RODO czy kodeksy krajowe. Pacjenci będą musieli być informowani o stosowaniu AI, tak samo, jak ma to miejsce obecnie. Nie widzę tu żadnego nowego zagrożenia, bo przepisy chroniące prywatność pacjentów są dobrze przygotowane.

Dotychczas mówiliśmy o agentach AI pomagających w placówkach zdrowia. A czy takie systemy będą też dostępne dla pacjentów, podpowiadając im jak lepiej zadbać o zdrowie?

Oczywiście! Agentyczna sztuczna inteligencja ma tę zaletę, że jest w stanie dostosować swoje decyzje do każdej osoby i sytuacji. Moim zdaniem agenci AI wprowadzą rewolucję w profilaktyce.

» Ochrona zdrowia jest pod taką presją, że prawdopodobnie pierwsi agenci AI wejdą do medycyny jeszcze przed ich pełną regulacją. «

Technologia wkroczy do placówek zdrowia najwcześniej za 1–2 lata. Jak już dziś dostawcy usług zdrowotnych powinni zacząć się przygotowywać do wdrożenia agentów AI?

Przede wszystkim trzeba zadbać o takie gromadzenie i wstępne przetwarzanie danych, aby z czasem tworzyły one wierną, cyfrową reprezentację każdej organizacji. Dane muszą być interoperacyjne, szczegółowe i dokładne. Drugą ważną rzeczą jest rozpoczęcie szkolenia pracowników w zakresie AI. Im wcześniej zaczniemy to robić, tym lepiej. ●



Sztuczna inteligencja nie uratuje systemu zdrowia

Jessica Morley z Centrum Etyki Cyfrowej na Uniwersytecie Yale głośno krytykuje szum wokół sztucznej inteligencji w opiece zdrowotnej: AI nie jest ani nowa, ani magiczna, ani inteligentna. Ale AI i tak odegra dużą rolę w medycynie.

Często słyszymy, że AI jest jedynym ratunkiem dla systemu opieki zdrowotnej uginającym się pod rosnącymi kosztami i obciążeniami administracyjnymi. Ile w tym złudnej nadziei, a ile prawdy?

Prawda leży pośrodku. Sztuczna inteligencja nie rozwiąże każdego problemu systemów opieki zdrowotnej, zwłaszcza biorąc pod uwagę, jak jest obecnie wykorzystywana. W społecznej świadomości istnieje tendencja myślenia o AI jako uniwersalnym narzędziu, które pozwoli nam robić wszystko szybciej i taniej, przykładowo szybciej diagnozować, a nawet przewidywać choroby z dużym wyprzedzeniem. W teorii brzmi to obiecująco, ale w praktyce się tak nie stanie, bo życie człowieka i jego otoczenie są skrajnie nieuporządkowane, a algorytmy działają poprawnie tylko w uporządkowanych warunkach.

AI może pomóc zmniejszyć obciążenia administracyjne albo wspomóc realizację badań w medycynie. Pozwoli nam lepiej zrozumieć zdrowie człowieka i lepiej wykorzystać dotychczas niedostatecznie wykorzystywane dane zdrowotne. AI nie jest jednak lekarstwem na wszystko, ponieważ nie da się naprawić fizycznych i społecznych problemów wyłącznie za pomocą narzędzi cyfrowych.

Na przykład, jeśli AI zasugeruje, że pacjent jest zagrożony cukrzycą typu 2 i zaleci profilaktycznie spożywanie większej ilości owoców i warzyw oraz większą aktywność fizyczną, ale dana osoba żyje w środowisku, w którym wprowadzenie tych zaleceń w życie jest niemożliwe, to taka sugestia jest bezużyteczna.

Skoro AI nie ma magicznej mocy, dlaczego tak wiele osób wciąż wierzy, że jest to przełomowa technologia? Czy opieka zdrowotna jest w aż tak opłakanym stanie, że desperacko szukamy prostego rozwiązania?

AI to podręcznikowy przykład cyklu szumu wokół nowej technologii i dobrego marketingu. W 2015 i 2016 roku, AI

była zagadnieniem niszowym. Jednak wraz z pojawieniem się na rynku nowych firm big tech albo spin-offów takich jak DeepMind, media, politycy i fundusze inwestycyjne zaczęli nakręcać podekscytowanie. Tak powstała pętla sprzężenia zwrotnego: każdy chciał robić coś z AI, więc nagle wszystko, co wykorzystuje dane, było nazywane AI.

Zgadzam się, że w ochronie zdrowia istnieje mocne pragnienie znalezienia Złotego Grala na wszystkie problemy. Przyglądając się historii medycyny, takie przełomy już miały miejsce. Przykładowo, podobny poziom ekscytacji wywołało odkrycie antybiotyków. Różnica polega teraz na tym, że tempo globalnej wymiany informacji sprawia, że szum szybko się napędza.

Twierdzi Pani, że na podstawie danych na temat zdrowia człowieka jesteśmy w stanie przewidzieć stan zdrowia tylko w 40%. Powodem są środowiskowe determinanty zdrowia, na temat których nie zbieramy danych. Czy to oznacza, że predykcja zdrowia z pomocą AI nie ma sensu?

Poziom 40% jest szacunkowy – chodzi o to, że na zdrowie wpływają czynniki pozostające poza kontrolą danej osoby, w tym środowisko, żywność, woda i sieci społecznościowe, a nawet dezinformacja w Internecie. Od lat 70-tych wiemy, że indywidualne zachowania mają ograniczony wpływ. Nawet genetyka, niegdyś postrzegana jako odpowiedź na wszystko, nie okazała się kluczem do rozszyfrowania zdrowia, jak wielu miało nadzieję.

Dlatego zdecydowanie sensowniejszą rolę dla AI jest zdrowie populacyjne. AI może pomóc zrozumieć dynamikę występowania chorób, przewidywać społeczności zagrożone niektórymi schorzeniami, poznać warunki społeczne lub środowiskowe przyczyniające się do powstawania ryzyk zdrowotnych. Zamiast wydawać pieniądze na reklamy Ozempicu, moglibyśmy wykorzystać AI do planowania miast czy ułatwienia dostępu do zdrowej żywności albo organizacji lekcji zdrowego gotowania w szkołach.

» Medycyna przesuwana się z „leczenia człowieka” w kierunku „leczenia danych”. «

To właśnie w obszarze populacyjnym AI mogłaby dokonać transformacji.

Prognozuje Pani, że popularyzacja AI w medycynie prowadzi do „leczenia danych pacjenta” zamiast do „leczenia pacjenta”. Ale czy to już nie jest faktem w erze cyfryzacji, gdy lekarze podejmują decyzje na podstawie danych w elektronicznej dokumentacji medycznej?

Do pewnego stopnia prawdą jest, że lekarze już teraz w dużej mierze polegają na danych. Decydującą różnicą jest jednak to, że lekarze nadal mają bezpośredni kontakt z pacjentami. Widzą ich w gabinecie lekarskim, mogą obserwować subtelne oznaki, takie jak odcień skóry pacjenta, mimikę twarzy, wigor albo sposób, w jaki zachowuje się dziecko. Rodzice mogą powiedzieć, że „dziecko dzisiaj nie jest sobą”, a lekarz wie, jak to zinterpretować.

Algorytmy nie rozumieją, kiedy pacjent stwierdzi, że czuje się zagubiony, bo nie mają dostępu do szerszego kontekstu życia człowieka, niezależnie od tego, czy dana osoba jest przygnębiona, ponieważ straciła pracę, czy zestresowana. Takie dane nie są rejestrowane w elektronicznej dokumentacji medycznej, ale mogą mieć duży wpływ na diagnozę.

Aby zapobiec takiemu oderwaniu się cyfrowej medycyny od realnego życia pacjenta, musimy po pierwsze dokładnie przemyśleć zakres zbieranych danych i modele, które z nich będą korzystały. W rozwiązywaniu prostych zagadek klinicznych czasami pomoże staromodna AI oparta na regułach, a czasami będzie niezbędny człowiek.

Po drugie, unikajmy delegowania wszystkich zadań algorytmom. Zwłaszcza w przypadku osób najbardziej zagrożonych wykluczeniem z różnych przyczyn – to właśnie na ich temat najbardziej brakuje danych. Przykładowo, czytałam ostatnio o praktyce lekarza rodzinnego korzystającej z triażu opartego na AI. Pacjenci masowo odchodzili, ponieważ nie czuli się wysłuchani. To nie jest kierunek, w którym medycyna

powinna iść. Musimy projektować systemy, w których ludzie i AI pracują równolegle, a nie konkurują ze sobą.

No ale mamy coraz więcej danych z np. smartwatchy, które mogą zbierać informacje o otoczeniu człowieka?

Moim zdaniem w medycynie priorytetem jest budowa modeli, które nie wymagają nadmiernej ilości danych ze źródeł komercyjnych, takich jak urządzenia do noszenia lub karty kredytowe. Powód jest prosty: posiadają je często tylko osoby o lepszej sytuacji finansowej, a więc lepsza opieka oparta na AI staje się dostępna dla tych, którzy już i tak są dobrze zaopiekowani. To prowadzi do powiększania się przepaści zdrowotnej.

Skoro opieka zdrowotna jest coraz częściej oparta na algorytmach, rozmywa się odpowiedzialność za wyniki pacjenta i ewentualne błędy.

Tak, w medycynie opartej na algorytmach brakuje elementu ludzkiego osądu oraz osadzenia decyzji w dowodach naukowych. Aby to rozwiązać, potrzebne są trzy rzeczy:

1. **Możliwość audytu.** Niezbędna jest pełna przejrzystość w zakresie tego, gdzie wykorzystywana jest AI, na jakich danych jest szkolona i w jaki sposób podejmowane są decyzje.
2. **Odpowiedzialność.** Ramy prawne wymagają aktualizacji. To lekarze nadal ponoszą odpowiedzialność za decyzje, ale jeśli nie w pełni rozumieją sposobu działania algorytmu albo padają ofiarą stronniczości AI, nie jest jasne, po której stronie leży wina. Trzeba zapewnić lekarzom możliwość kwestionowania algorytmów.
3. **Regulacje.** Regulacje dotyczące oprogramowania jako urządzenia medycznego nie są gotowe na AI, zwłaszcza na generatywną AI. Musimy ustanowić „złoty standard dowodów” dla sztucznej inteligencji i nowe podejście do mierzenia bezpieczeństwa i skuteczności, w sytuacji, gdy AI

» AI jest stronnicza, bo świat jest stronniczy. Tego nigdy nie wyeliminujemy. «

jest narzędziem dynamicznym i niedeterministycznym, bo uczy się ciągle na danych.

Czyli AI powinna być mocniej regulowana? A może lepiej poczekać z regulacjami, pozwalając rozwinąć się technologii, zamiast od razu ją hamować prawnie?

To dylemat Collingridge'a: regulować technologię na wczesnym etapie posiadając niewielką ilość informacji lub regulować na późnym etapie, gdy jest już rozwinięta i tak zakorzeniona, że trudno skorygować jej negatywne efekty.

To fałszywa dychotomia – regulacje i innowacje nie są wrogami. Regulacje muszą ewoluować wraz z technologią. Możemy na przykład rozszerzyć definicję oprogramowania jako wyrobu medycznego, a następnie opracować elastyczne standardy dowodowe, takie jak monitorowanie w warunkach rzeczywistych, zamiast polegać tylko i wyłącznie na sztywnych testach.

Kolejnym świetnym pomysłem są tzw. piaskownice regulacyjne, takie jak te zawarte w unijnej ustawie o sztucznej inteligencji. Pozwalają one bezpiecznie eksperymentować bez narażania społeczeństwa na ryzyko. Do tego medycyna potrzebuje audytu AI, aby na bieżąco testować poprawność działania algorytmów.

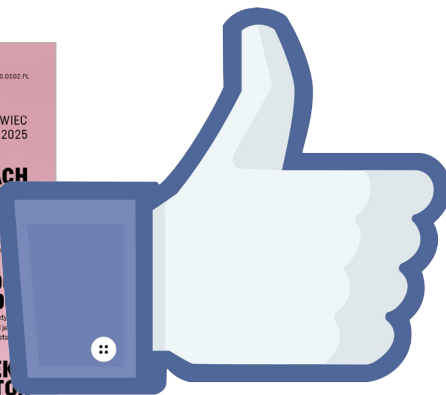
Założenie, że regulacje zawsze hamują innowacje, jest mitem, często forsowanym przez osoby mające konkretny interes w niepohamowanym rozwoju technologii.

Gdyby miała Pani wybór pomiędzy algorytmem diagnostycznym o 95% dokładności a lekarzem z 90% poprawnych diagnoz, wybrałaby Pani maszynę czy człowieka?

Zabrzmię jak klasyczny naukowiec społeczny: to zależy. W warunkach, w których nie ma dostępu do lekarza, użycie algorytmu o dokładności 95% jest lepsze niż nic. Mamy etyczny obowiązek wykorzystywać wszystkie narzędzia, które potencjalnie mogą uratować życie lub poprawić stan zdrowia.

Zamiast przeciwstawiać algorytmy lekarzom, lepiej porozmawiajmy o tym, jak AI i człowiek mogą ze sobą współpracować. Czasami algorytmy osiągają lepsze wyniki niż lekarze, ale często te porównania są bardzo selektywne. Młodszy lekarz ze świeżym podejściem i otwartym umysłem może być lepszy od algorytmu, a doświadczony, funkcjonujący w bańce poznawczej wynikającej z wiary w doświadczenie – już nie. Ale jeśli AI i lekarz stworzą zespół, zyskujemy podwójny system weryfikacji decyzji. ●

 reklama



Blog OSOZ

Polub czasopismo OSOZ na Facebooku

Nowości e-zdrowia | Ciekawostki | Doniesienia naukowe



AI w obrazowaniu medycznym. Co już działa? Co czeka radiologów jutro?

Żadna inna dziedzina medycyny nie wdrażała tak intensywnie AI w ostatnich 5 latach jak obrazowanie medyczne. Tymczasem za rogiem czai się kolejna innowacja: generatywna AI, która jest w stanie łączyć wyniki RTG, MRI, TK i USG z zapisami w EDM. O postępach AI w radiologii rozmawiamy z prof. dr hab. n. med. Mathiasem Goyenem, Globalnym Dyrektorem Medycznym ds. obrazowania i zaawansowanych rozwiązań wizualizacyjnych w GE Healthcare.

Jaka innowacja najbardziej zmieniła sposób pracy radiologów w ostatnich latach?

Jedną z najbardziej przełomowych innowacji w obrazowaniu medycznym była i nadal jest integracja sztucznej inteligencji (AI) w procesach klinicznych. Chociaż AI wdrażana jest już od dawna, dopiero teraz widzimy efekty i to, jak jej zastosowanie wpływa wymiennie na poprawę wydajności pracy, jakość interpretacji zdjęć medycznych i wspomaganie decyzji klinicznych.

Przykład z radiologii: techniki rekonstrukcji obrazu oparte na głębokim uczeniu, takie jak AIR™ Recon DL, zapewniają wyższą jakość obrazów przy znacznie krótszym czasie skanowania. Nie tylko poprawia to komfort pacjenta, ale także zwiększa przepustowość skanera, co ma kluczowe znaczenie, bo zapotrzebowanie na usługi obrazowania medycznego jest duże, a liczba sprzętu – często niewystarczająca.

Kolejnym osiągnięciem jest rozwój ilościowych biomarkerów obrazowania. Pomagają one przejść od jakościowej interpretacji obrazowania do opartych na danych, wymiernych ocen. Ma to szczególne znaczenie w onkologii, kardiologii i neurologii, gdzie kontrola postępu choroby lub odpowiedzi na leczenie wymaga precyzyjnych, powtarzalnych pomiarów.

Jakie konkretnie aplikacje AI są obecne w rozwiązaniach GE HealthCare?

Koncentrujemy się na opracowywaniu rozwiązań AI, które wychodzą naprzeciw rzeczywistym problemom klinicznym, takim jak potrzeba poprawy precyzji diagnostycznej, przepływów pracy i wyników diagnozy. Przykładem jest pakiet Critical Care Suite, który wykorzystuje AI do wykrywania odmy płucnowej na zdjęciach rentgenowskich klatki piersiowej w punkcie opieki, co pozwala na priorytetowe traktowanie tych przypadków do przeglądu przez radiologa. Dzięki rozwiązaniu można skrócić czas leczenia w krytycznych przypadkach.

Rozwijamy również AI wspierającą sam proces pobierania obrazów. Tutaj to dyspozycji są narzędzia do automatycznego pozycjonowania i wyboru protokołu. Zmniejszają one zmienność i optymalizują jakość badania przy mniejszym zaangażowaniu technologa, co jest szczególnie korzystne tam, gdzie brakuje wykwalifikowanych kadr. Do tego, nasze narzędzia do przetwarzania końcowego z obsługą AI pomagają klinicystom w kwantyfikacji i interpretacji subtelnych wyników, na przykład umożliwiając automatyczną segmentację struktur serca w echokardiografii lub oceny wolumetryczne w tomografii komputerowej.

Ostatnio jedna z firm technologicznych pokazywała model generatywnej AI, dzięki któremu radiolog może rozmawiać z PACS/RIS? Czy takie narzędzie wejdą wkrótce do radiologii?

Jak najbardziej. Generatywna AI już teraz znajduje zastosowanie w zadaniach związanych z przetwarzaniem języka naturalnego, a zastosowanie wspomnianych narzędzi w radiologii będzie kolejnym dużym krokiem naprzód. Aktywnie badamy modele generatywne, które mogą łączyć kontekst kliniczny z obrazów, raportów i dokumentacji pacjentów, umożliwiając radiologom jeszcze lepiej zrozumieć podłoże choroby i w ten sposób interpretować zdjęcia medyczne nie tylko na podstawie obrazu, ale pełnego stanu zdrowia.

Wyobraźmy sobie scenariusz, w którym radiolog może zapytać system: „Pokaż mi podobne przypadki z potwierdzeniem histopatologicznym” lub „Jakie było wcześniejsze tempo wzrostu tej zmiany?”. Ten poziom interakcji może znacznie zwiększyć wydajność pracy i poprawić poziom dostępnej wiedzy klinicznej. Choć takie narzędzia są dopiero na wczesnym etapie rozwoju, prawdopodobnie w niedalekiej przyszłości pojawią się cyfrowi asystenci wbudowani w systemy PACS/RIS – świadomi kontekstu choroby, którzy nieustannie się uczą i są ulepszani.

Wspomniął Pan, że największa siła AI leży w optymalizacji pracy i identyfikacji krytycznych wyników, takich jak odma opłucnowa i krwotok wewnątrzczaszkowy. Jednak sukces AI zależy od nie tylko od samej technologii, ale i wdrożenia.

Pomyślne wdrożenie rozpoczyna się od jasnych celów klinicznych i solidnego zarządzania zmianą. Po pierwsze, oddziały powinny zidentyfikować wąskie gardła lub obszary prowadzące do opóźnień. Mogą to być ścieżki ratunkowe lub udarowe. Z doświadczenia wynika, że narzędzia AI ukierunkowane na te obszary często mają największy wpływ na poprawę opieki.

Po drugie, kluczowa jest integracja z istniejącymi przepływami pracy. Sztuczna inteligencja jest najbardziej pomocna, gdy jest osadzona w środowisku pracy IT radiologa – PACS, RIS lub EDM – dzięki czemu go wspiera, a nie przeszkadza. Na przykład oznaczanie krytycznych wyników nie powinno wymagać osobnych loginów lub oprogramowania; powinno to odbywać się automatycznie i przy minimalnej interakcji użytkownika.

I wreszcie kluczowe są ciągłe monitorowanie i informacje zwrotne. Placówki zdrowia powinny śledzić wskaźniki wydajności, takie jak czułość, specyficzność i oszczędność czasu, i w razie potrzeby dokonywać ponownej kalibracji. Budowanie zaufania wśród użytkowników poprzez przejrzystość i udowodnioną wartość jest niezbędne do akceptacji innowacji.

Czyli AI powinna działać w tle.

Tak, nasza filozofia projektowania koncentruje się na tym, aby uczynić AI „niewidoczną”, pracującą cicho w tle, ale wyraźnie usprawniając pracę kliniczną. Doskonałym przykładem jest integracja pakietu Critical Care Suite z przepływami pracy RTG. AI działa na urządzeniu i wysyła priorytetowe alerty bezpośrednio do PACS bez konieczności wprowadzania dodatkowych danych przez użytkownika. Radiolog nie musi klikać na osobną kartę AI lub logować się na zewnętrzny portal; wyniki są prezentowane kontekstowo w ramach dotychczasowych przepływów pracy.

Zasadę tę stosujemy również w modelu Smart Subscription, który umożliwia świadczeniodawcom otrzymywanie ciągłych aktualizacji oprogramowania bez przerywania operacji klinicznych. Z kolei nasza warstwa harmonizacji AI pozwala zapewnić, że odpowiednie algorytmy działają na właściwych badaniach we właściwym czasie, w oparciu o kontekst kliniczny, modalność i anatomię.

Jak tego typu rozwiązania AI zmieniają pracę radiologów?

AI nie zastąpi radiologów, ale znacznie podniesie rangę zawodu, zmniejszając liczbę powtarzalnych zadań i umożliwiając skupienie się na syntezie danych i opiece nad pacjentami. Radiolodzy będą w coraz większym stopniu pełnić rolę integratorów informacji, łącząc dane z obrazowania, historii leczenia, dane patologiczne i genetyczne i na tej podstawie wyciągając wnioski diagnostyczne.

Co więcej, radiolodzy będą odgrywać kluczową rolę w rozwoju AI, oznaczając zbiory danych do trenowania modeli, walidując je i gwarantując ich etyczne wdrożenie. Jako członkowie multidyscyplinarnych zespołów będą odgrywać strategiczną rolę w medycynie precyzyjnej.

Jak radiolodzy wchodzący do zawodu powinni przygotować się na tę zmianę?

Przed wszystkim muszą poszerzyć swoje umiejętności poza obrazowanie. Mam na myśli zrozumienie biologii molekularnej, patologii i bioinformatyki. Działy radiologii mogą również wspierać tę ewolucję napędzaną AI, tworząc komisje diagnostyczne i włączając do swoich zespołów naukowców zajmujących się danymi.

Zrozumienie podstaw bioinformatyki czy AI pozwoli lekarzom poznać sposób działania algorytmów i oceniać ich przydatność oraz poprawność działania.

Jeszcze raz podkreślę, że AI będzie wspomagać proces oceny klinicznej, a nie wyręczać ludzi. To radiolodzy muszą być

» AI nie zastąpi radiologów, ale znacznie podniesie rangę zawodu. «

zawsze ostatecznymi arbitrami diagnozy, wspieranymi przez AI, ale nie wypieranymi przez nią.

Jakie są największe wyzwania stojące przed świadczeniodawcami opieki zdrowotnej wdrażającymi zaawansowane technologie obrazowania?

To przede wszystkim ograniczenia infrastruktury, przygotowanie użytkowników do ich obsługi i zarządzanie zmianami. Zaawansowane narzędzia do obrazowania często wymagają posiadania dobrych systemów informatycznych, umożliwiających integrację i niezawodną łączność z oprogramowaniem PACS/RIS.

Równie ważny jest czynnik ludzki. Lekarze potrzebują szkolenia, zaufania i czasu na dostosowanie się do nowych technologii. Innymi przeszkodami pozostają od lat zwrot inwestycji i jasność przepisów. Z jednej strony menedżerowie muszą wdrażać coraz to nowsze innowacje, aby nadążyć za rynkiem zdrowia, wiedzą kliniczną i oczekiwaniami pacjentów, z drugiej – tak wykorzystywać technologie, aby się one opłacały w rachunku ekonomicznym placówki. Każda placówka działa w określonych ramach budżetowych.

Co najbardziej ekscytuje Cię w przyszłości obrazowania medycznego?

Najbardziej ekscytuje mnie konwergencja danych, diagnostyki i personalizacji. Przechodzimy od analizy obrazów do generowania interpretacji obejmujących cały kontekst pacjenta; od statycznych do dynamicznych obrazów.

Niezależnie od tego, czy jest to AI pomagająca klinicystom wcześniej wykrywać choroby, biomarkery obrazowania przewidujące odpowiedź na terapię czy platformy łączące informacje i dane z zakresu radiologii, patologii i genomiki, cel pozostaje jasny: wzmocnić pozycję klinicystów w opiece nad pacjentem, ułatwić dostęp do diagnozy i poprawić wyniki leczenia każdego pacjenta, niezależnie od miejsca zamieszkania. ●



Twój coach zdrowia AI na nadgarstku

Inteligentne zegarki i opaski fitness potrzebowały dekady, aby z prymitywnych liczników kroków ewoluować do osobistych doradców sportowych. Teraz sztuczna inteligencja pozwala zbierać coraz więcej danych, oferując personalizowane porady zdrowego stylu życia i wspomagając badania naukowe. O tym opowiada Jörn Watzke, starszy dyrektor w Garmin Health. Mający swoją siedzibę w Szwajcarii amerykański Garmin dotąd sprzedał ok. 300 mln urządzeń ubieralnych i jest jednym z liderów rynku wearables.

Pamiętam czasy, gdy Garmin był znany głównie z profesjonalnych smartwatchy dla sportowców. Kiedy firma uświadomiła sobie, że zbierane na nadgarstku dane mogą nie tylko poprawić wyniki sportowe, ale także stan zdrowia i jakość życia?

Garmin wprowadził pierwszy smartwatch przeznaczony dla biegaczy, czyli Forerunner, w 2003 roku. W ciągu następnej dekady na rynek wchodziły kolejne modele oferujące ulepszone funkcje GPS, dłuższą żywotność baterii i dokładniejsze dane dotyczące spalanych kalorii. W 2014 roku swoją premierę miał *vivofit* – minimalistyczny tracker fitness przeznaczony dla szerokiego grona odbiorców. W tym samym roku wydzielono dział Garmin Zdrowie.

Wraz z tym Garmin zdał sobie sprawę, że analiza danych ze smartwatchy i innych rozwiązań fitness może być wykorzystywana w modelu B2B do wspierania cyfrowych rozwiązań zdrowotnych i programów wellness oferowanych przez firmy.

Kolejna dekada przyniosła znaczne ulepszenia w obszarze śledzenia stanu zdrowia, zwłaszcza za sprawą optycznego czujnika tętna, który umożliwił śledzenie snu oraz poziomu stresu. Podobne możliwości wprowadził pomiar zmienności tętna, czyli tzw. HRV.

Proszę wytłumaczyć, jak technologia zaszyta wewnątrz smartwatcha pozwala śledzić aktywność fizyczną?

Najszerzy wgląd w zdrowie dostarcza ciągle monitorowanie tętna, umożliwiając śledzenie stresu, monitorowanie energii (Body Battery™), częstości oddechów i snu. To także baza do ilościowego określenia VO2 max, czyli pułapu tlenowego. Aby mierzyć tętno, urządzenia do noszenia Garmin posiadają czujnik optyczny PPG wbudowany w tylną część koperty zegarka. Emituje on zielone światło, które przechodzi przez skórę i odbija się od czerwonych krwinek w naczyniach krwionośnych. W ten sposób możliwy jest pomiar tętna. Podobnie mierzone jest HRV, które z kolei daje wgląd w poziom

stresu, szybkość regeneracji organizmu po treningu i fazy snu.

Z kolei do nawigacji Garmin wykorzystuje odbiorniki GPS. Na ich podstawie obliczana jest pozycja 2D użytkownika, czyli szerokość i długość geograficzna, lub 3D – szerokość i długość geograficzna oraz wysokość nad poziomem morza. Warto wspomnieć, że pozycjonowanie 3D jest bardziej skomplikowane, bo wymaga większej liczby satelitów niż w przypadku 2D. Informacje GPS są używane nie tylko do określenia położenia i nawigowania, ale także do obliczania prędkości, odległości podróży, czasu do miejsca docelowego, czasu wschodu/zachodu słońca i innych parametrów.

A jak mierzone są parametry związane ze zdrowiem, na przykład jakość snu?

Obliczenia związane ze zdrowiem, takie jak wspomniana ocena snu, opierają się na danych dostępnych z czujników smartwatcha lub monitora fitness. Etapy snu – lekki, głęboki, REM i czuwanie – oraz całkowity czas snu oceniane są przy użyciu kombinacji danych dotyczących tętna, HRV i ruchu ciała. Nowsze urządzenia rejestrują dodatkowo zmianę temperatury skóry, wahaniami oddechu i nasycenie krwi tlenem (poprzez pulsoksymetr), dzięki czemu pomiary są jeszcze dokładniejsze.

Inteligentne zegarki coraz częściej dają użytkownikom konkretne wskazówki dotyczące odpoczynku, snu, relaksu. A to duża odpowiedzialność.

Opieramy się zawsze na wiarygodnych badaniach naukowych i zaleceniach wiodących autorytetów, tak aby wszelkie zalecenia dotyczące zdrowia lub ćwiczeń były oparte na faktach. Przykładowo, rady dotyczące faz snu są poparte raportami *Narodowej Fundacji Snu* (National Sleep Foundation) z siedzibą w USA. Kolejnym źródłem informacji i wskazówek jest amerykańskie *Centrum Kontroli Chorób* (CDC, Centers for Disease Control and Prevention). Wszystkie urządzenia

» Centralnym elementem zdrowia śledzonym w smartwatchu będzie zdrowie metaboliczne. «

i funkcje są rygorystycznie oceniane w ramach globalnego programu beta-testów, zapewniającego wysoki standard jakości przed ich publicznym udostępnieniem.

Użytkownicy kierują się zaleceniami smartwatcha tylko wtedy, gdy ufają technologii. Jak to zaufanie jest budowane?

Od czasu wprowadzenia na rynek Forerunnera w 2003 roku, strategicznie rozwijamy swoje portfolio smartwatchy i monitorów fitness, rozszerzając je o kategorie takie jak *Advanced Wellness* (red.: zaawansowana samoopieka i dobre samopoczucie)

Pierwszym krokiem jest dokładne zrozumienie potrzeb różnych użytkowników, poświęcenie czasu na opracowanie dokładnych czujników i technologii, rygorystyczne testowanie i walidowanie produktów przed wprowadzeniem na rynek oraz edukowanie konsumentów na temat możliwości stojących za nowymi funkcjami. Jest to długi i czasochłonny proces.

Smartwatche mogą dziś wykonywać testy, które do niedawna wymagały wizyty w gabinecie lekarskim, jak przykładowo nasycenie krwi tlenem albo funkcja EKG do wykrywania migotania przedsionków.

Rzeczywiście, tempo ewolucji technologicznej smartwatchów w kierunku zaawansowanych urządzeń do monitorowania zdrowia znacznie przyspieszyło. W ciągu kilku ostatnich lat byliśmy świadkami, jak urządzenia do noszenia przechodziły od prostych opasek fitness do urządzeń z funkcjami medycznymi, jak ocena ryzyka bezdechu sennego, wykrywanie arytmii serca i wspomaganie zdrowia kobiet.

Urządzenia ubieralne dostarczają dane zdrowotne w czasie rzeczywistym, które mogą być cenne zarówno dla poprawy dobrego samopoczucia, jak i w medycynie. A to prowadzi do coraz większego zainteresowania świadczeniodawców opieki zdrowotnej integracją tych informacji, aby lepiej zrozumieć zdrowie pacjentów.

Jesteśmy dopiero na początku tego, do czego te urządzenia będą zdolne w najbliższej przyszłości.

Jak AI wpływa na funkcje i możliwości smartwatchy? Czy aby mierzyć więcej parametrów zdrowia potrzebujemy nowych czujników, czy po prostu dobrych algorytmów mogących obliczać nowe parametry na podstawie istniejących danych?

Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe mają niezwykle umiejętność analizowania dużych ilości danych i identyfikowania wcześniej nierozpoznanych lub niezbadanych przez naukowców korelacji.

Warto tutaj zaznaczyć, że nie każda korelacja oznacza od razu występowanie związku przyczynowego – każde zależności w danych muszą zostać zweryfikowane, zanim zostaną uznane za przydatne dla konsumentów.

Celem nie jest dodawanie większej liczby czujników lub lepszych algorytmów, ale raczej skrupulatna analiza wniosków wyciąganych przez AI. Priorytetem jest bowiem ochrona użytkownika końcowego przed niezamierzoną dezinformacją, która może wystąpić w przypadku niektórych modeli AI. Dlatego zanim przygotujemy nowe biomarkery, najważniejsza jest personalizacja informacji zwrotnych, aby mogły one być wykorzystywane przez konsumentów do podejmowania decyzji.

Jakiego kolejnego czujnika możemy spodziewać się w smartwatchach?

Analiza krwi z wykorzystaniem nieinwazyjnych czujników byłaby interesującym rozwiązaniem. Na razie jednak nie mamy takiej technologii.

A jakie są trzy najczęściej śledzone przez użytkowników parametry?

Jeśli chodzi o rodzaj aktywności fizycznej, to w czołówce jest bieganie, jazda na rowerze i piesze wędrówki. Z kolei w przy-

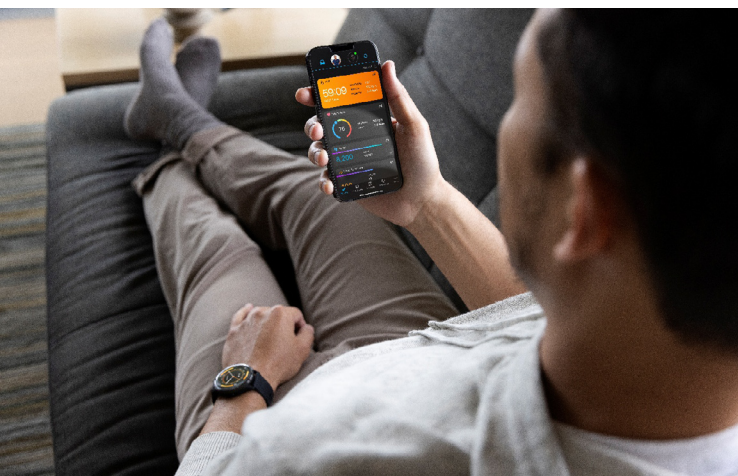
padku pasywnego śledzenia – czyli gdy użytkownik nie musi włączać opcji monitoringu, tylko działa ona cały czas w tle – są to kroki, tętno i sen.

Pasywne śledzenie danych jest szczególnie ważne, bo dzięki niemu wszyscy użytkownicy smartwatchy otrzymują wgląd do ogólnych danych zdrowotnych, które następnie mogą wykorzystać do wprowadzenia zmian behawioralnych.

Biorąc pod uwagę rosnące moce analityczne smartwatchy można się spodziewać, że w niedalekiej przyszłości większość danych zdrowotnych wykorzystywanych przez lekarzy będzie pochodzić bezpośrednio z nadgarstka, a nie z laboratoriów...

Medycyna, jako branża, często jest bardzo powolna. Widać to na przykładzie wieloletniego wdrażania elektronicznej dokumentacji medycznej. Wierzę jednak, że coraz więcej lekarzy będzie chciało wykorzystywać dane z urządzeń do noszenia, aby wspierać opieką nad pacjentem.

Zalety nowego źródła danych, jakim jest pacjent, i możliwości zdalnego monitorowania zdrowia są zbyt duże, by je ignorować. Przedwczesne jest jednak twierdzenie, że „większość” lekarzy przyjmie ten nowy sposób opieki nad pacjentem w najbliższej przyszłości. Punkt zwrotny nastąpi, gdy studenci medycyny zaczną uczyć się najlepszych praktyk związanych z integracją danych do noszenia w procesie leczenia.



Dane z inteligentnych zegarków są przetwarzane na zalecenia np. dotyczące snu albo odpoczynku po treningu

Dane mogą ze smartwatchy mogą też być wykorzystywane w badaniach naukowych.

Tak, nasze urządzenia były do tej pory stosowane w ponad 1000 badaniach naukowych. W tym celu instytucje naukowe mogą korzystać z bezpłatnego interfejsu API Garmin Health i szerokiego portfolio produktów w różnych przedziałach cenowych. Oto kilka przykładów badań, w których uczestniczyliśmy:

- W badaniu przeprowadzonym przez **Kyushu Institute of Technology** (Japonia) wykorzystano trackery fitness Garmin do zbierania danych, takich jak czas trwania snu i liczba kroków, od pacjentów z chorobą Parkinsona w celu znalezienia wzorców związanych z „zużyciem” ich leków. Okazało się, że zmiany snu i aktywności mogą pomóc przewidzieć, kiedy objawy powrócą, co z kolei pozwala lepiej dopasować opiekę.
- Czterotygodniowe badanie z **Uniwersytetem Maastricht** (Holandia) z wykorzystaniem Forerunner’a i HRM-Dua wykazało, że muzyka w tempie o 7,5–10% szybszym niż kadencja wyjściowa (red.: liczba kroków stawianych przez biegacza w ciągu jednej minuty) zwiększyła kadencję biegu bez wpływu na prędkość lub tętno, pokazując, że muzyka może poprawić formę i zmniejszyć ryzyko kontuzji bez dodatkowego wysiłku.
- W badaniu przeprowadzonym przez **University of Calgary** (Kanada) śledzono aktywność fizyczną u osób z ostrą białaczką poddawanych przeszczepom komórek macierzystych. Celem było zmierzenie ich aktywności na różnych etapach leczenia. Dane posłużyły do określenia spersonalizowanego programu ćwiczeń wspierającego powrót do zdrowia i jakości życia.
- Badanie przeprowadzone przez **Universidad de Guayaquil** (Ekwador) polegało na integracji smartwatcha Garmin z aplikacją mobilną i systemem internetowym, aby pomóc pacjentom i lekarzom monitorować nadciśnienie tętnicze w czasie rzeczywistym. Celem było wspomoczenie pacjen-

tów w przestrzeganiu planów leczenia, z kolei lekarze mogli śledzić parametry życiowe chorych i w ten sposób lepiej się nimi zaopiekować.

Jakich czujników brakuje obecnie smartwatchom, aby poszerzyć zakres monitorowanych danych?

Nieinwazyjne czujniki, które mogą dostarczyć wcześniej niedostępnych danych biometrycznych, byłyby cennym dodatkiem do każdego smartwatcha. W szczególności monitorowanie poziomu glukozy ma szerokie zastosowanie w zarządzaniu cukrzycą, zdrowiu metabolicznym i ogólnej kondycji.

Dużo mówi się o agentach AI, czyli personalizowanych doradcach. Czy tacy agenci AI pojawią się wkrótce w smartwatchach?

W kwietniu Garmin zaprezentował *Connect+*, który oferuje nową funkcję AI – *Active Intelligence*. Nasz model sztucznej inteligencji został przeszkolony na ponad 8 bilionach tokenów danych tekstowych. Z *Active Intelligence* użytkownicy otrzymują spersonalizowane informacje na temat ostatnich aktywności lub trendów zdrowotnych. Chociaż model nie daje rekomendacji, informacje pozwalają użytkownikom podejmować bardziej świadome decyzje dotyczące ich zdrowia i kondycji.

Sztuczną inteligencję wdraża też wielu partnerów biznesowych Garmin bezpośrednio w swoich cyfrowych rozwiązaniach zdrowotnych. Na przykład *Uptivo*, dostawca technologii dla siłowni, zaprezentował ostatnio *NATE* – chatbota AI analizującego dane zbierane przez smartwatch i odpowiadającego na pytania dotyczące snu, kondycji fizycznej oraz podającego personalizowane zalecenia. Można z całą pewnością założyć, że trend ten będzie kontynuowany w obszarach fitness, wellness i zdrowia.

A co z analityką predykcyjną?

Smartwatche Garmin zawierają już kilka analiz predykcyjnych w obszarze fitness. Najbardziej znaną funkcją jest *Race Predictor*, która szacuje, jak można osiągnąć pożądane wyniki na różnych dystansach biegowych. Bierze ona pod uwagę ostatni bieg, obciążenie treningowe i VO2 max.

Z kolei wiele zegarków fitness ma funkcję *Recovery Time*, która oblicza i przewiduje, jak długo należy odpoczywać po aktywności. Po stronie śledzenia zdrowia, *Sleep Coach* podaje zalecenia dotyczące ilości snu potrzebnego danego dnia w oparciu o sen z poprzedniej nocy.

Wraz z rozwojem *Active Intelligence*, liczba dostępnych analiz predykcyjnych będzie rosła. Trzeba jednak zaznaczyć, że wszelkiego rodzaju rekomendacje dodajemy bardzo ostrożnie i dopiero po etapie rygorystycznej weryfikacji pod względem dokładności i bezpieczeństwa.

Jaka będzie rola inteligentnych zegarków za 10 lat?

Na pewno nastąpi znaczny wzrost specjalistycznych rozwiązań w zakresie opieki, a nacisk zostanie położony na zapobieganie chorobom. Centralnym elementem śledzenia będzie zdrowie metaboliczne, a zbieranie i przetwarzanie danych z urządzeń do noszenia będzie standardem w dbaniu o zdrowie albo dla jego poprawy.

Smartwatche w jeszcze większym stopniu staną się całodziennymi towarzyszami zdrowia, bez względu na to, czy ktoś uprawia sport, prowadzi siedzący tryb życia, albo zmaga się z przewlekłą chorobą.

» Zalety nowego źródła danych, jakim jest pacjent, są zbyt duże, by je ignorować. «

Coraz więcej danych będzie można przekuć na coraz lepsze wskazówki dotyczące zdrowego trybu życia i szeroko rozumianego wellness. I w końcu możemy spodziewać się integracji danych biometrycznych z urządzeń do noszenia z danymi gromadzonymi w systemie opieki zdrowotnej. To będzie rewolucja. ●

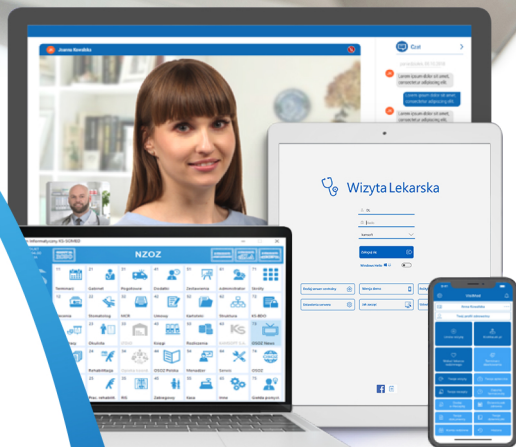
Zarządzaj

kompleksowo swoją
placówką medyczną

Wsparcie
w realizacji opieki
koordynowanej
i programu
Moje Zdrowie

Wybierz oprogramowanie dla medycyny od KAMSOFT i zyskaj:

- wsparcie w komunikacji i obsłudze pacjenta,
- profesjonalną pomoc działu obsługi Klienta,
- bezpieczeństwo danych, aplikacje mobilne dla lekarzy, pielęgniarek i położnych,
- system IT dostosowany do Twojej placówki oraz zmieniających się przepisów prawa
- kompleksowe narzędzie pracy dla personelu medycznego, administracji i kadry zarządzającej.





Pielęgniarki to architekci opieki zdrowotnej przyszłości napędzanej AI

Dr Theresa McDonnell, dyrektor ds. pielęgniarstwa w Duke University Health System (USA), wyjaśnia, jak sprawić, aby pielęgniarki stały się źródłem rozwiązań AI wdrażanych w placówkach zdrowia.

Duke University Health System stosuje m.in. AI, aby lepiej zarządzać pracą na oddziałach szpitalnych i redukować ryzyko wypalenia zawodowego.

AI taktujemy jako sposób na lepsze planowanie pracy oraz rozwijanie wiedzy personelu, a w efekcie – narzędzie wspierania innowacyjności w pielęgniarstwie. Dlatego wdrożyliśmy m.in. model harmonogramowania oparty na sztucznej inteligencji, który dynamicznie dostosowuje obsadę do zapotrzebowania pacjentów. Takie podejście daje pierwsze efekty – wskaźnik retencji (red.: utrzymania personelu) poprawił się o 18%, a liczba nadgodzin spadła o 23%.

Mierzalne efekty to jedno. O wiele ważniejsze jest jednak, że pielęgniarki mogą korzystać z najnowszych technologii i współtworzyć je. A to podnosi rangę zawodu.

Inwestujemy również w edukację, aby demistyfikować AI, przedstawiając ją jako klinicznego „partnera” pielęgniarek. Odkąd pielęgniarki zaczęły zdawać sobie sprawę, że technologia eliminuje niektóre utrudnienia administracyjne i wzmacnia ich kompetencje, pojawił się naturalny entuzjazm. Podkreślę jeszcze jedną rzecz: Kiedy innowacje pochodzą od tych, którzy są najbliżej pacjenta, zmiany są trwałe, a korzyści – o wiele większe.

Oryginalnym pomysłem jest organizacja własnej konferencji dla pielęgniarek na temat innowacji.

Tak, *Nurse Innovation Summit* jest miejscem, gdzie prezentujemy nasze innowacje, dając przykład innym, ale także organizujemy hackatony pielęgniarские. Podczas nich pielęgniarki współpracują z inżynierami, programistami i liderami operacyjnymi, projektując rozwiązania oparte na doświadczeniu z pierwszej linii.

W rezultacie powstało kilka solidnie zaprojektowanych przez pielęgniarki rozwiązań o mierzalnym wpływie na poziom opieki. Jednym z przykładów jest platforma szkoleniowa w wirtualnej rzeczywistości do deeskalacji przemocy

w miejscu pracy. Z jej pomocą zrealizowaliśmy już 5000 godzin szkoleń i zmniejszyliśmy liczbę incydentów.

Innym przykładem jest inicjatywa standaryzacji inteligentnych pomp infuzyjnych, dzięki której udało się zmniejszyć liczbę błędów w podawaniu leków o 19%. Nasze narzędzie tłumaczeniowe dostępne przy łóżku pacjenta, także opracowane przez pielęgniarki, poprawia jakość komunikacji w krytycznych momentach, zwłaszcza z pacjentami nie mówiącymi po angielsku.

Dając pielęgniarkom narzędzia i wsparcie w prototypowaniu i wdrażaniu ich pomysłów, stworzyliśmy kulturę, w której innowacja jest częścią codziennej praktyki. A każda innowacja stworzona przez pielęgniarki poprawia jakość opieki, bo to właśnie pielęgniarki są najbliżej pacjenta i dokładnie wiedzą, gdzie coś działa nie tak. Mają wyjątkową wrażliwość na potrzeby pacjentów i zdolność identyfikowania luk w systemie. A to sprawia, że ich wiedza jest kluczowa w budowaniu narzędzi sprawdzających się w praktyce klinicznej.

AI w opiece pielęgniarskiej powoli staje się standardem w USA, ale nie np. w Polsce. Jak udało się przekonać personel do AI?

To nie jest tak, że my coś narzucamy z góry, ale to nasz personel kształtuje sposób wdrażania innowacji. I właśnie dlatego nie musimy się martwić „przekonywaniem” do technologii. W takim podejściu likwidujemy też obawy rodzące się często, gdy technologia pochodzi „z zewnątrz” – nasi pracownicy doskonale wiedzą, że AI poprawia poziom wiedzy klinicznej, ale nie zastępuje nikogo.

Dzięki temu wdrożyliśmy kilka bezprecedensowych rozwiązań jak przykładowo systemy monitorowania pacjentów wykorzystujące analitykę predykcyjną do wykrywania wczesnych sygnałów ostrzegawczych. Wspierają one podejmowanie bezpieczniejszych decyzji dotyczących opieki, są narzędziem, dzięki któremu zyskujemy kolejny krok przewagi nad chorobą.

Stworzyliśmy kulturę, w której innowacja jest postrzegana jako coś poprawiającego pracę, a nie coś, co jest narzucane z góry. Równie ważna jest współpraca z ośrodkami akademickimi i zakorzenienie innowacyjności w osobach, które dopiero wchodzą do zawodu. Uczymy nastawienia, że pielęgniarka nie powinna być tylko użytkownikiem technologii, ale jej współtwórczynią. To podejście stawia pielęgniarki w charakterze architektów przyszłości opieki zdrowotnej.

Gdy innowacje odpowiadają realnym potrzebom użytkowników, ich adopcja staje się naturalną konsekwencją zaufania.

Jakie jeszcze rozwiązania AI stosują pielęgniarki?

Nowością są narzędzia do dokumentowania przebiegu wizyty i wywiadu oparte na transkrypcji rozmowy na wpisy do elektronicznej dokumentacji medycznej. Dzięki nim czas pracy administracyjnej zmniejszył się nawet o 40%, co z kolei pozwala pielęgniarkom skupić się na interakcji z pacjentem. Najważniejsze w stosowaniu AI jest dopasowanie technologii do rzeczywistości przepływów pracy w klinice.

Takie narzędzia AI jak automatyczne tworzenie e-dokumentacji medycznej czy planowanie wypisu redukują obciążenia administracyjne, pozwalając pielęgniarkom skupić się na słuchaniu i edukowaniu pacjentów oraz ich rodzin.

Niezależnie od systemu, to personel określa sposób wdrażania technologii. Tylko w ten sposób jesteśmy pewni, że AI wspiera, a nie zakłóca doświadczenie pacjenta.

» To nie jest tak, że my coś narzucamy z góry, ale to nasz personel kształtuje sposób wdrażania innowacji. «

Rozwój AI jest błyskawiczny i algorytmy mogą już samodzielnie realizować niektóre zadania. Za tym idzie szybka ewolucja robotów i agentów AI. Jak wyobraża sobie Pani przyszłość pielęgniarstwa w ciągu najbliższej dekady w placówkach zdrowia przepełnionych technologiami?

Rola pielęgniarki z pewnością będzie ewoluować, ale nie odejdzie od swoich korzeni. Jestem przekonana, że znaczenie pielęgniarek w ochronie zdrowia będzie rosło i staną się one ważnym głosem decydującym o zmianach systemowych. W placówkach zdrowia, to pielęgniarki będą kierowały wdrażaniem AI, współtworząc nowe modele świadczenia opieki.

Technologia wzmocni nasz zawód, powoli nam jeszcze lepiej zaopiekować się pacjentem. Pielęgniarka przyszłości będzie ekspertem klinicznym, biegle poruszającym się w innowacjach, wiedzącym doskonale, jak z ich pomocą likwidować wąskie gardła opieki.

Sercem pielęgniarstwa pozostaje ludzki kontakt z chorym i jego wsparcie. Jednak musimy zaangażować się też w rozwiązywanie problemów, które stoją na przeszkodzie tego ludzkiego kontaktu z osobą w chorobie, potrzebującą pomocy. ●



AI staje się autorytetem zdrowotnym. To problem

Dlaczego ChatGPT zagraża zaufaniu pacjentów do pracowników zdrowia? Czy Polska powinna refundować terapie cyfrowe? I czy pacjenci naprawdę czekają na Centralną e-Rejestrację?

Rozmawiamy z Jakubem Adamskim dyrektorem Departamentu Współpracy w Biurze Rzecznika Praw Pacjenta.

Jak zmienia się polski pacjent odkąd upowszechniają się telekonsultacje oraz nowe technologie jak aplikacje zdrowotne albo ChatGPT?

Choć trudno mówić o statystycznym pacjencie, można wyodrębnić dwa trendy. Z jednej strony, rośnie świadomość pacjentów, ale z drugiej – pogłębiają się nierówności w dostępie do informacji.

Dzięki coraz nowszym źródłom wiedzy oraz zaangażowaniu instytucji publicznych i pozarządowych w promocję informacji oraz działalność edukacyjną, pacjenci są lepiej poinformowani. Jednak obecny postęp niesie za sobą również ryzyko wzrostu nierówności społecznych oraz wykluczenia poprzez ograniczony dostęp do wiedzy oraz umiejętności korzystania ze sztucznej inteligencji. Zmniejsza się wykluczenie cyfrowe w starej formie (dostęp do internetu), ale jednocześnie rośnie w zakresie umiejętności sprawnego korzystania z najnowszych technologii m.in. takich jak, sztuczna inteligencja.

W tym procesie postępu technologicznego zazębiają się ze sobą dwa procesy: demokratyzuje się dostęp do nowych technologii, za którym nie nadąża wiedza o tym, jak z nich korzystać. Jak w przypadku każdej technologii, zawsze jest grupa „wczesnych innowatorów”, którzy szybko adaptują nowości i „późnych naśladowców”, którym zajmuje to więcej czasu. Ten proces włączania technologii do codziennego życia zależy od wielu czynników, jak dostęp do edukacji, wykształcenie albo koszt innowacji.

Systemy AI jak ChatGPT pomagają zdobywać informacje zdrowotne, ale nie są jeszcze w tym obszarze przełomem, bo podobną rolę pełni od lat Dr Google. To co obydwie technologie zmieniają, to relację pacjenta z lekarzem.

Już w 2019 r. szacowano, że 7% zapytań w Google (ok. 70 000 w każdej minucie) dotyczy zdrowia. Pacjenci od dawna szukają wiedzy poza gabinetem lekarskim. Ale jest jedna duża różnica pomiędzy Dr Google a ChatGPT. Ten drugi przedstawia informację w sposób, który może budzić wyższy poziom ufności, co do prawidłowości odpowiedzi.

» Ryzyko polega na tym, że zaczniemy bardziej ufać AI niż lekarzom. «

W przypadku Google, informacje znajdują się w źródle zewnętrznym, które stosunkowo łatwiej (choć jak pokazuje rzeczywistość – wcale nie łatwo) ocenić pod względem wiarygodności. Pacjent sam szuka informacji w różnych źródłach, porównuje znalezione informacje, konfrontuje ze sobą wyniki. To daje szansę na zastanowienie się i bardziej krytyczne podejście do przedstawionych informacji. Korzystając obecnie z AI, pacjent otrzymuje najczęściej jedną, spójną informację, która sformułowana jest w przekonujący sposób niezależnie od jej wartości merytorycznej. Może to również zniechęcać do zajrzenia do źródła. Pomijając fakt, że błędne informacje mogą wywołać nieuzasadniony niepokój albo generować niepotrzebne wizyty u lekarza, ten nowy sposób uzyskiwania informacji może mieć dodatkowo negatywny wpływ na zaufanie do personelu medycznego.

Odkąd zaczynamy ufać AI, pojawia się niebezpieczeństwo, że zaczniemy traktować AI jako autorytet – bo przecież AI ma dostęp do ogromnych zasobów wiedzy i wydaje się obiektywna. Istnieje ryzyko, że pacjenci będą bezkrytycznie ufać wskazaniom AI (zanim technologia ta osiągnie poziom dojrzałości, który będzie na to zaufanie zasługiwać) i wierzyć jej bardziej niż lekarzom. To może mieć dalszy negatywny wpływ na relację pacjenta z personelem medycznym.

Na razie trudno postawić grubą kreskę pomiędzy profesjonalnymi rozwiązaniami e-zdrowia dla pacjentów, bo certyfikowanymi, a tymi tworzonymi bez jakiejkolwiek kontroli. Przykładem są aplikacje zdrowotne. W Polsce Ministerstwo Zdrowia próbuje uporządkować ten ekosystem za pomocą Portfela Aplikacji Zdrowotnych, ale inne kraje jak Francja i Niemcy przyjęły bardziej radykalne podejście, włączając sprawdzone aplikacje do koszyka usług gwarantowanych. Czy to dobry kierunek?

Wydaje się, że uregulowanie rynku aplikacji zdrowotnych na modłę np. rynku farmaceutycznego jest praktycznie niemożliwe. Nie mamy jednej kategorii aplikacji zdrowotnych – osobno powinniśmy traktować te, które po prostu pojawiają

» Rozważamy zastosowanie botów AI do obsługi zapytań pacjentów. Nadal jednak szukamy odpowiedniego rozwiązania. «

się w sklepach z aplikacjami Apple czy Google oraz te, które będą rejestrowane jako cyfrowe wyroby medyczne. A jeszcze inaczej te, za których skutecznością i bezpieczeństwem będą stały odpowiednie dowody naukowe. To, co możemy zrobić to edukować i uświadamiać społeczeństwo. Obecnie sama certyfikacja także nie rozwiązuje problemu, bo pacjentom ostatecznie trudno rozróżnić rozwiązania zaufane i sprawdzone od całej masy innych.

W warunkach polskich wprowadzenie refundacji aplikacji zdrowotnych może być celowe, jednak tylko wtedy, gdy będą one skuteczne – będą przynosić konkretny efekt zdrowotny (potwierdzony badaniami klinicznymi) i cechować się odpowiednią efektywnością kosztową. Nie wystarczy tutaj rejestracja jako wyrób medyczny, bo to sito jedynie przesiewa rozwiązania bezpieczne i realizujące deklarowane funkcje. Jeśli powyższe kryteria będą spełnione, nie widzę przeciwskażeń, aby traktować tzw. terapie cyfrowe na równi z innymi technologiami medycznymi. Pod jednym warunkiem – musimy dla nich stosować te same standardy oceny jak np. obowiązuje leki.

W kontekście refundacji terapii cyfrowych, z przykrością stwierdzam, że nie stać nas na przyjmowanie założenia „nowe (czy nawet innowacyjne) jest na pewno lepsze”. Nie jestem też zwolennikiem kopiowania rozwiązań z innych systemów zdrowia, bo każdy charakteryzuje się swoją specyfiką, w szczególności dysponuje innym budżetem i realizuje inne priorytety.

Czy Biuro Praw Rzecznika Praw Pacjenta planuje wdrożenie rozwiązań AI do obsługi zapytań pacjentów?

Tak, poważnie to rozważamy, bo takie rozwiązania już dzisiaj ułatwiają komunikację. Jest jednak za wcześnie, aby mówić o konkretnych planach. Nastąpi to dopiero, gdy znajdziemy rozwiązanie odpowiadające na wyzwania z jakimi się mierzymy, stanowiąc często kluczowe źródło informacji i pomocy dla pacjentów.

Szczególne ostrożność wynika z warunków, w jakich funkcjonujemy. Często dzwonią pacjenci w sytuacjach kryzysowych, w sytuacjach zagrożenia życia, gdy naruszane są ich prawa, czują się zagubieni w systemie. Każdy przypadek jest inny. Musimy być w pewni, że szybko otrzymają pomoc adekwatną do problemu. Tutaj nie ma miejsca na pomyłki czy automatyczne odpowiedzi, które można powielić w stosunku do każdego dzwoniącego. Pacjenci oczekują również właściwego podejścia – wysłuchania i zrozumienia.

Jesteśmy otwarci na nowe technologie wspierające komunikację, ale także mamy świadomość ryzyk związanych z ich zastosowaniem. Dlatego jak na razie najpewniejszym punktem pomocy pozostaje człowiek potrafiący zareagować adekwatnie do sytuacji – czasem wystarczy udzielić odpowiedzi, a czasem niezbędna jest bezpośrednia interwencja. Oprócz bezpieczeństwa pacjentów, na włosku może zawisnąć reputacja Rzecznika Praw Pacjenta jako urzędu publicznego.

Bez problemu wyobrażam sobie jednak boty oparte na sztucznej inteligencji, pomagające pacjentom poszukującym informacji w węższych – bardziej szczegółowych – obszarach. Bot wytrenowany na odpowiednio dobranej wiedzy mógłby w sposób rzeczowy i wiarygodny odpowiadać np. na pytania związania ze szczepieniami ochronnymi.

Jednym z głównych projektów e-zdrowia realizowanych w 2025 roku jest Centralna e-Rejestracja. Czy z telefonów i zgłoszeń pacjentów obsługiwanych przez Rzecznika Praw Pacjenta wynika, że to jest to rozwiązanie, którego oczekują pacjenci?

Tak. Większość zgłoszeń u RPP to nie są skargi, ale zgłoszenia problemów, z którymi borykają się pacjenci. Pacjenci wskazują nie tylko, że nie mogą dodzwonić się do placówki medycznej, ale równie często nie wiedzą, gdzie do specjalisty mają się umówić na dalsze badania. Widzimy więc problemy związane z poruszaniem się pacjentów po systemie ochrony zdrowia i brakiem łatwego dostępu do potrzebnych im informacji.

Z tej perspektywy, Centralna e-Rejestracja jest wycelowana w rozwiązanie rzeczywistego problemu pacjentów i może poprawić zadowolenie pacjentów z ochrony zdrowia i dostęp do usług medycznych.

Co należałoby zrobić w najbliższym czasie, aby poprawić sytuację pacjentów?

Obok skrócenia czasu oczekiwania, życzyłbym sobie poprawy sytuacji w zakresie komunikacji i dostępności informacji. Wbrew pozorom, wiele praktycznych informacji nie jest dostępnych w internecie albo po prostu nie wiadomo, gdzie ich szukać. System zdrowia nie jest transparentny. Warto by pacjenci mieli łatwy dostęp do rzetelnych i zrozumiałych informacji pozwalających udać się na kolejną wizytę. Trzeba im w przyjazny sposób przedstawić informację o wolnych terminach i czasie oczekiwania, ale także o profilu i doświadczeniu placówki i jej personelu. Mam nadzieję, że z czasem same podmioty lecznicze będą publikowały o sobie coraz więcej informacji – w tym wskaźniki związane z jakością i bezpieczeństwem pacjenta. ●

BLOG
OSOZ

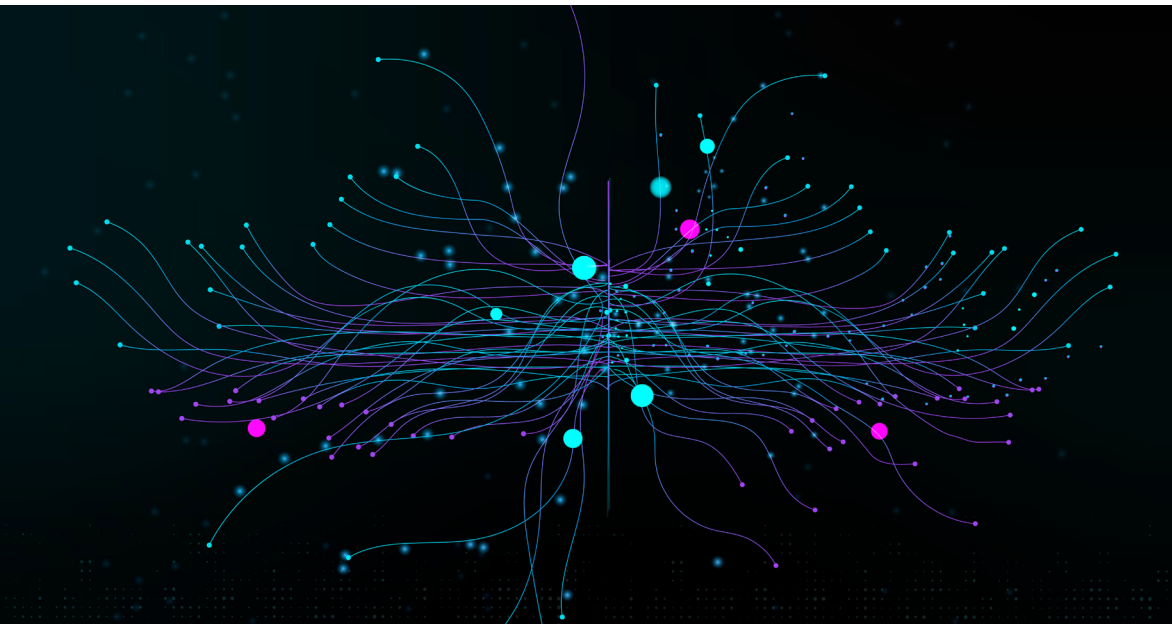
Newsletter OSOZ Polska

Bądź na bieżąco z e-zdrowiem, dołącz do grona subskrybentów Newslettera OSOZ Polska!

Dowiedz się, co ważnego dzieje się w cyfryzacji ochrony zdrowia w Polsce. Poznaj fascynujące innowacje dla medycyny. Czytaj inspirujące wywiady. Uzyskaj dostęp do aktualnych statystyk rynku medycznego i farmaceutycznego.

DOŁĄCZ DO NAS!

blog.osoz.pl



Dlaczego i jak KAMSOFIT wprowadza AI do systemów IT?



Do wykorzystania zalet AI w rozwiązaniach IT dla ochrony zdrowia KAMSOFIT przygotowywał się od dłuższego czasu. Analizowaliśmy i testowaliśmy nowe modele AI, rozmawialiśmy z lekarzami i pielęgniarkami. Efektem są pierwsze funkcje oparte na AI zmniejszające obciążenie pracami administracyjnymi i pomagające podejmować decyzje, płynnie wkomponowane w nasze systemy gabinetowe.

Grzegorz MRÓDŹ, Prezes KAMSOFIT S.A.

Odkąd w 2022 roku swoją premierę miał ChatGPT, często zadawano mi pytanie: Kiedy AI pojawi się w systemach KAMSOF? Mało kto wiedział, że od kilku lat, z dala od szumu pracowaliśmy nad pierwszymi rozwiązaniami, które oferowałyby konkretne korzyści dla personelu medycznego, były proste w użyciu i zgodne z aktualnym stanem prawnym. Działając od czterech dekad w ochronie zdrowia wiemy, że tutaj nie ma miejsca na pośpiech i podążanie za chwilowymi trendami. Spotykając się z klientami pytaliśmy o ich podejście do AI i jakie rozwiązania pomogłyby im w pracy, z jakimi wyzwaniami borykają się na co dzień.

W efekcie opracowaliśmy i wprowadziliśmy pierwsze rozwiązanie AI do systemów gabinetowych KAMSOF, czyli **Pharmindex Open z pomocnikiem AI**. Prawie każda wizyta pacjenta kończy się wystawieniem e-recepty. Słyszeliśmy wielokrotnie, że jednym z problemów jest czas potrzebny na przeczytanie długich informacji o lekach, np. w sytuacji, gdy lekarz ordynuje nowy lek. Aby usprawnić ten proces, sięgnęliśmy do jednej z najmocniejszych cech modeli AI: umiejętności wyszukiwania istotnych informacji z obszernych opisów. Tak powstał pomocnik AI, który w kilka sekund potrafi przygotować streszczenie opisu leku albo prezentację zagadnień w formie przejrzystej listy. Do tego pomocnik AI generuje listę pytań do pacjenta, które należy zadać przed przepisaniem leku na receptę (np. o zażywanie innych leków wchodzących w interakcje) oraz wskaże badania laboratoryjne zalecane do wykonania podczas przyjmowania leku.

AI nie ma dostępu do dokumentacji pacjenta. AI nie podejmuje decyzji. AI nie wybiera leku. Za to AI ułatwia czynność, która lekarzowi zajmuje sporo czasu. To lekarz cały czas decyduje, które rekomendacje AI wykorzystać, a które zignorować, które pytania zadać, a które są zbędne. Na razie, w rozwiązaniach KAMSOF AI jest narzędziem, które usprawnia dostęp do wiarygodnej wiedzy, a jednocześnie pozostaje biernym elementem procesu diagnozy i leczenia. To dlatego obsługa narzędzi AI zawsze opiera się na zasadzie umiarkowanego zaufania, podejściu „korzystaj, ale sprawdzaj”.

Pharmindex Open z pomocnikiem AI spotkał się z pozytywnym odbiorem i jest dostępny dla wszystkich naszych klientów, którzy korzystają z TurboBLOZ w systemach gabinetowych, bez dodatkowych kosztów. Ma jeszcze jedną wartościową cechę – narzędzie zostało płynnie wkomponowane w oprogramowanie gabinetowe i system do prowadzenia e-dokumentacji medycznej. Po to, aby obsługa nie wymagała niepotrzebnego otwierania nowej aplikacji, dodatkowych kliknięć czy przełączania się pomiędzy systemami. Tym samym konsekwentnie realizujemy naszą obietnicę tworzenia systemów zintegrowanych w ramach jednego ekosystemu wymiany danych.

Takich pomocników AI będziemy stopniowo wprowadzać coraz więcej, ale zawsze kierując się zasadą bezpieczeństwa danych i mierzalnych korzyści dla personelu medycznego. Chcemy, aby nasze rozwiązania IT z czasem rozwijały się w stronę systemów aktywnie **wspomagających podejmowanie decyzji klinicznych**.

Niedawno ogłosiliśmy, że już wkrótce klienci KAMSOFT skorzystają z **narzędzia klasy CDSS (System Wspomagania Decyzji Klinicznych) zintegrowanego z rozwiązaniami do obsługi Opieki Koordynowanej**. Pozwoli ono lekarzom nie tylko zaoszczędzić czas na wyszukiwanie informacji w źródłach zewnętrznych i e-dokumentacji medycznej, ale także pomoże zwrócić uwagę na różne aspekty stanu pacjenta, nie tylko te z którym pacjent zgłasza się do lekarza.

W tym rozwiązaniu sięgamy do algorytmów opracowanych do łączenia wiedzy z kontekstu zdrowia pacjenta z wiedzą o np. lekach. Przykładowo, system przegląda historię zdrowia pacjenta (zażywane leki, wyniki badań laboratoryjnych, dane o alergiach) w e-dokumentacji medycznej oraz informacje z systemu P1. Zestawia je następnie z informacjami demograficznymi, jak przykładowo wiekiem i płcią. W efekcie, algorytm wylicza ryzyko występowania u pacjenta określonej choroby lub powikłań oraz sugeruje działania diagnostyczne, które mają zweryfikować to ryzyko. I znowu: system tylko

» AI nie podejmuje decyzji. Za to AI ułatwia realizację czynności, która lekarzowi zajmuje sporo czasu.«

sugeruje, a lekarz decyduje, bo to tylko lekarz ma przed sobą pacjenta i dokładnie wie, czy sugestia algorytmu, opcjonalnie ze wspomaganie modelu AI, jest uzasadniona albo zupełnie nietrafiona.

Tutaj ważne są dwie uwagi. Analiza danych odbywa się lokalnie, w systemie gabinetowym – dane nie są przesyłane do analizy na zewnątrz, a wyniki pozostają w bazie placówki medycznej. Po drugie, rekomendacja algorytmów, ze wspomaganie AI, jest tylko podpowiedzią, informacją jak każda inna. Lekarz może ją wziąć pod uwagę lub nie, podobnie jak teraz decyduje, które dane są ważne z punktu widzenia klinicznego, a które nie.

Takie rozwiązania pozwalają zaoferować dodatkowe korzyści w opiece koordynowanej – zestawienie i skojarzenie rozproszonej informacji o stanie zdrowia pacjenta w celu wsparcia decyzji klinicznej, a nawet prognozowanie stanu zdrowia i aktywną profilaktykę. Lekarze po raz pierwszy otrzymają do rąk dodatkowe narzędzia, które poszerzą ich możliwości diagnostyki i leczenia oraz zapobiegania przyszłym problemom.

Jako KAMSOFIT będziemy transparentnie wdrażać AI – wszędzie tam, gdzie podsumowanie informacji albo rekomendacja będą efektem działania algorytmu AI, pojawi się wyraźna informacja dla użytkownika. Będziemy także na bieżąco, wspólnie ze specjalistami z poszczególnych dziedzin, testować jakość algorytmów i modeli AI, aby udostępniać naszym klientom sprawdzone i bezpieczne rozwiązania. I tylko takie, które akceptują i którym zaufają pracownicy medyczni. Do tego postanowiliśmy rozważnie wdrażać AI, aby personel medyczny mógł stopniowo testować nowe rozwiązania, oswajać się z nimi i wykorzystywać je według własnych potrzeb, a co najważniejsze – przy zachowaniu maksymalnego poziomu bezpieczeństwa opieki nad pacjentami oraz bezpieczeństwa informacji medycznych. Dlatego stosujemy specjalizowane podejście do anonimizacji danych i informacji przed ich użyciem do analiz. ●

Bez publicznego finansowania, AI się nie upowszechni

Aby Polska mogła skutecznie wdrażać rozwiązania sztucznej inteligencji (AI) i technologie cyfrowe w ochronie zdrowia, konieczne jest skoncentrowanie się na kilku kluczowych priorytetach.



adw. MICHAŁ CHODOREK,
Partner w Kancelarii
Prawnej KRK Kieszkowska
Rutkowska Kolasiński

Rozwój mechanizmów finansowania

Przeszkodą dla wdrażania rozwiązań AI w ochronie zdrowia jest brak mechanizmów finansowania publicznego dostosowanych do tych technologii. W Polsce nie ma np. wnioskowej ścieżki refundacji wyrobów medycznych, w tym refundacji cyfrowych wyrobów medycznych. W przeciwieństwie do leków, gdzie istnieje określona ścieżka refundacyjna, rozpoczynana przez firmę, która chce uzyskać refundację, technologie AI są pozbawione możliwości złożenia wniosku o finansowanie z Narodowego Funduszu Zdrowia.

Finansowanie jest dostępne na etapie rozwoju technologii, np. poprzez konkursy Agencji Badań Medycznych albo w ramach innych programów publicznych wspierających rozwój nowoczesnych technologii medycznych, w tym AI.

Ale w momencie, w którym technologia przechodzi z fazy rozwojowej do fazy wdrożeniowej to finansowanie się urywa. Konsekwencją jest brak ciągłości w finansowaniu, co stanowi istotną przeszkodę w komercjalizacji innowacyjnych technologii medycznych, w tym AI.

Powyższa sytuacja jest tym trudniejsza, że wiele ze wspomnianych powyżej programów finansowania publicznego, np. konkursy ABM, wymagają przeprowadzenia wdrożenia technologii, która uzyskała dofinansowanie, w Polskiej gospodarce. Dla medycznych AI, takie wdrożenie do systemu ochrony zdrowia bez funkcjonujących mechanizmów finansowania publicznego, jest trudne, a brak wdrożenia stwarza ryzyko konieczności zwrotu uzyskanych środków.

HTA dla software'owych wyrobów medycznych, w tym AI

Niezbędne jest również stworzenie mechanizmów pozwalających na ocenę efektywności kosztowej nielekowych technologii medycznych takich jak software'owe wyroby medyczne, w tym AI.

Wdrożenie powyższych rozwiązań pozwoli też MZ i producentom technologii negocjować zasady finansowania, które uwzględniałyby mechanizmy dzielenia ryzyka oparte o różne sposoby płacenia za efekt – rzeczywiście osiągnięte korzyści terapeutyczne albo oszczędności dla systemu ochrony zdrowia (value based healthcare).

Poprawa dostępności do danych medycznych

Bez odpowiedniej ilości i odpowiedniej jakości danych nie da się wytrenować żadnego modelu AI. Jednym z kluczowych problemów utrudniających rozwój technologii AI w Polsce są skomplikowane i restrykcyjne zasady dostępu do danych

medycznych do celów rozwoju AI. Najczęściej stosowanym mechanizmem pozyskiwania danych jest zwracanie się o udzielenie zgody na dostęp do danych przez każdego indywidualnego pacjenta.

Dostęp do danych medycznych jest obecnie utrudniony również z powodów praktycznych – brak jest jednej instytucji, do której można by zwrócić się z wnioskiem o udostępnienie danych. Dane trzeba pozyskiwać oddzielnie z każdego podmiotu leczniczego. Takie ograniczenia prawne i faktyczne nie tylko podnoszą koszty pozyskania danych, ale czasami czynią ich zdobycie wręcz niemożliwym.

Dużą zmianę w tym zakresie może przynieść wdrożenie Europejskiej Przestrzeni Danych dotyczących Zdrowia (EU Health Data Space – EHDS). EHDS przewiduje utworzenie krajowych instytucji dostępowych, które będą połączone odpowiednią infrastrukturą IT z wszystkimi podmiotami leczniczymi w kraju, tak aby można było przysyłać między nimi dane medyczne.

W ramach EHDS naukowcy albo firmy, które chcą rozwijać np. wyroby medyczne oparte na sztucznej inteligencji, będą mogły zwrócić się do krajowych instytucji dostępowych o umożliwienie im realizacji projektów badawczo-rozwojowych, na przykład wytrenowania modelu AI, z wykorzystaniem wskazanych przez nich danych medycznych. Instytucja, jeżeli oceni taki wniosek pozytywnie, pozyska dane od właściwych podmiotów leczniczych, dokona ich agregacji i anonimizacji albo pseudonimizacji, i umożliwi wnioskodawcy dostęp do nich w ramach bezpiecznego środowiska przetwarzania danych, administrowanego przez instytucję.

» Musimy stworzyć mechanizmy oceny efektywności kosztowej nielekowych technologii medycznych. «

EHDS powinien przynieść poprawę w zakresie ilości i jakości danych medycznych możliwych do wykorzystania w projektach badawczo-rozwojowych oraz obniżyć koszty ich pozyskania, zapewniając jednocześnie należyłą ochronę prywatności pacjentów.

Wsparcie w badaniach klinicznych

Wprowadzenie na rynek wyrobu medycznego wykorzystującego sztuczną inteligencję wymaga najczęściej przeprowadzenia badań klinicznych, które są kosztownym przedsięwzięciem. Programy publicznego dofinansowania rozwoju technologii powinny być tworzone tak, aby umożliwiać objęcie finansowaniem również kosztów przeprowadzenia badań klinicznych, aby zniwelować tę barierę kosztową.

Edukacja i zmiana podejścia do technologii

Nie mniej istotne jest zwiększenie świadomości i wiedzy wśród personelu medycznego oraz decydentów na temat potencjału AI i technologii cyfrowych. Obawy związane z bezpieczeństwem i efektywnością tych rozwiązań, jak również trudności w ich implementacji, mogą być zaadresowane przez efektywne programy edukacyjne lub np. projekty pilotażowe. ●



AI nie wie wszystkiego o pacjencie

Radiolodzy jako pierwsi mieli zostać zastąpieni przez sztuczną inteligencję. Tak się jednak nie stało, bo medycyna to nie tylko dane – mówi w wywiadzie dr Daniel Pinto dos Santos, Przewodniczący Podkomisji ds. e-Zdrowia i Informatyki w Europejskim Towarzystwie Radiologicznym (European Society of Radiology).

Geoffrey Hinton – tegoroczny laureat Nagrody Nobla w dziedzinie fizyki – prognozował w 2016 roku, że w przeciągu 5 lat sztuczna inteligencja zastąpi radiologów. Dlaczego się pomylił?

To zabawne, bo Hinton później napisał na Twitterze (red.: obecnie X), że się pomylił – nie pięć, ale dziesięć lat, czyli do 2026 roku... W każdym razie sztuczna inteligencja sprawdza się w analizowaniu obrazów i jest całkiem prawdopodobne, że będzie realizować niektóre zadania radiologów. Nadal jednak mamy pracę, ponieważ radiologia jest bardziej złożona niż zakładają osoby, które nie mają żadnego związku z medycyną.

Pozyskanie danych do trenowania sztucznej inteligencji jest sporym wyzwaniem. To nie jest tak, że zmiana X na zdjęciu zawsze sugeruje chorobę Y. Nawet jeśli takie założenie sprawdza się w większości przypadków, zawsze są sytuacje rzadkie, skrajne, wychodzące poza typowy wzorec. Wykształceni radiolodzy są w stanie je rozpoznać. Z kolei sztuczna inteligencja potrzebuje całej masy przykładów – danych treningowych – aby odróżnić rzadkie, ale ważne wyniki badań od tych bardziej powszechnych, ale mniej krytycznych. Wszystko, co wykracza poza „standard”, jest dla modeli AI problemem.

Być może pewnego dnia AI też będzie mogła uczyć się z podręczników i rozpoznawać wzorce na obrazach. Jednak obecne metody trenowania AI nadal wymagają ogromnych ilości danych – danych, które nie są łatwo dostępne lub odpowiedniej jakości.

Moim zdaniem jest całkiem prawdopodobne, że sztuczna inteligencja pewnego dnia zastąpi radiologów, ale ten dzień jest wciąż odległy.

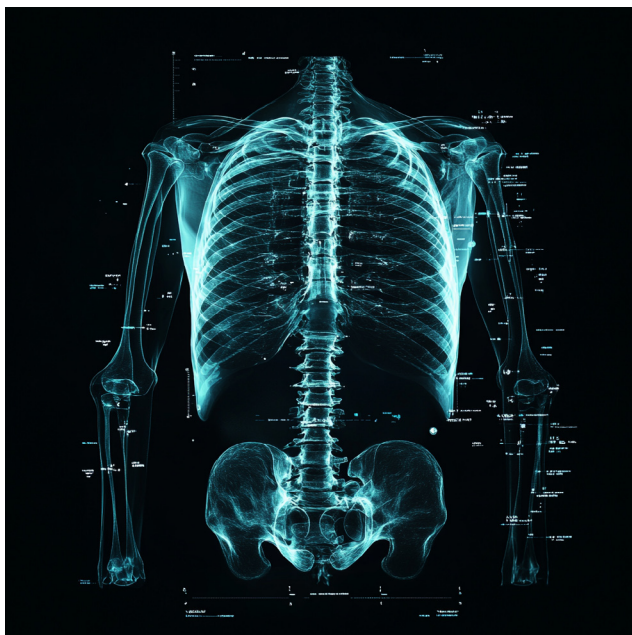
Jak AI już teraz zmienia pracę radiologów?

Generalnie nasza praca jest w dużej mierze taka sama jak kilka lat temu. Z kilkoma wyjątkami. Na rynku dostępnych jest wiele rozwiązań AI realizujących określone zadania, jak wykrywanie krwotoków wewnątrzczaszkowych i złamań,

analizowanie wieku kości itp. Z niektórymi – jak wspomniane szacowanie wieku kości – AI radzi sobie świetnie.

Jednak radiologia to o wiele więcej niż tylko analiza obrazów: konsultujemy diagnozy z lekarzami, wybieramy najlepsze metody skanowania dla każdego pacjenta, zestawiamy wyniki badań z dolegliwościami zgłaszanymi przez chorego. Za 20 lat może się okazać, że będziemy jedynie nadzorować modele AI i algorytmy, zamiast robić wszystko samodzielnie. Medycyna laboratoryjna ma tę ewolucję za sobą – to maszyny przeprowadzają badania.

Jednak aby tak się stało, potrzebujemy skuteczniejszych modeli AI. Różnica między pacjentem zdrowym a przypadkiem krytycznym na zdjęciu medycznym czasami sprowadza się do kilku pikseli. Nieraz diagnoza wymaga analizy historii pacjenta. Takiego wnioskowania AI nie jest w stanie przeprowadzić.



Życzyłbym sobie, aby radiologia zrobiła pożytek z danych, które już generujemy, a które obecnie nie są wykorzystywane – mówi dr Daniel Pinto dos Santos

Przed naszą rozmową wspomniał Pan także, że różne systemy sztucznej inteligencji mogą dawać różne wyniki.

Tak, problem niejednorodności wyników tkwi w detalach technicznych. Model może działać dobrze na zestawach danych treningowych, ale nie tych, które są dostępne w danej placówce zdrowia. Nawet niewielkie szумы w danych powodują, że AI się gubi. Tymczasem obrazy radiologiczne z natury zawierają takie zakłócenia, ponieważ pomiary mogą być niedoskonałe.

Radiolodzy nie widzą tych szczegółów, szumów, ale dla sztucznej inteligencji, która opiera się na danych opartych na lokalizacji pikseli, szумы mogą prowadzić do błędnych diagnoz. W ten sposób charakterystyka obrazu, możliwości AI i rzeczywistość kliniczna mijają się ze sobą.

Niektórzy wyobrażają sobie pracę radiologa jako analizę obrazu i zadecydowanie, czy występuje na nim zmiana świadcząca o chorobie, czy nie. A jak jest naprawdę?

Nasza praca opiera się na zrozumieniu pełnego obrazu stanu zdrowia. Dlatego oprócz analizy obrazów medycznych, czytamy notatki lekarzy kierujących, sprawdzamy wyniki badań laboratoryjnych i analizujemy historię medyczną pacjenta.

Nawet jeśli AI jest dzisiaj w stanie wziąć pod uwagę wszystkie te czynniki, złożoność procesu diagnozy często przerasta AI. Przykładowo, przy ocenie zmian w trzustce, podobna charakterystyka obrazu może oznaczać bardzo różne ścieżki kliniczne u młodej, zdrowej osoby w porównaniu do osoby starszej z nieprawidłowymi wynikami badań laboratoryjnych. Sztuczna inteligencja pozbawiona takiej świadomości klinicznej może przegapić ważne niuanse.

Praca radiologa nie jest tak binarna, jak niektórzy myślą. Nie tylko patrzymy na obraz i stawiamy ostateczną diagnozę, ale bierzemy pod uwagę stan pacjenta, często z nim rozmawiamy

i ustalamy najbardziej prawdopodobną diagnozę. Następnie podejmujemy wspólnie decyzje dotyczące obserwacji lub leczenia i sprawdzamy, czy mieliśmy rację. Nie zawsze jest tak, że od razu stawiamy diagnozę – dochodzenie do niej może być długim procesem i opierać się na hipotezach, które trzeba zweryfikować.

Czyli praca radiologa to praca zespołowa.

Dokładnie tak. Współpraca ma kluczowe znaczenie w medycynie. Jako radiolodzy często prosimy lekarzy kierujących o dodatkowe informacje kliniczne, ponieważ nasze raporty są tak dokładne, jak informacje, które otrzymujemy ze zdjęciem.

Obecnie dostępne systemy AI są w stanie podać tysiące ustaleń w konkretnym przypadku klinicznym. Ale tylko jedno z nich będzie cenne biorąc pod uwagę kontekst choroby. To dlatego nadal mam pracę jako radiolog.

Nie ma jednak wątpliwości, że AI w radiologii będzie rozwijała się bardzo szybko. Czy obserwuje Pan ewolucję AI z nadzieją, czy obawami?

Zdecydowanie z nadzieją. Nawet jeśli jestem sceptyczny wobec niektórych rozwiązań AI, które nie zawsze pomagają nam w pracy, z historii wiemy, że każdy postęp technologiczny w radiologii odbywał się z korzyścią dla pacjentów.

W przyszłości sztuczna inteligencja będzie kolejnym narzędziem do naszej dyspozycji. Jeśli model AI jest w stanie wykryć subtelne zmiany, które mógłbym przeoczyć, z przyjemnością z niej skorzystam. To dodatkowa wiedza, która poprawi jakość pracy. Tak samo jak korzystam z narzędzi, które wyręczają mnie w żmudnych zadaniach, jak np. szacowanie wieku kości na podstawie zdjęć rentgenowskich dłoni. Cieszę się, że w tym obszarze zostałem zastąpiony przez sztuczną inteligencję, która robi to lepiej, szybciej i dokładniej.

» Cieszę się, że w niektórych obszarach AI mnie już zastąpiła. «

Powiedział Pan, że AI jest narzędziem. Czyli jeszcze nie asystentem i pomocnikiem, któremu można ufać?

To zależy. Postrzegam AI zarówno jako narzędzie, jak i asystenta. Korzystając z AI, za każdym razem musimy zadawać sobie te same pytania: Czy naprawdę AI pomaga? Czy rozwiązuje problem? I w jaki sposób wchodzimy w interakcję z AI, korzystamy z niej, aby mieć pewność, że możemy jej zaufać?

Poziom zaufania zależy od scenariusza. W przypadku niektórych zadań, takich jak segmentacja serca, łatwo jest zweryfikować wyniki podawane przez AI. Ale w przypadku innych, takich jak przewidywanie reakcji na leczenie, będziemy musieli polegać na dowodach naukowych.

Jeśli jednak współpraca z AI nie układa się dobrze, technologia jedynie przeszkadza – i już mamy przypadki, w których AI została wycofana z zastosowań klinicznych, ponieważ po prostu nie pomagała w praktyce lekarza, pomimo wysokich oczekiwań.

W USA i Europie otwiera się coraz więcej klinik wykonujących badania rezonansu magnetycznego całego ciała w celach profilaktycznych. Można już mówić o trendzie. W sieć takich klinik zainwestował niedawno Daniel Ek, dyrektor generalny Spotify. Czy przeprowadzanie badań MRI u zdrowych osób ma sens?

Nie jestem fanem takiego podejścia. Jeśli jesteś zdrowy, prawdopodobieństwo znalezienia czegoś poważnego jest bardzo niskie, ale szanse znalezienia czegoś nieistotnego są niezwykle wysokie. Może to prowadzić do niepotrzebnego strachu i kaskady badań diagnostycznych, z których niektóre mogą być dość inwazyjne.

Z drugiej strony, wiele chorób rozwija się w ukryciu nawet przed badaniami przesiewowymi MRI. Znam już przypadek, gdy radiolog został pozwany za przeoczenie poważnej choroby w ramach takich badań przesiewowych. A to może

z kolei prowadzić do nadmiernego diagnozowania, aby nie zostać oskarżonym o nierzetelność.

Z mojej perspektywy, badania przesiewowe MRI całego ciała sprzedają obietnicę, której w rzeczywistości nie można dotrzymać – w najlepszym przypadku potwierdzają, że wszystko jest w porządku lub bardzo rzadko znajdują coś istotnego. W najgorszym przypadku sugerują, że jesteś poważnie chory, dopóki nie zostanie udowodnione, że w rzeczywistości przez cały czas byłeś zdrowy.

Wolałbym raczej wspierać programy badań przesiewowych oparte na dowodach, takie jak mammografia, kolonoskopia lub badania prostaty. Są one realizowane od lat, bo mamy dowody na to, że są skuteczne. Ale rezonans magnetyczny całego ciała bez konkretnych wskazań? Odradzam. Zdrowy styl życia jest znacznie lepszym środkiem zapobiegawczym niż badanie MRI, które może wykryć nieszkodliwe anomalie.

Jak wygląda przyszłość radiologii?

Życzylbym sobie, aby radiologia nowej generacji zrobiła pożytek z danych, które już generujemy, a które obecnie nie są wykorzystywane. Nasze raporty są nieustrukturyzowanym tekstem, co ogranicza możliwość ich dalszego wykorzystania. Musimy zdigitalizować te informacje w taki sposób, aby były dostępne i wymienne w systemie zdrowia. Dlatego dyskusje wokół Europejskiej Przestrzeni Danych dotyczących Zdrowia (EHDS) są krokiem we właściwym kierunku.

Przed nami też zadanie implementacji innych, nie-diagnostycznych modeli AI do radiologii. Sztuczna inteligencja jest w stanie realizować takie zadania jak kwantyfikacja narządów, analiza składu ciała lub szacowanie funkcji narządów. To znacznie pomogłoby nam w pracy. ●



Dbaj o zdrowie z aplikacją

VisiMed



visimed.osoz.pl





Polityka rozwoju AI w Polsce do 2030 roku

Dokument zakłada m.in. budowę dwóch gigafabryk AI, rozwój polskiego modelu PLLuM, pracownie AI w każdej szkole i AI w 95% szpitali.

Polska w tyle rewolucji AI

Przedstawiając projekt, wiceminister cyfryzacji Dariusz Standerki podkreślił, że strategia ma pomóc Polsce stać się

„jednym z głównych centrów AI w Europie, dzięki wykorzystaniu potencjału naukowego, startupowego oraz wsparciu administracji i sprawnemu finansowaniu.

Dokument zwraca uwagę na niski poziom wdrożeń AI w firmach (5,9% firm w Polsce stosuje AI – jedno z najniższych miejsc w UE). Brakuje nam specjalistów technologii informacyjno-komunikacyjnych (według MC, luka wynosi 147 tys.). W międzynarodowych rankingach AI zajmuje niskie miejsca: Tortoise (36. miejsce na 83 krajów), Oxford AI Readiness Index (34. miejsce), Stanford AI Vibrancy Tool (24. miejsce). W Government AI Readiness Index przygotowanym przez Oxford Insights Polska plasuje się na 34. miejscu na 188 państw, co sugeruje słabą gotowość sektora publicznego do wdrażania AI.

Ambicją polityki AI jest, aby do 2030 r. Polska znalazła się wśród 10–20 najbardziej zaawansowanych państw świata w wymienionych rankingach AI.

Propozycje pobudzenia rozwoju AI

Dlatego polityka stawia na wzmocnienie ekosystemu AI poprzez połączenie nauki, administracji, biznesu i społeczeństwa obywatelskiego. Chodzi o stworzenie sprzyjających warunków prawnych, technologicznych, finansowych i edukacyjnych, które umożliwią rozwój AI oparty na współpracy. Równie ważne będzie zatrzymanie i przyciąganie talentów w zakresie nowych technologii. Dlatego dokument zakłada wsparcie kształcenia specjalistów oraz szerokie zastosowanie AI w sektorach strategicznych, by zwiększać produktywność i tworzyć nowe miejsca pracy. Powstaną także Centra Transferu Technologii wspierające komercjalizację badań.

Planowana jest budowa dwóch Fabryk AI (superkomputerów z zasobami danych i ekspertów), a także przystąpienie do unijnego programu Gigafabryk AI. Do 2030 roku każda szkoła ma mieć dostęp do pracowni AI. Pojawi się oferta edukacyjna w zakresie AI dla nauczycieli oraz powstaną fundusze uczelniane wspierające „akademicką przedsiębiorczość AI”.

Autorzy polityki AI podkreślają potrzebę wdrażania AI w sposób bezpieczny, wyjaśnialny i dostosowany do realnych potrzeb urzędów na każdym szczeblu. AI musi być godna zaufania, oparta na standardach etycznych, ochronie prywatności i praw konsumentów. Publiczny, polski model językowy PLLuM zostanie zintegrowany m.in. z aplikacją mObywatel.

Ochrona zdrowia w polityce AI

AI ma znaleźć szerokie zastosowanie w ochronie zdrowia (personalizacja leczenia, diagnostyka), wymiarze sprawiedliwości (analiza orzecznictwa, chatboty prawne), transporcie, energetyce czy edukacji. Polityka zwraca uwagę, że AI może wspierać system ochrony zdrowia poprzez:

- Zmniejszenie obciążenia administracyjnego lekarzy – AI może przejąć rutynowe czynności, co już zmniejszyło czas pracy administracyjnej lekarzy o ok. 20% w niektórych krajach.
- Wczesną diagnostykę i zdalne monitorowanie pacjentów – przewiduje się, że do 2035 r. aż 90% szpitali będzie wykorzystywać AI.
- Personalizację leczenia i profilaktyki – sztuczna inteligencja może analizować dane pacjentów i dopasowywać terapie do indywidualnych potrzeb, co zwiększy skuteczność leczenia.
- Rozwój nowych leków i urządzeń medycznych – AI może przyspieszyć badania i projektowanie innowacyjnych rozwiązań terapeutycznych.
- Zwiększenie konkurencyjności sektora medycznego – dzięki inwestycjom w technologie AI Polska może lepiej wykorzystać dostępne zasoby i ograniczyć skutki niedoboru kadry medycznej.

» W niektórych krajach AI już zmniejszyła czas pracy administracyjnej lekarzy o ok. 20%. «

Do 1 lipca br. trwały konsultacje polityki AI. Ministerstwo Cyfryzacji uruchomiło jednocześnie nową stronę internetową AI HUB Poland, która ma pełnić rolę centrum komunikacji i wiedzy o AI dla administracji publicznej, biznesu, nauki

i społeczeństwa. Na portalu będą publikowane informacje o rozwoju AI w Polsce i na świecie; jak działa AI, gdzie można się jej uczyć, jakie kierunki studiów oferują polskie uczelnie, a także jakie inicjatywy już teraz kształtują cyfrową przyszłość naszego kraju.

Dla administracji publicznej powstaje specjalna sekcja z dobrymi praktykami, przykładami wdrożeń i wsparciem merytorycznym – tak, by sektor publiczny mógł świadomie i odpowiedzialnie wykorzystywać potencjał sztucznej inteligencji. ●



Kliknij tutaj, aby pobrać „Politykę rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce do 2030 roku”



Wyzwania wdrażania AI w polskich placówkach zdrowia

Potencjał sztucznej inteligencji jest ogromny: AI może być drugą parą oczu lekarza i wyręczyć go w wielu obowiązkach administracyjnych. Ale równie duże jak nadzieje są obawy. Czy ochrona zdrowia prześpi, czy w pełni wykorzysta możliwości nowej technologii?

Radiolodzy oswojeni z AI, lekarze – jeszcze nie

Pierwsze algorytmy AI w radiologii pojawiły się już w latach 90-tych. Dzisiaj są powszechnie stosowane do oznaczania zmian patologicznych, obróbki obrazu albo poprawy jego jakości. Stanowią część systemów PACS dla radiologii, ale równie często są wbudowane w nowej klasy MRT, CT albo RTG.

Algorytmy przyspieszają analizę zdjęć medycznych, co z kolei skraca czas oczekiwania na diagnozę i umożliwia szybsze rozpoczęcie leczenia. To kluczowe z punktu widzenia efektów terapii i kosztów pobytu pacjenta w szpitalu. Szacuje się, że zastosowanie AI do analizy obrazów rezonansu magnetycznego czy tomografii komputerowej skróciło czas realizacji badań nawet o 50%.

AI pomaga też lekarzom analizować dane z elektronicznej dokumentacji medycznej, choć w tym przypadku dopiero jesteśmy na początku drogi. Postęp w tej dziedzinie znacznie przyspieszył w 2023 roku, gdy na rynek weszły modele generatywnej AI. Sztuczna inteligencja może też usprawniać zarządzanie placówką medyczną, pomaga podejmować decyzje kliniczne sięgając do aktualnych wytycznych, a nawet kontroluje procedury na sali operacyjnej. Wszystko dla bezpieczeństwa pacjenta i komfortu pracy lekarza.

Ale w Polsce AI, poza radiologią, dopiero raczkuje. Brakuje pieniędzy, cyfryzacji danych medycznych i ich standaryzacji. Cały czas w środowisku medycznym dobrze mają się mity o AI zastępującej lekarzy albo podejmującej samodzielnie decyzje medyczne. Jedna z ciekawszych debat o AI w polskiej ochronie zdrowia odbyła się podczas Kongresu Wyzwań Zdrowotnych. Jaki jest poziom zastosowania AI w medycynie w 2025 roku?

» Dyrektorzy placówek medycznych boją się na razie AI jak ognia, nie chcąc wychodzić przed szereg. «

EDM bez ręcznego wpisywania danych

AI w medycynie często kojarzy się z robotami asystującymi chirurgom lub komputerami stawiającymi diagnozy. W rzeczywistości, jej zastosowania są o wiele bardziej zróżnicowane. Prof. Marek Gierlotka, prezes Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, uważa, że lekarze nie zawsze bezpośrednio

odczuwają obecność AI. Mimo to, technologie coraz częściej wspierają ich codzienną pracę.

– Sztuczna inteligencja jest zaszyta w sprzęcie, który używamy. Czasem nie wiemy, że pewne procesy są ułatwione, pewne rzeczy lepiej widać albo lepiej można coś pomierzyć, zobrazować dzięki AI – twierdzi Gierlotka. W diagnostyce obrazowej to już rutyna i radiolodzy przyzwyczaili się do asysty algorytmów, bo oferują dużo ułatwień. Przykładowo, AI pomaga w analizie obrazów medycznych, a to skraca czas oczekiwania na wyniki i zwiększa precyzję diagnoz. To jak druga para oczu, dzięki której można mieć pewność, że żaden detal na zdjęciu RTG nie został przeoczony. A to z kolei daje duży komfort psychiczny dla przedstawicieli tego bardzo odpowiedzialnego zawodu. Joanna Miłachowska, prezes Siemens Healthineers Poland, podaje konkretne liczby: rezonans magnetyczny mózgu trwa obecnie za sprawą AI 12 minut zamiast 25 minut, a badanie kolana – zamiast 25 minut, tylko 10 minut. Do tego AI może bez problemu przeanalizować wyniki rezonansu magnetycznego szukając innych potencjalnych problemów zdrowotnych, a nie tylko tych, które były powodem wykonania badania.

Nadal w ograniczonym zakresie, ale AI może skrócić czas poświęcany na tworzenie dokumentacji medycznej. Przykładem są systemy wprowadzające dane do EDM na podstawie rozmowy lekarza z pacjentem albo rozwiązania ułatwiające syntezę danych z EDM. Pierwsze doświadczenia sugerują, że w ten sposób lekarze mogą zaoszczędzić nawet 30% czasu wizyty. AI to obecnie jedyna nadzieja na to, że lekarze nie będą musieli ręcznie wprowadzać danych do EDM, klikając i pisząc na klawiaturze. Jeśli się tak stanie, komfort pracy będzie nieporównywalnie wyższy.

Lekarze boją się sztucznej inteligencji. Dlaczego?

AI kusi możliwościami, ale też budzi obawy wśród pacjentów i lekarzy. Wątpliwości dotyczą m.in. etyki i bezpieczeństwa stosowania algorytmów. Dr Sebastian Radej, adiunkt Instytutu Nauk Medycznych Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, przypomniał, że pacjent powinien być świadomy, że w pro-

cesie diagnozy i leczenia stosowane są algorytmy. Chodzi o transparentność wizyty, a nie o straszenie. W końcu AI nie jest biernym narzędziem, ale rozwiązaniem, które wpływa na decyzję lekarza, sposób leczenia i jego efekty.

Wielu lekarzy czuje się niepewnie, wiedząc, że algorytmy zaczynają podejmować decyzje. Mają poczucie utraty kontroli, a to przecież oni – a nie AI – odpowiadają osobiście za ewentualne błędy. Łukasz Sosnowski, partner operacyjny Sieci Lekarzy Innowatorów Naczelnej Izby Lekarskiej, uspokaja: AI jest po prostu kolejnym narzędziem w rękach lekarza, a nie jego zamiennikiem.

Centrum dowodzenia w Szpitalu Johna Hopkinsa (Baltimore, USA). Przy-
szłość medycyny opiera się na analizie danych (zdjęcie: GE Healthcare)



– Dzisiaj lekarz nie zastanawia się, czy ufa termometrowi albo zdjęciu rentgenowskiemu. Tak samo powinno być z AI – to kolejna technologia, która wspiera diagnostykę – twierdzi Sosnowski. Każdy algorytm stosowany w medycynie jest certyfikowanym urządzeniem medycznym spełniającym określone standardy bezpieczeństwa. Dodatkową ochronę gwarantuje europejski Akt AI, który jasno definiuje wymagania dotyczące systemów sztucznej inteligencji w medycynie.

AI zaczyna się od danych

Wszystko to brzmi dobrze w teorii, ale aby AI w praktyce przyniosła korzyści, potrzebne są dane – uporządkowane, ustandaryzowane oraz wysokiej jakości. Rzeczywistość w placówkach medycznych jest inna. Dane są rozproszone po różnych systemach, a do tego niskiej jakości. Menedżerowie boją się na razie AI jak ognia, nie chcąc wychodzić przed szereg, narażając się na konsekwencje związane z naruszeniem przepisów dotyczących ochrony danych pacjentów.

Dr hab. Barbara Więckowska z PZU Zdrowie przypomniała zasadę „garbage in – garbage out”, czyli „śmieciowe dane na wejściu – śmieciowe wyniki obliczeń”. Jeśli do trenowania modelu AI, który ma pomóc podejmować dane kliniczne, wykorzystamy dane bez ich wstępnej selekcji jakościowej oraz harmonizacji, możemy otrzymać błędne wyniki. Placówki medyczne pochłonięte wdrażaniem EDM, a za chwilę także Centralnej e-Rejestracji, często nie mają czasu na zajęcie się bazami danych. Odkładany na później problem spowoduje, że nawet jeśli na rynku będą już dostępne bezpieczne i świetne rozwiązania, i tak nie będzie ich można w pełni wdrożyć.

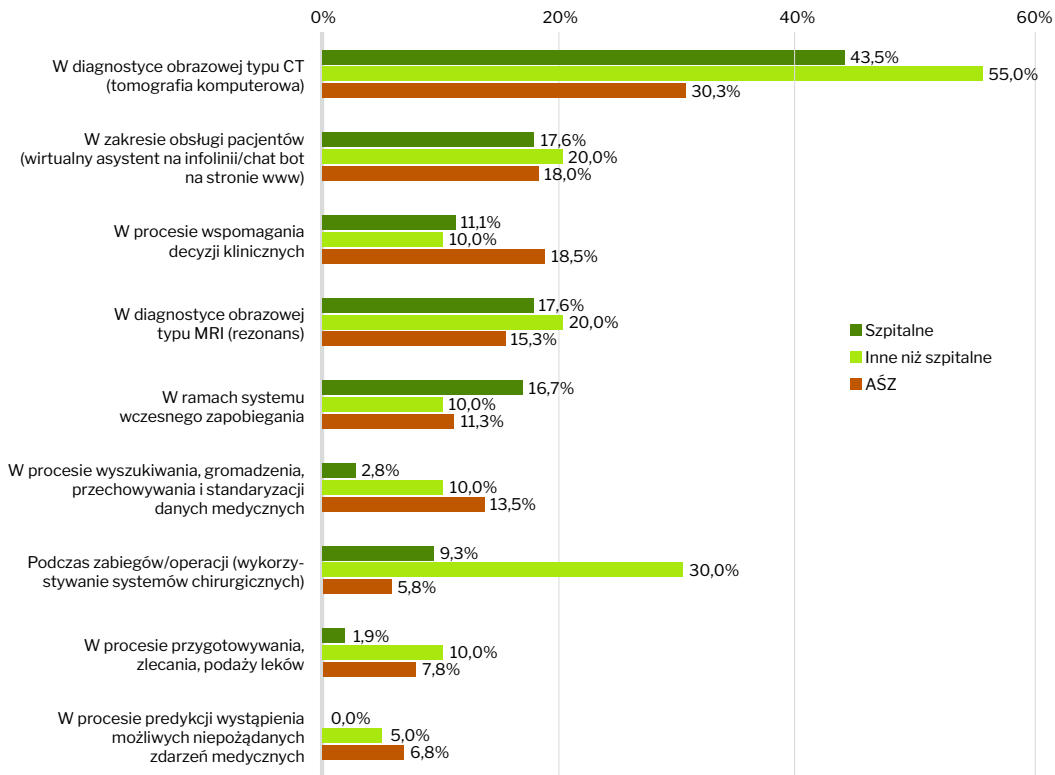
Jak to zmienić? Potrzebujemy pilnie programu edukacji dla menedżerów zdrowia w zakresie AI. Centrum e-Zdrowia pracuje nad Platformą Usług Inteligentnych (PUI), która zostanie wdrożona w ok. 30% placówek. Jeśli nie będzie zaufania do algorytmów ani wiedzy o tym, jak z nich korzystać, PUI zostanie tak szybko zapomniane jak szybko zostało wdrożone. Jedną z propozycji jest opracowanie przewodników wdrażania innowacji, aby placówki medyczne nie musiały eksperymentować.

»Dzięki AI, rezonans magnetyczny mózgu trwa teraz 12 minut zamiast 25 minut.«

tować samodzielnie. Przykładowo, menedżer chcący wdrożyć algorytm do analizy EDM miałby dostęp do studium przypadków z innych szpitali wraz z opisem projektu, kosztami oraz efektami.

Wbrew pozorom Polska ma dobre warunki do zastosowania AI, bo wiele danych jak e-recepty czy niektóre dokumenty EDM podlegają standaryzacji. Dzięki Platformie P1 dane powoli stają się interoperacyjne, przepływając w systemie pomiędzy placówkami oraz placówkami a pacjentami (IKP). Wkrótce, za sprawą Platformy Usług Inteligentnych budowanej za pieniądze z KPO, wiele placówek otrzyma dostęp do algorytmów AI za darmo. Aby zostały dobrze wykorzystane, szpitale muszą wiedzieć, jak to zrobić. ●

Narzędzia wspierane przez AI są wykorzystywane przez 4,7% placówek zdrowia, w tym 13,2% szpitali - wynika z nowych danych Centrum e-Zdrowia





Jak będzie działać Platforma Usług Inteligentnych?

Ze środków KPO, Ministerstwo Zdrowia tworzy i wkrótce udostępni lekarzom Platformę Usług Inteligentnych (PUI). W jaki sposób będzie można na niej korzystać z algorytmów AI?

PUI to biblioteka algorytmów różnych dostawców

Dzięki środkom z Krajowego Planu Odbudowy, ok. 30 proc. podmiotów medycznych w Polsce ma otrzymać dostęp do Platformy Usług Inteligentnych. Na razie jedno jest pewne:

PUI musi powstać i zostać wdrożona do 30 czerwca 2026 r., bo taki jest deadline na rozliczenie dofinansowania z KPO.

Platforma Usług Inteligentnych będzie pełniła rolę środowiska cyfrowego dla rozwiązań AI oferowanych przez różnych dostawców. Mówiąc prościej, to odpowiednik sklepu Apple lub Google Play dla różnych algorytmów sztucznej inteligencji, cyfrowa biblioteka z różnymi algorytmami AI. Takie rozwiązanie ma kilka zalet.

Po pierwsze, placówka może elastycznie wdrażać i testować wybrane algorytmy, według własnych potrzeb. Po drugie, nie ma uzależnienia od jednego dostawcy. Po trzecie, raz zbudowana infrastruktura cyfrowa umożliwia zastosowanie dowolnej liczby algorytmów. Po czwarte, algorytmy dostępne na platformach AI są rozwiązaniami spełniającymi określone wymagania pod względem bezpieczeństwa i jakości. Podmiot medyczny, wdrażając nowy algorytm, nie musi indywidualnie sprawdzać, czy jest on zgodny z regulacjami dotyczącymi ochrony danych albo spełnia normy dla urządzeń medycznych. Po piąte, algorytmy na platformie mogą być automatycznie aktualizowane, tak jak aktualizowane są aplikacje z których korzystamy w smartfonach. To ułatwia obsługę techniczną AI.

Ponad 1000 sprawdzonych algorytmów, w tym polskie rozwiązania AI

Z wypowiedzi Wojciecha Demediuka, pełnomocnika Ministra Zdrowia ds. Cyfryzacji oraz Dyrektora Departamentu e-Zdrowia wynika, że pierwszymi narzędziami AI na PUI będą algorytmy do diagnostyki obrazowej. Chodzi o np. algorytmy opisujące zdjęcia RTG, MRI, TK albo interpretujące zapisy EKG. Tego typu rozwiązania – od lat powszechnie wykorzystywane w radiologii i kardiologii – klasyfikowane

» Pierwszymi narzędziami AI na PUI będą algorytmy do diagnostyki obrazowej. «

są w Unii Europejskiej jako urządzenia medyczne zgodnie z unijną Medical Devices Regulation i muszą posiadać znak CE. Z kolei amerykańska Agencja ds. Leków i Żywności (FDA) certyfikowała 1247 algorytmów AI i uczenia maszynowego. 956 z nich to algorytmy dla radiologii.

Wśród dostawców są też polskie firmy i startupy. Przykładem jest gdański startup BrainScan z algorytmem do wykrywania zmian patologicznych w mózgu na podstawie obrazów tomografii komputerowej. Z kolei wrocławski Cardiomatics oferuje od lat algorytm AI do automatycznej interpretacji zapisów EKG z holtera. Certyfikowane algorytmy AI mają też w swoim portfolio dostawcy urządzeń medycznych jak Siemens Healthineers, GE Healthcare, Philips, Canon, Fujifilm, Hitachi. Do grona dostawców AI dołączają też firmy farmaceutyczne. Przykładowo, pod koniec ubiegłego roku AstraZeneca zaprezentowała algorytm AI o nazwie Milton, który na podstawie podstawowych danych z elektronicznej dokumentacji medycznej jest w stanie przewidzieć nawet do 1000 chorób na długo przed pojawieniem się pierwszych symptomów.

Szansa na wdrożenie AI po niskich kosztach

Model platform AI dla ochrony zdrowia integrujących różne algorytmy różnych producentów to sprawdzone od lat rozwiązanie. Jednym z przykładów jest opracowany przez Roche navify Algorithm Suite. To biblioteka algorytmów medycznych, gdzie użytkownicy mają dostęp do klinicznie zweryfikowanych algorytmów wspomagających proces podejmowania decyzji klinicznych. Zawiera ona algorytmy Roche oraz innych firm, ułatwiając integrację różnych rozwiązań w ramach jednego ekosystemu. Za skutecznością

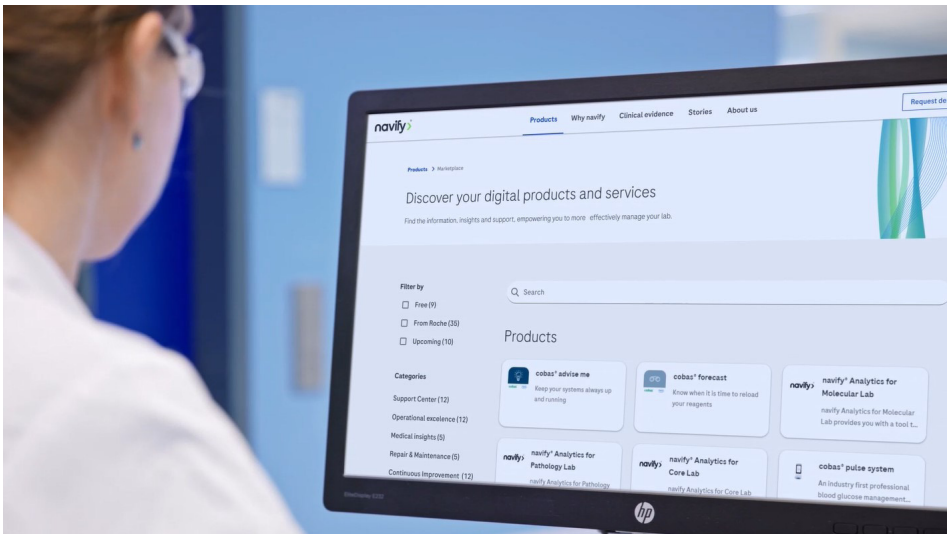
»Dzięki PUI, placówka medyczna będzie mogła elastycznie testować algorytmy opracowane przez różnych dostawców.«

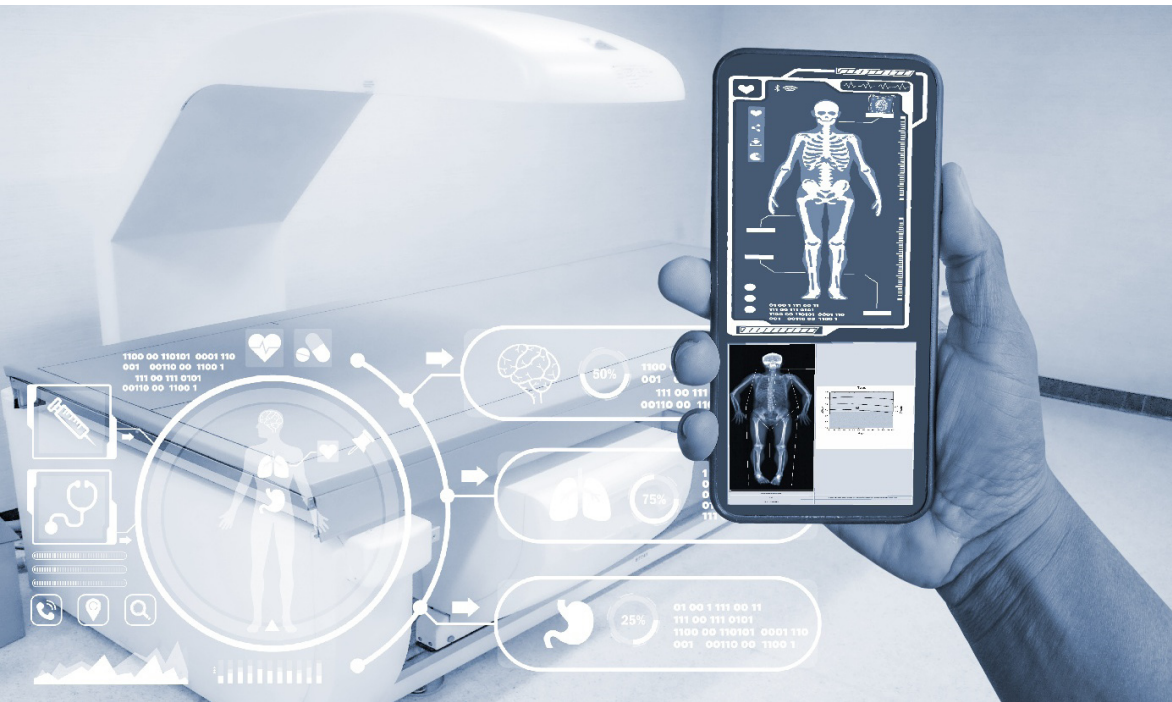
stosowanych w medycynie algorytmami stoi długa lista badań naukowych. Potwierdzają one ich skuteczność np. pod względem skracania czasu oczekiwania na wynik badania albo precyzji diagnozy.

Dzięki wsparciu z KPO, Platforma Usług Inteligentnych jest nisko-kosztową okazją do wdrożenia AI w placówce zdrowia. Bez PUI, na AI będą mogły sobie pozwolić jedynie duże ośrodki akademickie z odpowiednim zapleczem kadrowym i finansowym. Według badania Centrum e-Zdrowia z 2024 roku, tylko ok. 4,7% podmiotów medycznych (w tym 13,2% szpitali) korzysta z rozwiązań AI. Model biblioteki rozwiązań AI jest też na tyle elastyczny i bezpieczny, że pozwoli placówkom medycznym dowolnie i bez bólu głowy o bezpieczeństwo danych dobierać nowe rozwiązania. I co ważne – jest rozwiązaniem rozwijającym się razem z placówką i technologiami AI.

Jeśli PUI zostanie dobrze przygotowane i zaadaptowane, może wprowadzić polską ochronę zdrowia w erę AI. Na efekty trzeba będzie poczekać do połowy 2026 roku, ale na pewno warto spróbować. 2,4 mld zł na e-zdrowie z KPO to jednorazowa szansa. ●

Biblioteka algorytmów AI na platformie navify. Na podobnej zasadzie będzie działać Platforma Usług Inteligentnych (zdjęcie: Roche)





EU AI Act: Kiedy AI w medycynie jest kategorycznie zabroniona?

2 lutego 2025 r. w życie weszła pierwsza z kilku regulacji EU AI Act. Chodzi o zakaz stosowania systemów sztucznej inteligencji najwyższej klasy ryzyka. Komisja Europejska opublikowała projekt wytycznych. Wiele przykładów odnosi się do systemów AI w ochronie zdrowia, jak np. chatboty.

Co wytyczne EU AI Act mówią o AI w ochronie zdrowia?

Komisja Europejska opublikowała „Wytyczne dotyczące zakazanych działań w zakresie sztucznej inteligencji” zawierające przegląd praktyk zakwalifikowanych jako niedopuszczalne zgodnie z art. 5 EU AI Act. Do zakazanych w ochronie zdrowia systemów należą następujące kategorie AI:

Systemy manipulujące pacjentem i wprowadzające go w błąd. Chodzi o AI wykorzystujące techniki podprogowe lub manipulacyjne w celu wpływania na zachowania konsumentów oraz pacjentów, a które mogłyby prowadzić do szkód zdrowotnych. Przykładowo: rozwiązania AI sugerujące pacjentom decyzje medyczne na podstawie zmanipulowanych algorytmów, bez pełnej transparentności działania. Jednak jeśli zdrowie jest celem nadrzędnym, takie systemy mogą być stosowane, o czym piszemy w dalszej części artykułu.

Eksplotacja wrażliwych grup pacjentów. Zabronione jest też stosowanie AI, która celowo wykorzystuje tzw. słabości grup konsumentów wynikające z wieku, niepełnosprawności lub sytuacji ekonomicznej. Przykładem mogłoby być AI sugerujące nadmierne lub niepotrzebne leczenie pacjentom w trudnej sytuacji życiowej albo upośledzonych psychicznie.

Scoring w ochronie zdrowia. EU AI Act wprowadza kategoryczny zakaz systemów oceny obywateli na podstawie ich zachowań. Tutaj Komisja Europejska ma na myśli wprowadzane pilotażowo w Chinach tzw. systemy oceny społecznej z dodatkimi punktami za przestrzeganie przepisów i ujemnymi za ich łamanie. Takie rozwiązania są niezgodne z demokratycznymi wartościami UE. W odniesieniu do ochrony zdrowia, zabronione są np. systemy AI, które oceniałyby pacjentów na podstawie ich zachowania, stylu życia lub innych cech społecznych i na tej podstawie ograniczające dostęp do świadczeń zdrowotnych albo dopasowujące wysokość składki zdrowotnej. Takie podejście mogłoby prowadzić do dyskryminacji w solidarnościowym systemie zdrowia.

Systemy oceny ryzyka popełnienia przestępstw. EU AI Act wprowadza też zakaz stosowania AI do przewidywania ryzyka

» Zabroniony jest system AI, który wykorzystując słabość pacjenta, np. otyłość, zmusza go do zbyt intensywnych, niebezpiecznych dla zdrowia ćwiczeń. «

popelnienia przestępstwa na podstawie cech osobowościowych lub wcześniejszych przestępstw i wykroczeń. Ten przepis w niewielkim stopniu odnosi się do ochrony zdrowia. Przykładem byłoby klasyfikowanie pacjentów przez algorytmy jako potencjalnie niebezpiecznych.

Nielegalne gromadzenie i przetwarzanie danych biometrycznych. EU AI Act zakazuje masowego zbierania danych biometrycznych, takich jak zdjęcia twarzy czy dane z kamer monitorujących w celu tworzenia baz danych do identyfikacji obywatela bez ich zgody. W odniesieniu do ochrony zdrowia można sobie wyobrazić system AI do monitoringu zdrowia publicznego zintegrowany z elektroniczną dokumentacją medyczną, pozwalający wylapywać w miejscach publicznych osoby z chorobami zakaźnymi. To godzi w prywatność pacjentów.

Systemy rozpoznawania emocji. EU AI Act wprowadza też słuszny zakaz wykorzystywania AI do identyfikacji emocji na podstawie np. głosu, ruchów albo wyrazu twarzy. Takie systemy mogłyby prowadzić do nieuzasadnionej inwigilacji i naruszenia prywatności. W ochronie zdrowia regulacja przewiduje jednak wyjątek: takie rozwiązania AI są dopuszczone jeśli mają jasno określony cel medyczny. Przykładowo: diagnoza pacjenta na podstawie głosu albo ruchów.

Czy chatboty zdrowotne będą dozwolone? Tak, ale z wyjątkami

Unijne regulacje dotyczące AI wysokiego ryzyka obejmują technologie, które mogłyby prowadzić do manipulacji, dyskryminacji czy naruszenia prywatności pacjentów. Wytoczne jednak dopuszczają bardzo szerokie stosowanie AI w ochronie zdrowia np. do diagnozy czy terapii. Przykładowo, do systemów wysokiego ryzyka nie należą chatboty albo roboty pomagające osobom starszym czy z chorobami przewlekłymi w codziennym życiu, pozwalające diagnozować choroby na wczesnym etapie albo oferujące wsparcie psychologiczne i ćwiczenia fizyczne. Dopuszczone jest też gromadzenie i przetwarzanie danych, które są istotne i niezbędne do

określonego celu zdrowotnego. Wytyczne podają przykład danych dotyczące zdrowia zebranych z różnych źródeł w celu trenowania algorytmów AI do lepszego screeningu pacjentów.

Ale już ogólne monitorowanie biomarkerów np. poziomu stresu w miejscu pracy jest zabronione. Można sobie wyobrazić system AI analizujący pracowników i wykrywający wypalenie zawodowe lub depresję. Takie rozwiązania są niedopuszczalne, bo mają ukryty kontekst zastosowania. Podobnie jak chatboty wykorzystujące indywidualne słabości użytkownika, aby sterować jego zachowaniem. Przykładowo, chatbot sugeruje osobie z nadwagą wyczerpujący program ćwiczeń. W takim przypadku prawodawca mówi już o znacznym naruszeniu autonomii jednostki i zniekształcaniu zachowania niektórych użytkowników, które może być potencjalnie szkodliwe. Pod tę kategorię podchodzą też chatboty AI promujące samookaleczenie, zachęcające do popełnienia samobójstwa lub wyrządzenia krzywdy innym osobom.

Skomplikowana może być interpretacja wytycznych mówiących o systemach AI wywołujących niepokój psychiczny u użytkownika. Przykładem jest system AI, który skutkuje szkodami fizycznymi, takimi jak bezsenność. Autorzy opublikowanego dokumentu mówią też o zakazie „nękania przez sztuczną inteligencję”, które może prowadzić do stresu psychicznego i fizycznych objawów stresu, takich jak bezsenność, pogorszenie zdrowia fizycznego lub osłabienie układu odpornościowego.

Wszystko zależy od celu. Chatbot terapeutyczny wspierający pacjentów w zakresie zdrowia psychicznego i pozwalający osobom z niepełnosprawnością umysłową radzić sobie w codziennym życiu jest dopuszczony. Ale taki chatbot nie może już wykorzystywać słabości użytkownika, zachęcając go np. do zakupu drogich produktów medycznych. Na podobnej zasadzie zabronione są systemy AI wykorzystujące słabości psychiczne dzieci.

» Chatbot stosujący metody podprogowe w terapii mającej na celu rzucenie palenia papierosów jest dozwolony. «

Zasada zdrowia jako celu wyższego

Szczególnie ciekawe są niektóre wyjątki sugerujące, że AI może stosować techniki podprogowe, gdy celem wyższym jest zdrowie. Przykładem jest chatbot terapeutyczny wykorzystujący metody socjotechniki, którego celem jest nakierowanie użytkowników na zdrowszy styl życia albo nakłonienie do zerwania ze złymi nawykami, jak palenie papierosów.

„Nawet jeśli użytkownicy – którzy stosują się do porad chatbota i terapii podprogowej – doświadczają pewnego dyskomfortu fizycznego i stresu psychicznego z powodu wysiłku włożonego w rzucenie palenia, nie można uznać, że chatbot AI może wyrządzić znaczącą szkodę. Taki tymczasowy dyskomfort jest nieunikniony i przeważają nad nim długoterminowe korzyści dla zdrowia użytkowników. Nie ma żadnych ukrytych prób wpływania na podejmowanie decyzji poza promowaniem zdrowych nawyków” – czytamy w wytycznych.

Opublikowane wytyczne stanowią interpretację wymogów nakładanych przez EU AI Act. Dokument nie ma charakteru wiążącego – Komisja Europejska zatwierdziła projekt wytycznych, ale nie zostały jeszcze one formalnie przyjęte. Za egzekwowanie nowych przepisów odpowiedzialne będą krajowe organy nadzoru oraz Europejski Inspektor Ochrony Danych. Za ich naruszenie grożą kary w wysokości do 35 mln euro lub 7% rocznego obrotu przedsiębiorstwa. ●



Czytaj więcej o zabronionych systemach AI w ochronie zdrowia oraz pobierz wytyczne Komisji Europejskiej



Co dzieje się z danymi, które lekarz wpisuje do ChatGPT?

Nigdy nie wprowadzaj danych pacjenta do ChatGPT i podobnych chatbotów – radzą eksperci od ochrony danych osobowych. Jak w takim razie bez obaw korzystać ze sztucznej inteligencji? Które narzędzia generatywnej AI są najbezpieczniejsze, a których unikać?

Popularność AI w ochronie zdrowia rośnie

Szacuje się, że ok. 25% Polaków już korzysta z generatywnej AI w życiu prywatnym i do celów zawodowych. Narzędzia takie jak ChatGPT, Perplexity, Co-Pilot albo Gemini mają swoich zwolenników, którymi są zwłaszcza osoby młode i wykształcone, ale i równie dużą grupę sceptyków obawiających się o swoją prywatność i ryzyko bycia wprowadzonym w błąd (halucynacje AI). Duża część osób nadal nie wie, jak w ogóle rozpocząć pracę z AI.

Według badania przeprowadzonego przez czasopismo naukowe BMJ Health and Care Informatics, co piąty lekarz rodzinny stosuje AI do tworzenia listów klinicznych. Z kolei z ankiety Fierce Healthcare na 107 lekarzach POZ wynika, że aż 76% z nich korzysta z dużych modeli językowych (LLM) podczas podejmowania decyzji klinicznych. 60% używa ich do sprawdzania interakcji między lekami, 40% – do planowania leczenia, a 70% – do edukacji pacjentów. Faktyczne stosowanie ChatGPT w codziennej pracy może być jeszcze wyższe, bo nie wszyscy chcą się do tego przyznać.

Tymczasem mało osób wie, że każde zapytanie wpisane do czatbota jest zapamiętywane i przechowywane na serwerach, najczęściej poza Unią Europejską. A to może prowadzić nie tylko do łamania przepisów RODO, ale także grozi wyciekami wrażliwych danych. ChatGPT, Co-Pilot, a może DeepSeek – które narzędzia oferują największą prywatność?

DeepSeek na czarnej liście

Zacznijmy od sensacji ostatnich tygodni, czyli chińskiego modelu DeepSeek R1. Po jego premierze, był on najchętniej pobieraną aplikacją na świecie – w okresie dwóch pierwszych tygodni oprogramowanie ściągnęło 3,6 mln osób. DeepSeek obiecuje wysoką wydajność modelu i precyzję odpowiedzi, a do tego jest całkowicie bezpłatny. Ale czy bezpieczny?

Nie do końca. Przed stosowaniem DeepSeek ostrzega Urząd Ochrony Danych Osobowych (UODO). Z polityki prywatności

aplikacji wynika, że dane użytkowników mogą być przechowywane na serwerach zlokalizowanych w Chinach.

– Zgodnie z obowiązującymi przepisami rząd chiński posiada szerokie uprawnienia związane z dostępem do danych osobowych bez gwarancji ochrony przewidzianej w europejskim porządku prawnym – czytamy w oświadczeniu UODO. Do tego duży model językowy z Chin może wykorzystywać przekazywane przez użytkowników dane do dalszego trenowania modelu albo celów marketingowych.

Co-Pilot, ChatGPT, Gemini, Perplexity też pod znakiem zapytania

Nie tylko chiński model zapisuje dane z zapytań do dalszego trenowania AI. Robi to tak samo amerykański ChatGPT i Perplexity albo francuski LeChat od Mistral AI. Z jedną różnicą – w ich przypadku można to zastrzec dzięki opcji dostępnej w ustawieniach systemu.

Z kolei Microsoft 365 Copilot przechowuje dane dotyczące interakcji, w tym polecenia i odpowiedzi, jako część historii aktywności Copilot użytkownika. Jak deklaruje firma w warunkach użytkowania, dane te pozostają w usłudze chmurowej Microsoft 365 i są szyfrowane podczas przechowywania. Nie są one wykorzystywane do dalszego trenowania

Ulepszanie modelu

Ulepsz model dla wszystkich



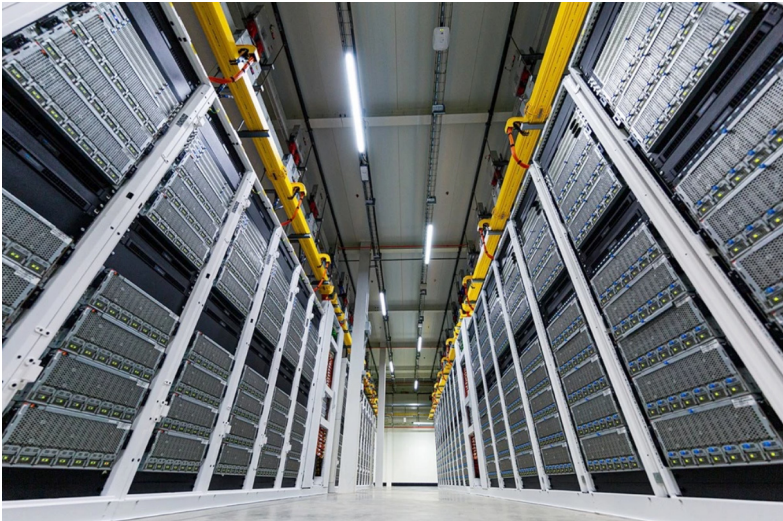
Zezwól na używanie Twoich treści do trenowania naszych modeli, co pozwoli ulepszyć czatbota ChatGPT dla Ciebie i wszystkich innych korzystających z niego osób. Podejmiemy działania w celu ochrony Twojej prywatności. [Dowiedz się więcej](#)

W ChatGPT można włączyć opcję, dzięki której wpisywane polecenia (prompty) nie będą używane do dalszego trenowania modelu AI

modelu AI, a użytkownicy mogą usunąć historię aktywności Copilot. Firma twierdzi także, że Copilot spełnia wymagania ogólnego rozporządzenia o ochronie danych (RODO).

Nawet jeśli czatbot nie przetwarza promptów wprowadzanych przez użytkownika – a te mogą czasami zawierać wrażliwe dane – pozostaje kolejny problem: większość popularnych dużych modeli językowych AI działa w chmurze danych, a serwery zlokalizowane są w USA. Przykładowo, jeśli korzystamy z ChatGPT, dane trafiają do centrum danych Microsoft Azure w Teksasie. A to oznacza naruszenie europejskich przepisów RODO. Taka była też argumentacja włoskiego urzędu ochrony danych osobowych, który w marcu 2023 zabronił korzystania z ChatGPT. Po kilku tygodniach, m.in. dzięki wprowadzeniu wspomnianej opcji zastrzeżenia danych do dalszego trenowania modeli, zakaz został uchylony.

Trzeba także pamiętać, że firmy tworzące duże modele językowe też są narażone na ataki hackerów albo wycieki danych



Centrum danych Microsoft Azure. To tutaj przetwarzane są dane, które wpisujemy do ChatGPT (zdjęcie: Microsoft)

spowodowane błędami oprogramowania. Takie miały miejsce np. w przypadku ChatGPT, choć żadne dane z rozmów nie zostały dotąd naruszone.

Czy są modele LLM, z których można korzystać bez obaw?

Odpowiedź jest prosta: tak, ale są to modele open-source. Działają one lokalnie i nie przesyłają danych na serwery zewnętrzne. Tylko takie modele mogą być stosowane bez obaw przez europejskie placówki medyczne. Niestety, ich stosowanie nie jest tak łatwe jak ChatGPT – wymagają instalacji na lokalnych serwerach przez osoby, które mają przynajmniej bazową wiedzę informatyczną. Ich obsługą i trenowaniem są w stanie zająć się tylko wykwalifikowani informatycy albo inżynierowie danych. Zaletą jest to, że można je dalej trenować na własnych bazach danych, tworząc czatboty przystosowane do różnych zadań, np. wyszukiwania danych w elektronicznej dokumentacji medycznej.

Wśród najpopularniejszych modeli o otwartym kodzie jest Llama 3 od Facebooka, a także Bloom, Mistral Small 3 albo MPT-7B.

Alternatywą są funkcje AI wprowadzane przez dostawców oprogramowania IT do programów gabinetowych. Opierają się one na bezpiecznych lokalnych modelach, a do tego są zintegrowane z systemem IT dzięki czemu nie trzeba się przełączać pomiędzy różnymi aplikacjami. Z czasem będzie ich przybywać, bo oferują duże ułatwienia w m.in. wyszukiwaniu danych.

Podsumowanie

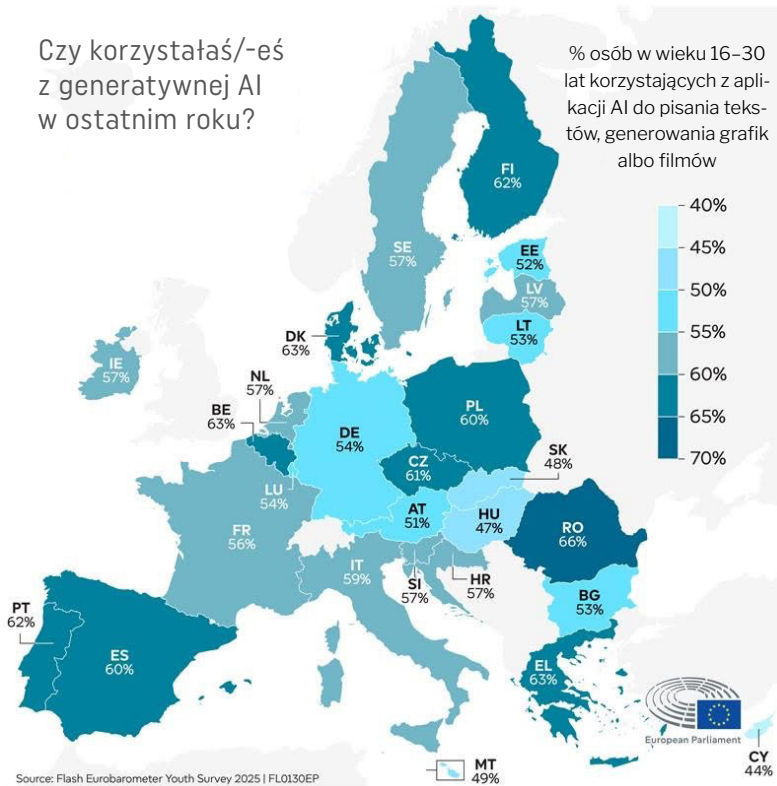
Żaden z modeli generatywnej sztucznej inteligencji działających w chmurze danych nie powinien być wykorzystywany do analizy wrażliwych danych pacjentów. Dlatego zasada nr 1 jest unikanie w promptach danych osobowych albo informacji mogących posłużyć do identyfikacji konkretnej osoby (np. na podstawie kilku znaczników jak wiek, miejsce zamieszkania, cechy charakterystyczne). Lekarz może ogólnie

zapytać o diagnozę na podstawie objawów, ostatnie badania naukowe albo rekomendacje medyczne. Zaleca się przy tym wyłączenie pozwolenia stosowania zapytań do dalszego trenowania modelu.

Największe korzyści i gwarancję bezpieczeństwa danych dają modele open source, choć ich wdrożenie wiąże się ze stworzeniem mocnego zaplecza bazowo-serwerowego. Najprostszym rozwiązaniem jest testowanie funkcji AI wprowadzanych do systemów IT. ●

Czy korzystałaś/-eś
z generatywnej AI
w ostatnim roku?

% osób w wieku 16–30
lat korzystających z aplikacji AI do pisania tekstów, generowania grafik albo filmów





5 bezpłatnych kursów, dzięki którym nauczysz się korzystać z AI

ChatGPT, Gemini i Microsoft Co-Pilot – generatywna AI podnosi produktywność i ułatwia dostęp do wiedzy, przejmując wiele rutynowych i prostych czynności. Jak ją wykorzystywać do własnych celów? Oto bezpłatne kursy pozwalające być na bieżąco z AI.

AI od podstaw. Zwiększ efektywność w pracy – Strefa Wiedzy Polskiego Funduszu Rozwoju (PFR)

Bardzo dobry ogólny kurs o generatywnej AI po polsku przygotowany w ramach programu podnoszenia umiejętności cyfrowych. Można się z niego dowiedzieć, jak formułować zapytania do AI, aby uzyskać najlepsze rezultaty, jak generować grafiki, zdjęcia i wideo albo automatyzować niektóre procesy np. marketingowe i obsługi pacjenta. Do tego dużo wiedzy o trendach rynkowych AI, regulacjach prawnych oraz zasadach etycznych przy korzystaniu z ChatGPT i podobnych narzędzi. W przypadku pracowników ochrony zdrowia kurs może pomóc np. w automatyzacji tworzenia korespondencji z pacjentami albo przygotowywaniu materiałów promocyjnych i PR-owych. „AI od podstaw. Zwiększ efektywność w pracy” składa się z kilku modułów zawierających wykłady i ćwiczenia oraz jest skierowany do szerokiego grona odbiorców – od początkujących, nietechnicznych osób, po przedsiębiorców, pracowników marketingu, analityków i twórców, którzy chcą zaoszczędzić czas i usprawnić swoją pracę. W ofercie Strefy Wiedzy Polskiego Funduszu Rozwoju jest wiele innych ciekawych szkoleń dotyczących cyfryzacji jak np. podstawy AI dla administracji publicznej, firma bezpieczna cyfrowo czy kultura innowacyjna firmy.

Polski Fundusz Rozwoju
przygotował świetne kursy
o AI i cyfryzacji

 [Kliknij tutaj, aby przejść do Strefy Wiedzy Polskiego Funduszu Rozwoju.](#)



PFR  Cyfrowa Wyprawa dla Firm **escola** **Coders Lab** — SZKOŁA IT —

Kurs online

AI od podstaw

Zwiększ efektywność swojej codziennej pracy

AI Skills Navigator

Interaktywna platforma e-learningowa przygotowana przez Microsoft z bogatą ofertą kursów na temat sztucznej inteligencji i generatywnej AI. W ofercie podstawowe szkolenia dla każdego pomagające rozpocząć przygodę z AI i zaawansowane webinary dla informatyków obsługujących rozwiązania chmurowe. Oczywiście wszystkie opierają się na rozwiązaniach Microsoftu: kurs dotyczący generatywnej AI omawia działanie Co-Pilota, a analityki danych w chmurze – platformę Azure. Dla początkujących przygotowano m.in. kursy z pisania polecań do AI (promptów) oraz korzystania z Co-Pilota w poczcie elektronicznej, Wordzie czy PowerPoint. Dużą część z szkoleń jest po polsku. Najczęściej trwają od kilku do kilkunastu godzin i składają się z wykładów w formie filmów wideo i materiałów do przeczytania. Wadą jest to, że niektóre kursy są przetłumaczone przez AI na łamany polski.

 [Kliknij tutaj, aby przejść do AI Skills Navigator Microsoftu.](#)

Platforma e-learningowa
Microsoftu



Wprowadzenie do generatywnej AI od Google

Na podobnej zasadzie jak Microsoft, także Google przygotował szkolenie wyjaśniające jak korzystać z generatywnej sztucznej inteligencji, a dokładnie z modelu Gemini od Google. Podstawowy kurs trwający 8 godzin wymaga przeczytania sporo materiałów. Nagrania wideo są po angielsku z polskimi napisami.

 Kliknij tutaj, aby przejść do kursu AI od Google.

Kurs od Google oferuje podstawy obsługi modelu Gemini

 Google Cloud

Introduction to Generative AI



COMPLETION BADGE

Elements of AI

„Elements of AI” to kursy opracowane przez Uniwersytet Helsiński ze środków Unii Europejskiej. Wyróżnia go szerokie spojrzenie na zagadnienia AI, jak np. wpływ AI na pracę i codzienne życie w najbliższych latach, kulisy powstawania systemów AI i działania sieci neuronowych. Nie ma tutaj praktycznych zasad obsługi ChatGPT i podobnych narzędzi. W łącznie 6 kursach uczestnik dowie się sporo o historii AI i jej możliwościach.

 Kliknij tutaj, aby przejść do kursu Elements of AI.

Kurs Elements of AI pomoże zrozumieć sposób działania sztucznej inteligencji i jej wpływ na życie



Rozdział 1

Czym jest sztuczna inteligencja?

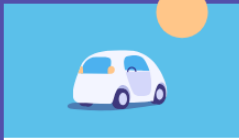
Sekcja	Cwiczenia
I. Jak zdefiniować sztuczną inteligencję?	0/1
II. Powiązane dziedziny	0/2
III. Filozofia sztucznej inteligencji	0/1



Rozdział 2

Problemy dla sztucznej inteligencji

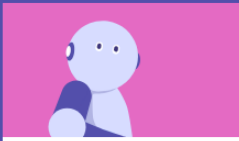
Sekcja	Cwiczenia
I. Wyszukiwanie i rozwiązywanie problemów	0/2
II. Rozwiązywanie problemów przy pomocy sztucznej inteligencji	---
III. Wyszukiwanie o gry	0/1



Rozdział 3

Sztuczna inteligencja w realnym świecie

Sekcja	Cwiczenia
I. Szansa i prawdopodobieństwo	0/2
II. Twierdzenie Bayesa	0/2
III. Najlepiej klasyfikacja bayesowska	0/2



Rozdział 4

Uczenie maszynowe

Sekcja	Cwiczenia
I. Rodzaje uczenia się maszyn	---
II. Klasyfikator najbliższych sąsiadów	0/2
III. Regresja	0/4



Rozdział 5

Sieci neuronowe

Sekcja	Cwiczenia
I. Podstawy sieci neuronowych	0/1
II. Jak są budowane sieci neuronowe?	0/2
III. Zaawansowane techniki sieci neuronowych	---



Rozdział 6

Implikacje

Sekcja	Cwiczenia
I. Przewidywanie przyszłości	0/1
II. Społeczne konsekwencje sztucznej inteligencji	0/1
III. Podsumowanie	0/1

AI w ochronie zdrowia (Coursera)

Jeden z najlepszych kursów o AI w ochronie zdrowia od prestiżowego Uniwersytetu Stanforda, dostępny na bezpłatnej platformie e-learningowej. Trwa ok. 5 tygodni i jest bezpłatny, jeśli zdecydujemy się na opcję bez certyfikatu i egzaminu końcowego. W programie m.in. wprowadzenie do zagadnienia danych klinicznych i uczenia maszynowego oraz integracja AI w pracy podmiotu medycznego. Szkolenie kierowane jest do osób zainteresowanych cyfryzacją w ochronie zdrowia lub zawodowo zajmujących się analityką danych i AI w medycynie. Z powodzeniem może go także ukończyć każdy lekarz albo pielęgniarz, aby lepiej zrozumieć, jak można wykorzystać dane i AI do poprawy procesów organizacyjnych i klinicznych. Można też otrzymać certyfikat, ale za tę opcję trzeba zapłacić. To szkolenie nie zawiera informacji o generatywnej AI. Na platformie e-learningowej Coursera można znaleźć setki kursów o AI przygotowanych przez uniwersytety oraz firmy IT z całego świata. ●

Na platformie Coursera znajdziesz ogromny wybór kursów o AI, ale tylko w języku angielskim



Kliknij tutaj, aby przejść do kursu specjalizacyjnego AI in Healthcare

Stanford

★★★★★ 4.7 (1.9K) | 44K Students

AI in Healthcare

coursera



Dyktowanie zamiast pisania. Czy lekarze przyzwyczają się do nowej EDM?

Lekarze od zawsze wpisywali ręcznie dane do kartotek pacjentów, najpierw na papierze, a dzisiaj w komputerze. Innej alternatywy nie było. Ale teraz AI może słuchać rozmowy lekarza z pacjentem i automatycznie uzupełniać wpisy w EDM. Brzmi to obiecująco, ale dla lekarzy będzie to bezprecedensowa zmiana.

Lekarze nie lubią wprowadzać danych do oprogramowania gabinetowego za pomocą klawiatury. Jednak niezależnie od wad, w tym przede wszystkim czasu potrzebnego na uzupełnienie EDM, wszyscy się do tego przyzwyczaili.

I nawet pomimo ogromnych wad: lekarze podczas każdej wizyty pacjenta spędzają co najmniej kilka minut na pisaniu w komputerze – rejestrowaniu wykonanych świadczeń, wypisywaniu recept i skierowań, notowaniu obserwacji.

Takie podejście za kilka lat najprawdopodobniej będzie tak archaiczne jak dzisiaj stosowanie kartotek papierowych. Duża rewolucja jest już na horyzoncie – generatywna sztuczna inteligencja pozwala na transkrypcję rozmowy lekarza z pacjentem na zapisy w EDM i automatyczne wystawienie recepty albo skierowania. Wszystko, co musi zrobić lekarz, to zatwierdzić, że dane są poprawne. Brzmi obiecująco, ale czy jesteśmy gotowi na zupełnie nową formę wizyty? Nie obędzie się bez kompromisów. Lekarze będą musieli nauczyć się usystematyzowanej rozmowy z pacjentem, aby wszystkie dane wymagane w EDM zostały zarejestrowane. Z kolei pacjenci muszą zaufać AI, której ucho będzie się przysłuchiwać intymnej rozmowie z lekarzem.

Lekarz i AI

Już nawet co piąty lekarz korzysta z takich narzędzi jak ChatGPT – wynika z niedawno opublikowanego w *BMJ Health and Care Informatics* badania. W dużych ośrodkach klinicznych w USA, systemy *speech-to-text* są testowane od kilku lat. Dostawcy IT dla ochrony zdrowia – jak Epic albo Oracle – wprowadzają opcje AI do EDM, wiedząc, że tego oczekują lekarze zmęczeni klikaniem i pisaniem na klawiaturze. Trend jest jednoznaczny: elektroniczna dokumentacja przyszłości będzie oparta na naturalnej rozmowie z pacjentem.

W marcu br. swoją premierę miała nowa wersja najpopularniejszego za oceanem systemu do transkrypcji, czyli *Dragon Copilot* Microsoftu. System został wzbogacony o narzędzia AI, aby „pomóc lekarzom w szybkim pobieraniu informacji ze źródeł medycznych i automatycznym sporządzaniu notatek klinicznych.”

Pierwsze doświadczenia są tylko pozytywne. W badaniu *Provider Adoption of Speech Recognition and its Impact on*

» Dyktowane notatki w EDM są dłuższe i bardziej szczegółowe niż te pisane na klawiaturze. «

Satisfaction, Documentation Quality, Efficiency, and Cost in an Inpatient EHR sprawdzono wpływ wprowadzenia systemów rozpoznawania mowy na jakość tworzenia elektronicznej dokumentacji klinicznej. Wnioski: znaczna poprawa satysfakcji świadczeniodawców względem jakości EDM i wydajności procesu jej tworzenia.

Mniej stresu dla lekarzy, większy komfort psychologiczny dla pacjentów

Wspomniane badanie sugeruje, że dyktowane notatki są dłuższe i bardziej szczegółowe niż te pisane na klawiaturze. Chociaż czas tworzenia dokumentacji był podobny dla obydwu metod, dyktowane notatki miały mniej błędów.

Nic dziwnego, że technologia rozpoznawania mowy jest coraz częściej stosowana w placówkach opieki zdrowotnej, zwłaszcza amerykańskich. W połączeniu ze sztuczną inteligencją może przyspieszyć procesy dokumentacyjne nawet o 15% – wynika z przeglądu literatury naukowej. Z bezpośrednich wywiadów z placówkami, które już stosują technologię, wynika jednak, że oszczędność czasu raczej jest minimalna.

Opinie się różnią, bo wszystko zależy od sposobu pracy. Przykładowo, dr Jennifer J. Bryan, lekarz medycyny rodzinnej w Mississippi, opowiedziała w *Business Insider* o tym, jak wdrożyła asystenta głosowego opartego na AI do sporządzania notatek. Według niej, teraz praca jest mniej stresująca, a czas czynności administracyjnych zmniejszył się z 10–20 godzin tygodniowo do zaledwie 15 minut dziennie. System dodatkowo poprawił interakcje z pacjentami, co zauważają sami chorzy. Dr Bryan potwierdza, że pojawiają się sporadyczne błędy w transkrypcji, ale korzyści znacznie przewyższają niedociągnięcia.

Rynek rośnie, pozostaje kilka wątpliwości

Nie ma na razie danych mówiących o tym, ile placówek już korzysta z systemów AI do sporządzania EDM. Ale rynek szybko rośnie: inwestycje w tego typu rozwiązania podwoiły się z 390 mln USD w 2023 roku do 800 mln USD w 2024

» Dotychczas to lekarz filtrował dane przekazywane przez pacjenta i decydował, które trafią do EDM. «

roku (dane z USA). Microsoft i Amazon, współpracując ze startupami AI, opracowują narzędzia oparte na sztucznej inteligencji, aby pomóc lekarzom w wygodniejszym generowaniu EDM. Jak niektórzy twierdzą, będzie to jeden z najszybciej umacniających się trendów technologicznych w kolejnych latach. I to pomimo tego, że tego typu systemy nadal nie są idealne: lekarz musi czasami uzupełnić ręcznie brakujące dane albo poprawiać błędy. Duże wątpliwości budzą kwestie prywatności pacjentów. Dotychczas to lekarz filtrował dane przekazywane przez pacjenta i rejestrował w EDM tylko te konieczne z punktu widzenia diagnozy, wystawienia recepty oraz rozliczenia z płatnikiem. W nowym podejściu to AI słucha całej rozmowy, co wymaga stosowania rozwiązań opartych na lokalnie instalowanych algorytmach AI.

AI oszczędza czas, który można poświęcić pacjentom. Ale czy lekarze czują się komfortowo z dyktowaniem zamiast pisanie? Takich badań na razie nie ma. Młode pokolenie już jest przyzwyczajone do dyktowania wiadomości w np. komunikatorze WhatsApp. Badanie IPSOS przeprowadzone w Wielkiej Brytanii sugeruje, że dwie trzecie użytkowników komputerów wolałoby używać mikrofonu zamiast klawiatury. W rachubę wchodzi jeszcze małe, ale istotne detale psychologiczne: dyktując dane, lekarz nie ma takiej kontroli nad zapisem jak wpisując je ręcznie.

Od dyktowanej EDM nie uciekniemy. Brakuje lekarzy i nie możemy sobie pozwolić na to, aby zajmowali się oni administracją zamiast leczeniem. Frustracja EDM sięgnęła zenitu i w końcu – wraz z pojawieniem się generatywnej sztucznej inteligencji – pojawiła się szansa, aby przywrócić wizycie lekarskiej najlepsze cechy kontaktu z pacjentem i pozbyć się biurokracji odpowiedzialnej za wypalenie zawodowe lekarzy. Pracownicy ochrony zdrowia dopiero co przeszli ze stosowania papieru na komputer. Teraz czeka ich jeszcze większa transformacja. ●



Kiedy lekarz musi informować pacjenta o tym, że korzysta z AI?

Komisja Etyki Lekarskiej Naczelnej Rady Lekarskiej opublikowała interpretację przepisów Kodeksu Etyki Lekarskiej dotyczących korzystania z narzędzi sztucznej inteligencji w praktyce lekarza. Kiedy trzeba informować pacjenta o wykorzystaniu AI? W jaki sposób?

Art. 12 KEL

1 stycznia 2025 roku wszedł w życie nowy Kodeks Etyki Lekarskiej z zapisem o sztucznej inteligencji (AI). Chodzi o artykułu 12 znowelizowanego KEL według którego „lekarz może w postępowaniu diagnostycznym, leczniczym lub zapobiegawczym

korzystać z algorytmów sztucznej inteligencji przy spełnieniu następujących warunków:

1. poinformowania pacjenta, że przy stawianiu diagnozy lub w procesie terapeutycznym będzie wykorzystana sztuczna inteligencja;
2. uzyskania świadomej zgody pacjenta na zastosowanie sztucznej inteligencji w procesie diagnostycznym lub terapeutycznym;
3. zastosowania algorytmów sztucznej inteligencji, które są dopuszczone do użytku medycznego i posiadają odpowiednie certyfikaty;
4. ostateczną decyzję diagnostyczną i terapeutyczną zawsze podejmuje lekarz.

Poprzednia interpretacja art. 12 mówiła o tym, że lekarz musi za każdym razem informować pacjenta o tym, że korzysta z AI. Wywołało to głosy sprzeciwu, zwłaszcza ze strony Koalicji AI w Zdrowiu i Polskiej Izby Gospodarczej Wyrobów Medycznych POLMED. Pojawiły się obawy o niepotrzebne mnożenie obowiązków biurokratycznych oraz nadgorliwą regulację AI.

Kiedy lekarz nie musi informować o korzystaniu z AI?

W nowym komentarzu, Przewodniczący KEL NRL, Artur de Rosier, tłumaczy, że „wykorzystanie w procesie diagnostycznym i terapeutycznym systemów AI, które są dopuszczone do użytku medycznego i mają odpowiednie certyfikaty, co do zasady nie podnosi poziomu ryzyka działań diagnostycznych i leczniczych. Wręcz przeciwnie, wspomaganie pracy lekarza przez odpowiednie technologie, w tym AI (pod warunkiem ich prawidłowej implementacji w procesie) może skutkować obniżeniem poziomu ryzyka dla pacjenta.”

Dlatego też informowanie pacjenta o korzystaniu przez lekarza z AI i uzyskanie jego zgody nie jest wymagane, gdy lekarz korzysta z systemów AI jedynie wspomagających wykonywane przez niego czynności, np. poprawiających jakość danych obrazowych, wspierających wykonywanie opisu

diagnostycznego przez lekarza itp. W takich przypadkach NIL jedynie zaleca poinformowanie pacjenta o wykorzystywanych w tym procesie technologiach.

Kiedy lekarz musi informować o korzystaniu z AI?

Bez zmian pozostaje interpretacja dotycząca drugiej sytuacji, gdy lekarz intencjonalnie wykorzystuje systemy AI lub poleca pacjentowi wykorzystanie systemów AI, w których algorytm AI ma kluczowe znaczenie dla udzielanego świadczenia, np. samodzielnie wykonuje zadanie o charakterze klinicznym. Chodzi przykładowo o systemem AI analizujący dostępne dane pacjenta i sugerujący wynik diagnostyczny. W takich wypadkach poinformowanie pacjenta i uzyskanie jego zgody jest wymagane.

Jeśli wykorzystywany przez lekarza system AI ma istotny wpływ na przebieg lub charakter udzielanego świadczenia zdrowotnego z potencjalnie ograniczonym wpływem lekarza, pacjent powinien znać i rozumieć ten wpływ.

Zgodna ustna lub domyślna wola

Jak podkreśla NIL, świadoma zgoda pacjenta na zastosowanie AI może być wyrażona ustnie albo przez takie zachowanie się pacjenta, które w sposób niebudzący wątpliwości wskazuje na jego wolę – np. położenie się na kozetce do badania, kontynuację rozmowy z lekarzem. Art. 12 KEL nie wprowadza wymogu uzyskania zgody w formie pisemnej. Zgoda na zastosowanie AI nie musi być odrębna od świadomej zgody na udzielenie świadczenia zdrowotnego – jeżeli pacjenci zostali odpowiednio poinformowani o wykorzystaniu AI w procesie diagnostycznym lub terapeutycznym, ich zgoda na udzielenie świadczenia zdrowotnego będzie obejmować również zgodę na wykorzystanie AI do realizacji tego świadczenia.

Co lekarz powinien powiedzieć pacjentowi o wykorzystywanym systemie AI? Według interpretacji KEL, chodzi o „ogólne informacje o roli AI w procesie i doniosłości informacji dostarczanych przez AI dla całego procesu. Lekarz powinien udzielić pacjentowi szerszych informacji na temat roli AI i dostarczanych przez oparte na niej informacji w wypadku,



11 wskazówek dla wdrażających AI w placówkach zdrowia

Rozwiązania sztucznej inteligencji (AI) wspomagają proces diagnozy, optymalizują sposób leczenia pacjentów i wspierają menedżerów w zarządzaniu placówkami zdrowia. Ale pod warunkiem, że są dobrze wdrożone. Oto najważniejsze rekomendacje dla lekarzy i menedżerów jak implementować i stosować algorytmy medyczne.

Zrozumienie możliwości i ograniczeń AI

AI nie jest rozwiązaniem uniwersalnym i nie potrafi wykonać każdego zdania – i to mimo dostępności tzw. generatywnych modeli AI. Do tego AI działa na podstawie danych historycznych i ma ograniczoną zdolność do interpretowania nowych, nietypowych przypadków. AI nie dysponuje pełnymi danymi pacjenta, nie zna kontekstu choroby i dlatego podejmuje decyzje na podstawie wycinka informacji. Czasami dane treningowe – na podstawie których tworzone są model AI – są różne od tych, którymi dysponuje placówka zdrowia, co może prowadzić do niższej niż deklarowanej dokładności. Każdą decyzję algorytmu AI należy dokładnie zweryfikować zanim wyciągnię się zbyt pochopne wnioski.

Gruntowne przygotowanie personelu

Personel musi rozumieć, jak działają systemy oparte na AI, jakie są ich ograniczenia, a także jak weryfikować wyniki generowane przez algorytmy. Wymaga to przeprowadzenia serii szkoleń. Każde błędne działanie modelu AI powinno być odnotowane, czego będzie wymagał europejski akt w sprawie AI (EU AI Act). Narzędzia AI powinny być płynnie wbudowane w procedury pracy, aby dodatkowo nie obciążały lekarzy. Tylko sprawdzone i łatwe w stosowaniu rozwiązania AI zyskają zaufanie personelu i będą wspierały podejmowanie decyzji klinicznych albo automatyzowały procesy.

Zaplanowanie budżetu

Proste algorytmy medyczne nie muszą być drogie, ale ich utrzymanie może pochłaniać sporą część budżetu IT. Placówka musi je aktualizować, sprawdzać ich wydajność, integrować z infrastrukturą IT. Stosując coraz większą liczbę systemów opartych na AI, szybko może się okazać, że konieczne będzie zatrudnienie osoby specjalizującej się w analityce danych. Ekspertci zalecają wdrożenia zintegrowanych platform AI ułatwiających zarządzanie i integrację pojedynczych algorytmów.

» Znowelizowany Kodeks Etyki Lekarskiej wymaga od lekarza poinformowania pacjenta, że korzysta z AI. «

Zgodność z regulacjami i etyką zawodową

Rozwiązania AI muszą być oczywiście zgodne z przepisami prawnymi i wytycznymi etycznymi. Jednym z nich jest RODO regulujące zakres ochrony danych osobowych wykorzystywanych przez algorytmy. Lekarze i menedżerowie muszą zapewnić, że systemy AI używają danych pacjentów lokalnie. Jeśli są to rozwiązania chmurowe, należy dowiedzieć się, czy są zgodne z przepisami dotyczącymi przetwarzania danych medycznych. Ponadto, każda decyzja podejmowana z użyciem AI musi być niezmiennie zgodna z wiedzą medyczną, a nie polegać wyłącznie na rekomendacji algorytmu.

Transparentność i informowanie pacjentów

Pacjenci mają prawo wiedzieć, jak i dlaczego lekarz stosuje rozwiązania oparte na AI. Muszą być informowani w transparentny sposób o roli AI w procesie diagnostycznym i terapeutycznym – tego wymaga znowelizowany Kodeks Etyki Lekarskiej. Pacjenci powinni być świadomi, że ostateczna decyzja kliniczna należy do lekarza, a AI jest jedynie narzędziem wspierającym. W przypadku sprzeciwu dotyczącego wykorzystania AI podczas wizyty lekarskiej, należy respektować decyzję pacjenta.

Zachowanie odpowiedzialności zawodowej

AI może generować rekomendacje, wykrywać korelacje w danych, dostarczać nowej wiedzy. Ale ostatecznie to lekarz pozostaje odpowiedzialny za decyzje podejmowane w procesie diagnozy i leczenia. Dlatego systemy AI muszą być stosowane z należytą starannością, zgodnie z zasadą ograniczonego zaufania. Choć dostępne na rynku algorytmy AI muszą spełniać wymagania stawiane urządzeniom medycznym, są to często systemy wysokiego ryzyka, a więc mające duży wpływ na zdrowie i życie pacjenta.

Monitorowanie i aktualizacja systemów AI

Modele AI to rozwiązania dynamiczne, których działanie może być inne w każdej placówce zdrowia, bo każda placówka

dysponuje innymi danymi. Aby zapewnić skuteczność i bezpieczeństwo ich działania, wymagają one stałego monitorowania i aktualizacji. Amerykańska Mayo Clinic, która jest liderem we wdrażaniu algorytmów AI, stosuje prostą zasadę: każdy algorytm musi być zintegrowany z elektroniczną dokumentacją medyczną, aby zmniejszyć obciążenie technologiczne lekarzy.

Nowe ścieżki postępowania

Rekomendacje modeli AI wpływają na procesy kliniczne. Skoro model A sugeruje zwiększone ryzyko choroby Y, to czy ta informacja powinna znaleźć się w elektronicznej dokumentacji medycznej? Czy wskazania modelu AI są podstawą do zlecenia dodatkowych badań laboratoryjnych, aby potwierdzić lub wykluczyć wynik algorytmu? Które z alarmów generowanych przez AI są naprawdę konieczne, a które będą rozpraszały personel? Na te pytania należy odpowiedzieć na etapie wdrożenia, aby nie doprowadzić do rosnących wątpliwości, a w efekcie – braku akceptacji algorytmu ze względu na niedopasowanie do przepływów pracy.

Współpraca między zespołami medycznymi a technologicznymi

O tym, czy wdrożyć algorytm powinni decydować ci, którzy mają z niego korzystać – lekarze lub pielęgniarki. To oni wiedzą, jakiej pomocy potrzebują. Na dalszych etapach będą oni zaangażowani w proces wyboru, wdrażania i oceny systemów AI, aby te były dostosowane do potrzeb klinicznych. Z kolei specjaliści IT powinni rozumieć specyfikę pracy w ochronie zdrowia i dbać o to, by technologie wspierały, a nie utrudniały codzienną pracę medyków. Do kompetencji działu IT należy też poszerzanie wiedzy o AI i systematyczna aktualizacja wdrożonych algorytmów.

Black Box w AI, ale nie w decyzjach klinicznych

Jednym z wyzwań związanych ze stosowaniem AI jest problem tzw. „czarnej skrzynki,” czyli sytuacja, w której

» Jeśli model AI sugeruje zwiększone ryzyko zachorowania na np. chorobę przewlekłą, to czy ta informacja powinna znaleźć się w elektronicznej dokumentacji medycznej? «

lekarze korzystają z rekomendacji systemu AI, ale nie mają pełnego wglądu w procesy decyzyjne algorytmu. Niestety, działania wielu algorytmów nie można wytłumaczyć. Dlatego procedura podejmowania decyzji klinicznych powinna uwzględniać ryzyko błędnych wyników AI, poprzez np. dodatkowe mechanizmy weryfikacyjne.

Ocena ryzyka i analiza wpływu na bezpieczeństwo pacjentów

Za każdym razem, gdy zapada decyzja o wdrożeniu AI, należy przeprowadzić dokładną ocenę ryzyka. Obejmuje ona analizę skutków klinicznych w przypadku tzw. worst-case scenario, czyli gdy obliczenia algorytmu będą błędne. W tym procesie weryfikowana jest dokładność algorytmu deklarowana przez producenta. Obowiązkowym etapem jest przetestowanie algorytmu na danych rzeczywistych. Analiza ryzyka obejmuje też ocenę bezpieczeństwa danych i bezpieczeństwa leczenia.

Wdrażanie AI musi mieć określony cel, np. poprawę precyzji diagnozowania albo automatyzację żmudnych procesów administracyjnych. Personel musi dostrzegać sens stosowania technologii, aby AI nie stała się celem samym w sobie. ●



Więcej informacji o zasadach stosowania AI w medycynie można znaleźć w Białej Księdze AI w Praktyce Klinicznej. Kliknij tutaj, aby ją pobrać.



Jak wprowadzić do szpitali innowacje medyczne?

Innowacje, których z roku na rok powstaje coraz więcej, to ogromne wsparcie dla środowiska naukowego i medycznego.

Dr n. med. TOMASZ MACIEJEWSKI, Dyrektor Instytutu Matki i Dziecka oraz zespół Działu ds. Sztucznej Inteligencji i Innowacji Technologii Medycznych:

MONIKA DOBRZENIECKA, Główna specjalistka;
MAŁGORZATA MAJ, Innovation Project Manager;
NIKOLETTA BUCZEK, Innovation Project Manager

Wyzwania

Innowacje to przyszłość sektora opieki zdrowotnej. Wystarczy spojrzeć na wydarzenia sprzed zaledwie kilku lat, gdy



Konkurs Mother and Child Startup Challenge pozwala znaleźć innowacyjne rozwiązania wychodzące naprzeciw konkretnym problemom w praktyce klinicznej

pandemia Covid-19 wymusiła szybki rozwój telemedycyny. To co było innowacją – e-recepty, elektroniczne zwolnienia lekarskie, teleporady – dziś jest w powszechnym użyciu. Mimo to, udane wdrożenie produktu czy usługi na taką skalę ciągle jest rzadko spotykane.

Złożoność polskiego systemu opieki zdrowotnej sprawia, że działalność innowacyjna jest procesem wieloaspektowym. Problemem jest pogodzenie różnych grup interesariuszy, znalezienie finansowania czy ewaluacja projektu.

Innowacje medyczne nie powstają – a przynajmniej nie powinny – w oderwaniu od ekosystemu. Jak wynika z najnowszego raportu o Cyfrowej Dekadzie (Digital Decade 2024), aż 81% Polaków uważa, że cyfryzacja ułatwia im życie. To jeden z najwyższych wyników w Europie. Korzystanie z różnych aplikacji stało się dla nas standardem w życiu prywatnym i zawodowym. W tym kontekście nie możemy traktować środowiska medycznego jako osobnego bytu, który z cyfryzacji nie korzysta. Wręcz przeciwnie – digitalizacja i transformacja cyfrowa pozytywnie wpłynęła m.in. na przechowywanie dokumentacji.

Ogólnoświatowe trendy wskazują, że w najbliższym czasie rozwiązanie chmurowe i oparte o sztuczną inteligencję będą wyznaczały kierunki rozwoju. W Instytucie Matki i Dziecka mamy długą tradycję tworzenia, wdrażania i rozwijania nowatorskich metod opieki zdrowotnej. Może to zaowocować takimi projektami, jak wprowadzenie oprogramowania wspieranego przez AI.

Znajdź innowacje „szyte na miarę”

W realiach naszego systemu opieki zdrowotnej istnieją dwa sposoby poszukiwania nowatorskich rozwiązań. Każdy z nich ma swoje plusy, dlatego warto jest rozważyć oba i wybrać ten, który najbardziej odpowiada konkretnym potrzebom.

Pierwszym z nich jest ten, który wykorzystujemy w IMiD. Od 2022 r., wraz z 5 innymi publicznymi jednostkami klinicznymi, organizujemy konkurs Mother and Child Startup Challenge.

Nagrodą główną jest pilotaż zwycięskiego produktu lub usługi w środowisku szpitalnym. Dzięki takiemu „otwarceniu drzwi”, innowatorzy zyskują możliwość walidacji projektu, co sprzyja dialogowi pomiędzy środowiskiem medycznym, biznesowym i startupowym.

Dzięki znalezieniu startupu na wczesnym etapie rozwoju – w tym roku były to startupy z grupy TRL (*Technology Readiness Level*, poziom gotowości technologicznej rozwiązania) mniejszej lub równej 7 – możemy przeprowadzić go za rękę przez cały proces. W ten sposób pomysł rozwija się i dostosowuje do naszych potrzeb.

Zaletą takiego konkursu jest szeroki zakres tematów. W IMiD szczególny nacisk kładziemy na diagnostykę, profilaktykę oraz leczenie w obszarze pediatrii i szeroko pojętego zdrowia kobiet w każdym wieku. To jednak nie wyczerpuje całego katalogu. Szukamy także nowatorskich rozwiązań z zakresu profilaktyki i badań przesiewowych, edukacji pacjentów i szkolenia specjalistów, zarządzania procesami i dokumentacją, technologii laboratoryjnych i biotechnologii oraz organizacji pracy szpitala. Innowacje to nie tylko technologia!

Dzięki wsparciu Partnerów oferujemy startupom mentoring, pomoc w rozwoju projektu oraz możliwość inkubacji. Taka ścieżka wymaga otwartości zarówno ze strony dyrekcji, jak i personelu szpitala. Już samo przygotowanie do wdrożenia nowej technologii medycznej jest niezwykle złożonym procesem, angażującym wiele zespołów. Musimy zabezpieczyć kwestie prawne i finansowe, opracować regulacje dotyczące bezpieczeństwa, potrzebne są szkolenia i dużo dobrej woli.

Stajemy przed zadaniem na wskroś interdyscyplinarnym, często wyrywającym ze strefy komfortu. Obawa przed nieznanym jest naturalną reakcją, ale to właśnie odwaga pozwala na rozwój. Zarządzanie zmianą jest jedną z kluczowych kompetencji przy wdrażaniu innowacji. Istnieją także obiektywne przeszkody wdrożeniowe, jak np. brak możliwości dostosowania przestrzeni do niektórych urządzeń czy systemów IT albo niedobory kadrowe.

» Przygotowanie do wdrożenia nowej technologii medycznej jest złożonym procesem. Trzeba zabezpieczyć kwestie prawne i finansowe, opracować regulacje dotyczące bezpieczeństwa; potrzebne są szkolenia i dużo dobrej woli. «

Jednak w zamian szpital otrzymuje rozwiązanie swojego konkretnego problemu – klinicznego czy administracyjnego. Co więcej, rozwiązanie jest już odpowiednio skrojone pod jego potrzeby, bez konieczności modyfikacji.

Śledząc cały proces – od inkubacji po wdrożenie produktu – widzimy jak dużą rolę odgrywa współpraca branżowa. Inkubacja startupów jest niemożliwa bez zaangażowania szpitala. Oprócz względów formalnych, kluczowe jest oddelegowanie pracowników, którzy taki pilotaż przeprowadzą.

Dobłą praktyką jest także stworzenie w szpitalu komórki, która będzie odpowiedzialna za tłumaczenie potrzeb lekarzy na język biznesu i odwrotnie. Często u podstaw niepowodzeń leży właśnie brak zrozumienia. W IMiD taką rolę pełni dział ds. Sztucznej Inteligencji i Innowacji Technologii Medycznych.

Kopiuje sprawdzone metody

Drugim sposobem na unowocześnienie placówki jest poszukiwanie sprawdzonych rozwiązań i adaptowanie ich do swoich potrzeb. W tej ścieżce ważna jest współpraca różnych podmiotów i wymiana doświadczeń.

W tym celu powstał konkurs Wdrożenie Innowacji w Opiece Zdrowotnej, organizowany przez Naczelną Izbę Lekarską (NIL IN). Jest on prowadzony w 3 kategoriach: opieka ambulatoryjna, szpitalnictwo oraz innowatorka/innowator.

W konkursie mogą wziąć osoby, które skutecznie wprowadziły swoje rozwiązania w pojedynczych placówkach, jak również ci, których pomysły działają na szeroką skalę, np. w sieciach przychodni. Zgłaszać mogą się lekarze, personel medyczny i administracyjny, kierownictwo, a także specjaliści z zakresu IT i nowych technologii. Kluczowym kryterium jest innowacyjność rozwiązań i skuteczność ich wdrożenia.

Kopiowanie dobrych praktyk i rozwiązań, które zostały już przetestowane minimalizuje ryzyko fiaska. Trzeba jednak pamiętać, że nie da się za każdym razem odwzorowywać ich 1:1. Duże znaczenie ma specyfika i wielkość placówki, ilość personelu, budżet.

Rola medyków-innowatorów

Choć startupy i innowacje kojarzą się głównie z biznesem, to jednak produkty dedykowane środowisku medycznemu nie mogą powstawać bez jego udziału. Lekarze, fizjoterapeuci, ratownicy medyczni, pielęgniarki i położne najlepiej wiedzą, jak można usprawnić niektóre procesy.

W przypadku innowacji medycznych zawsze musimy sprawdzić, czy dane rozwiązanie jest nie tylko opłacalne pod względem finansowym, ale przede wszystkim, czy jest efektywne i bezpieczne. Otwartość środowiska lekarskiego na pilotaże i współpracę z przedstawicielami branży technologicznej pozwoli nam przyspieszyć nie tylko etap testów, ale również ewaluacji i wdrożenia.

Jest jeszcze wiele do zrobienia w tej dziedzinie, począwszy od regulacji prawnych i sposobu finansowania, aż po stworzenie szybkiej ścieżki implementacji. Innowacje jednak są naszą przyszłością. Wykorzystanie ich potencjału pozwoli na poprawę jakości usług i optymalizację pracy branży medycznej. ●



Szpital w Szwajcarii wdrożył LLM, aby lekarze nie musieli wypisywać ręcznie dokumentów

„Początki były trudne, ale teraz lekarze są zadowoleni z pracy z dużymi modelami językowymi (LLM)” – mówi dr Bram Stieltjes, kierownik działu badań i usług analitycznych na Oddziale Radiologii Szpitala Uniwersyteckiego w Bazylei. Rozmawiamy o tym, jak szpital stosuje AI, aby zmniejszyć obciążenia biurokratyczne.

Szpital Uniwersytecki w Bazylei stosuje dziesiątki różnych systemów IT różnych dostawców. Jak lekarze poruszają się w tak złożonym cyfrowym ekosystemie?

Muszę przyznać, że jest to coraz większym wyzwaniem. Lekarze często muszą żonglować wieloma aplikacjami, ręcznie kopiując i wklejając dane między systemami, przelączając się ciągle pomiędzy różnymi systemami.

Staraliśmy się jakoś to rozwiązać, wprowadzając uruchamianie wszystkich aplikacji z jednego środowiska IT. Ale tak naprawdę, to tylko obejście problemu, a nie rozwiązanie jego przyczyn. Taka fragmentacja systemów i danych utrudnia wgląd w pełny stan zdrowia pacjenta. A to prowadzi do nieefektywności w procesach opieki, które z kolei wpływają negatywnie na świadczenie opieki.

Obecnie, podobnie jak wiele innych szpitali, stosujemy standardy wymiany danych, takie jak HL7v2. To częściowo pomaga, ale dalej nie jest to pełna integracja. Przykładowo, nawet jeśli nowe systemy oparte są na standardach interoperacyjności, z obiegu i przetwarzania są wyłączone dane historyczne.

Ale na horyzoncie jest koniec z tym chaosem informacyjnym. Niedawno zakończyliśmy przetarg publiczny na otwartą platformę danych. Od stycznia tego roku wszyscy dostawcy IT muszą dostosować się do otwartych standardów na naszej platformie. To strategiczna zmiana w kierunku ujednoliconego środowiska cyfrowego.

Na konferencji „AI in Health” wspomniał Pan, że lekarze spędzają do 50% swojego czasu na uzupełnianiu danych w elektronicznej dokumentacji medycznej (EDM).

Tak i jeśli niczego nie zrobimy, będzie tylko gorzej. Rosnąca liczba aplikacji, które nie komunikują się między sobą, utrudnia uzyskanie pełnego obrazu pacjenta. Dlatego też przyjęliśmy nową strategię dla aplikacji klinicznych, które

» Dzięki wdrożeniu LLM, lekarz może łatwo przygotować wypis ze szpitala albo zebrać informacje wymagane np. przez ubezpieczyciela albo lekarza kontynuującego leczenia po wypisie. «

celem jest standaryzacja danych w celu stworzenia niezakłóconych przepływów informacji klinicznych. W ten sposób uzyskamy też większą efektywność przepływów pracy.

Przeszkodą w Szwajcarii jest to, że nie mamy nawet ujednoliconego standardu systemu elektronicznych kartotek pacjentów. Każdy szpital i system działa według własnych zasad, w izolacji. Tak jak wspomniałem wcześniej, dane gromadzone w ramach placówki mają różne formaty. Nie mówiąc o tym, że integracja danych ze źródeł zewnętrznych także kuleje.

Rozwiązaniem na niektóre wyzwania administracyjne i brak interoperacyjności danych okazały się duże modele językowe. Szpital już ich używa do porównywania danych z różnych źródeł i sporządzania wypisów szpitalnych i podsumowań danych pacjenta dla specjalistów.

Zaczęliśmy korzystać z AI już około dekady temu, wraz z tym jak pojawiły się systemy uczenia maszynowego. Oczywiście najpierw wdrażaliśmy AI w radiologii. Przez te lata zbudowaliśmy zespół inżynierów, którzy stopniowo opracowywali algorytmy wykorzystywane w obrazowaniu medycznym. Jednak z czasem zdaliśmy sobie sprawę, że duże rozdrobienie danych jest sufitem, o który się rozbijamy za każdym razem, gdy planowaliśmy jeszcze szersze zastosowanie AI.

To zainspirowało nas do systemów AI o otwartym standardzie i zaczęliśmy je eksperymentalnie wykorzystywać do tworzenia wypisów klinicznych. Jednak efekty były dalekie od oczekiwanych. Dopiero pojawienie się dużych modeli językowych dwa lata temu, diametralnie zmieniło stan rzeczy. Dzięki ustrukturyzowanym danym z naszej hurtowni danych, LLM pomagają nam zmniejszyć liczbę błędów i ograniczyć halucynacje. W efekcie lekarz może łatwo przygotować wypis ze szpitala albo zebrać informacje wymagane np. przez ubezpieczyciela albo lekarza kontynuującego leczenia po wypisie. Tworzenie tego typu dokumentów administracyjnych zajmuje o wiele mniej czasu, bo robi to automatycznie AI.

Jak jeszcze lekarze korzystają na LLM?

Ogromną zaletą jest opracowywanie wytycznych i wniosków – na podstawie wielodyscyplinarnych konsyliów i opinii różnych specjalistów – dotyczących skomplikowanych zabiegów onkologicznych lub chirurgii kręgosłupa. LLM może podsumować stos raportów, sugestii i danych pacjenta oraz porównać je z wytycznymi towarzystw naukowych z całego świata, zestawiając ze sobą przykładowo rekomendacje europejskie z amerykańskimi. To diametralnie ułatwia podejmowanie decyzji.

Innym praktycznym zastosowaniem jest automatycznie przygotowywanie pism, które musi zatwierdzić ubezpieczyciel jeszcze przed wykonaniem niektórych świadczeń medycznych. Zadania, które wcześniej zajmowały 20 minut na pacjenta, można teraz wykonać w ciągu jednej lub dwóch minut przy wsparciu LLM.

Szpital Uniwersytecki w Bazylei to jeden z pięciu szpitali uniwersyteckich w Szwajcarii i największe centrum medyczne w północno-zachodniej części kraju. Zatrudnia ponad 8000 pracowników, a co roku leczy się w nim stacjonarnie ok. 42 000 pacjentów



Co radziłby Pan szpitalom, które dopiero planują wdrożenie dużych modeli językowych?

Należy zacząć od odpowiedniego sprzętu – wiele szpitali nie dysponuje odpowiednią infrastrukturą do obsługi LLM. Jeśli polegasz na rozwiązaniach chmurowych, potrzebujesz solidnej strategii chmurowej. W przypadku lokalnych rozwiązań bazodanowych, potrzebny będzie personel wykwalifikowany w inżynierii danych. Tego nie da się przeskoczyć.

Kolejnym kluczowym czynnikiem jest zaangażowanie lekarzy. Lekarze są przepracowani, dlatego bardzo ostrożnie trzeba zaplanować szkolenia i wdrożenie funkcjonalności AI. Równie ważne jest słuchanie ich opinii dotyczących obsługi AI, ale także unikanie obietnic bez pokrycia.

Jak udało się przekonać lekarzy w Państwa szpitalu?

Moim zdaniem najważniejsze jest, aby znaleźć klinicystów naprawdę zainteresowanych tematem AI w codziennej pracy. Może się okazać, że część pracowników jest pozytywnie nastawiona do AI, ale motywacja jest inna. Przykładowo, widzą potencjał w publikowaniu artykułów naukowych na temat zastosowania AI w szpitalu, co powoduje, że może brakować im zapału potrzebnego, gdy AI nie działa tak, jak od razu oczekiwano.

Dlatego najpierw warto udostępnić nowe funkcje prawdziwym pasjonatom. Gdy zaczną oni osiągać duże korzyści z rozwiązania, nawet początkowo sceptyczni koledzy szybko się przekonają.

Poza LLM, jakie inne rozwiązania sztucznej inteligencji są wdrażane w Szpitalu Uniwersyteckim w Bazylei?

AI radiologii jest już od dawna wykorzystywana rutynowo. Ale idziemy dalej i wdrażamy ją także w części administracyjnej pracy szpitala, jak na przykład do fakturowania. Kolejnym obszarem jest przegląd umów prawnych, z którym duże modele

» Prawo dotyczące bezpieczeństwa danych nie jest przeszkodą w stosowaniu LLM. «

językowe też świetnie sobie radzą. Gdy nasza infrastruktura IT się ustabilizuje, przewidyuję, że aplikacje AI rozprzestrzenia się na wszystkie obszary szpitala, zarówno związane z leczeniem pacjenta jak i administrowanie oraz zarządzaniem.

Szpital w USA idą o krok dalej i wdrażają już systemy transkrypcji rozmowy lekarza z pacjentem, które są następnie zamieniane automatycznie na wpisy do elektronicznej dokumentacji medycznej.

Absolutnie to przyszłość medycyny. Systemy transkrypcji sprawią, że ustrukturyzowana dokumentacja medyczna stanie się z czasem efektem ubocznym wizyty pacjenta, a nie jej pierwszoplanowym aktorem.

Opracowaliśmy już podobne rozwiązania w radiologii. Wdrożenie na dużą skalę pozwoli wyeliminować uciążliwą konieczność wpisywania danych do komputera przez lekarzy. W efekcie będą mogli skupić się na rozmowie z pacjentem i badaniach. Moim zdaniem, systemy klasy „głos-na-tekst” wejdą też na sale operacyjne, pomagając dokumentować przebieg operacji i na tej podstawie kontrolować jej przebieg.

Szpital bardzo ostrożnie wdrażają sztuczną inteligencję przede wszystkim ze względu na surowe przepisy dotyczące ochrony danych.

W naszym przypadku przyjęliśmy podejście oparte na lokalnie działających rozwiązaniach LLM, czyli nie przesyłających danych do chmury danych, a do tego rozwiązań typu open source. To znacznie zmniejsza ryzyka związane z bezpieczeństwem danych, ale z drugiej strony wymaga znacznych inwestycji w sprzęt.

Drugim remedium jest generowanie danych syntetycznych, z pomocą których można trenować modele AI bez użycia wrażliwych danych pacjentów, a więc bez obaw o zgodność z wymogami regulacyjnymi. Nasze podejście skupione na hostingu modeli AI w szpitalu (red.: tworzenie i utrzymy-

wanie własnych modeli na podstawie rozwiązań open-sourcowych) gwarantuje równowagę między prywatnością pacjentów a funkcjonalnością.

Jak Pana zdaniem będzie przebiegało wdrażanie LLM w szpitalach?

Jestem przekonany, że stoimy u progu dużych zmian. Nasz przykład pokazuje, że LLM ułatwiają pracę lekarza i uwalniają go od biurokracji, na którą dotychczas nie było sposobu. Finalizujemy teraz rozmowy dotyczące stałego finansowania zastosowania AI, aby przejść od fazy pilotażowej do pełnego wdrożenia klinicznego.

Jestem optymistą co do LLM. To technologia, która ma transformacyjny potencjał dla opieki zdrowotnej. ●

Jak wdrażać Opiekę Koordynowaną w POZ?

- Pobierz bezpłatnie nowy poradnik
- Zobacz 55-minutowy webinar

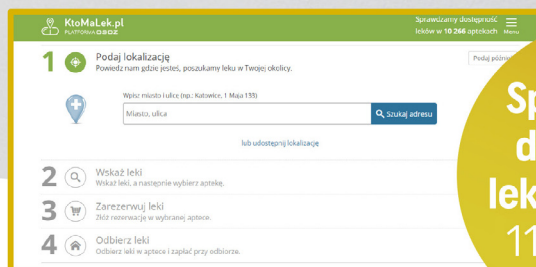
KLIKNIJ TUTAJ
lub wejdź na blog.osoz.pl



Nie trać czasu na szukanie leków po aptekach

- skorzystaj z serwisu

 **KtoMaLek.pl**



KtoMaLek.pl
KUMOLEK.PL

1 Podaj lokalizację
Powiedz nam gdzie jesteś, poszukamy leku w Twojej okolicy.

Wpisz miasto i ulicę (np.: Katowice, 1 Maja 133)
Miasto, ulica

lub udostępnij lokalizację

2 Wskaż lek
Wpisz lek, w następnym wyślij adres.

3 Zarezerwuj lek
Zostanie zarezerwowany w wybranej aptece.

4 Odbierz lek
Odbierz lek w aptece i zapłać przy odbiorze.

Sprawdzamy dostępność leków w 10 266 aptekach

**Sprawdzamy
dostępność
leków w ponad
11 000 aptek!**

➤ Oszczędzaj czas

Dowiedz się, w której najbliższej aptece dostępny jest potrzebny Ci lek. Zarezerwuj go on-line.

➤ Uzyskaj wsparcie Farmaceuty on-line

Jeśli masz pytania dotyczące leku, sposobu zażywania, interakcji - zapytaj farmaceutę.

➤ Miej KtoMaLek zawsze pod ręką

Pobierz bezpłatną aplikację KtoMaLek lub VisiMed, wyszukuj i rezerwuj leki kiedy chcesz.



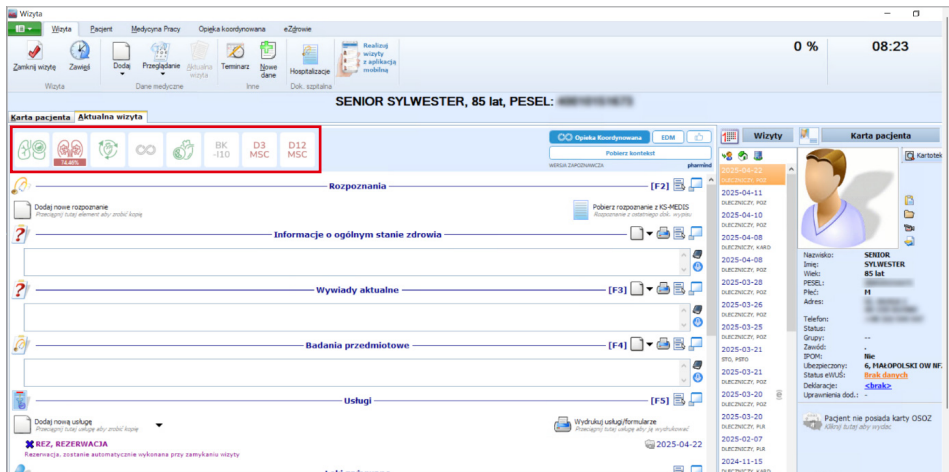


Polski system gabinetowy obliczy prawdopodobieństwo wystąpienia choroby

Trwa badanie przydatności algorytmów Wspomagania Decyzji Klinicznych (CDSS) w systemie KS-SOMED firmy KAMSOFT. Jak działają algorytmy obliczające u pacjenta ryzyko np. przewlekłej choroby nerek albo ciężkiej postaci astmy oskrzelowej. I jak system może wspierać realizację opieki koordynowanej?

Wyobraźmy sobie następujący scenariusz. Przychodzi pacjent do lekarza POZ. Lekarz w systemie informatycznym otwiera wizytę. Podświetlona na czerwono ikona wskazuje, że u pacjenta istnieje duże prawdopodobieństwo przewlekłej choroby nerek. Jak to możliwe, że system gabinetowy wyświetla informację o poziomie ryzyka występowania u pacjenta określonej choroby?

Ikony w oknie wizyty pacjenta sugerują prawdopodobieństwo wystąpienia choroby. W tym przypadku – choroby nerek (źródło: KAMSOFT)



System medyczny lekarza został wyposażony w algorytmy wspomagające decyzje kliniczne tzw. CDSS. Algorytmy CDSS przeprowadzają analizy w oparciu o historię zdrowia pacjenta zgromadzoną w systemie medycznym placówki oraz dane zaraportowane przez inne placówki w systemie P1. Efektem tego może powstać np. kalkulacja prawdopodobieństwa występowania u pacjenta określonej choroby, rekomendacja kolejnych kroków leczenia czy zmian w jego farmakoterapii. Ważne jest to, że KAMSOFT dostarcza platformę, na której profesjonaliści mogą budować algorytmy (a nie informatycy).

Lekarz może sprawdzić, dlaczego algorytm zasugerował ryzyko wystąpienia choroby (źródło: KAMSOFT)

Przewlekła choroba nerek
Data przeprowadzenia analizy: 14-04-2023 13:05:40

Prawdopodobieństwo przewlekłej choroby nerek: 74,46 [%]

Zgodnie z wytycznymi diagnozowania przewlekłej choroby nerek wykonuje się oznaczenie eGFR i UACR. W przypadku wyniku eGFR < 60 [ml/min/1,73] m² lub UACR ≥ 30 [mg/g] powtarza się oznaczenia po 3 miesiącach.

Czynniki ryzyka przewlekłej choroby nerek:

- Wiek: **85 lata** - zwiększone ryzyko
- Płeć: **mężczyzna**
- Niedokrwistość: **TAK** - zwiększone ryzyko
- Nadciśnienie: **TAK** - zwiększone ryzyko
- Cukrzyca: **TAK** - zwiększone ryzyko
- Choroba sercowo-naczyniowa: **TAK** - zwiększone ryzyko
- Zastoinowa niewydolność serca: **NIE**
- Choroba naczyń obwodowych: **NIE**
- Albuminuria: **TAK** - zwiększone ryzyko

1. Czy w dokumentacji pacjenta znajduje się informacja o rozpoznaniu przewlekłej choroby nerek? U pacjenta rozpoznano przewlekłą chorobę nerek, gdy w dokumentacji medycznej odnotowano rozpoznanie ICD10 w grupie N18.	NIE
2. Czy w historii medycznej pacjenta znajduje się wynik eGFR mniejszy niż 60 [ml/min/1,73m ²] lub UACR większy bądź równy 30 [mg/g]?	NIE
3. Czy pacjent jest kobietą?	NIE
4. Wiek pacjenta w czasie wykonawania analizy:	85 lata

Karta pacjenta
Imię: **SENDEK**
Wiek: **85 lat**
Płeć: **M**
Adres: **...**
Telefon: **...**
Grupa: **...**
Zawód: **...**
IPON: **...**
Ubezpieczeni: **...**
Status emery: **...**
Deklaracje: **...**
Uprawnienia dot.: **...**

Pacjent nie posiada karty OSOZ
Pacjent nie posiada karty OSOZ

W prowadzonym badaniu użyteczności, system gabinetowy KS-SOMED automatycznie generują takie raporty i analizy przed wizytami pacjentów, dzięki temu lekarz może skupić się na rozmowie i budowaniu relacji z pacjentem. Dzięki automatyzacji procesów analitycznych, personel medyczny być może nie przeoczy istotnej informacji, która wcześniej pozostawała niezauważona, co potencjalnie może przełożyć się na skrócenie czasu oczekiwania pacjentów na diagnozę i leczenie.

Co ważne, rozwiązanie nie zastępuje lekarza, nie sugeruje decyzji, nie wpływa na decyzje, ale jest przydatnym pomocnikiem, który ułatwia pracę wykorzystując zgromadzoną wiedzę, szybkość analizy i zaawansowaną technologię.

Realizowane obecnie badanie użyteczności i jakości ma na celu przygotowanie wyrobu medycznego, który w nieodległej przyszłości trafi do gabinetów lekarskich.

Narzędzia klasy CDSS, które będą zintegrowane z procesami Opieki Koordynowanej, wspomagają lekarza w czynnościach związanych z diagnostyką i leczeniem. W tym celu stworzono Panel Koordynatora, czyli rozwiązanie, które umożliwi koordynatorom i lekarzom zarządzać opieką nad pacjentami na każdym etapie – od diagnozy, przez leczenie, po profilaktykę i badania kliniczne. Rozwiązanie jest w pełni zintegrowane z systemami medycznymi KAMSOFT, co oznacza, że dane z macierzystego systemu placówki, w bezpieczny sposób dostępne są w Panelu Koordynatora. Co ważne, będzie można z niego korzystać bez przełączania się pomiędzy systemami.

Panel Koordynatora automatyzuje wiele czasochłonnych zadań: od tworzenia harmonogramów wizyt, przez wystawianie skierowań na badania, po śledzenie realizacji indywidualnych planów opieki. Zarządzanie harmonogramem ułatwia czytelny interfejs, dzięki któremu użytkownik na pierwszy

PanelKoordynatora
Stan realizacji umowy OK NFZ: 36%
Ukryj dane osobowe

Grupy kwalifikacji
 Opis koordynowania
 Lista zadań

Zadanie	Dane pacjenta	Data realizacji do	Status	Akcje
Wizyta specjalistyczna (pacjent - lekarz) Kardiologia	Ryszard Wójcik (44010178000) +48 223043789	20-03-2025	●	<button>Umów wizytę</button>
Badania diagnostyczne Wielodniowe monitorowanie czynności serca za pomocą urządzeń analogowych lub cyfrowych (typu Holter) - Event Holter, Holter 72 godz.	Marta Zdzienicka (44010178000) +48 223043789	20-03-2025	●	<button>Wystaw skierowanie</button>
Konsultacja specjalistyczna (lekarz - lekarz) Lekarz POZ: DARIUSZ LECHNICY Lekarz specjalista: Kardiolog	Ryszard Wójcik (44010178000) +48 223043789	20-03-2025	◆	<button>Oznacz, że się odbyła</button>
Badania diagnostyczne Wielodniowe monitorowanie czynności serca za pomocą urządzeń analogowych lub cyfrowych (typu Holter) - Event Holter, Holter 72 godz.	Ryszard Wójcik (44010178000) +48 223043789	20-03-2025	◆	<button>Wystaw skierowanie</button>
Wizyta specjalistyczna (pacjent - lekarz) Kardiologia	Julia Wesołowska (44010178000) +48 223043789	20-03-2025	●	<button>Umów wizytę</button>
Wizyta kontrolna Medycyna rodzinna	Włodzisław Adamczyk-Włodzisławski Włodzisławski (44010178000) +48 223043789	20-03-2025	●	<button>Umów wizytę</button>
Wizyta kontrolna Medycyna rodzinna	Włodzisław Adamczyk (44010178000) +48 223043789	20-03-2025	●	<button>Umów wizytę</button>
Wizyta specjalistyczna (pacjent - lekarz) Kardiologia	Julia Wesołowska (44010178000) +48 223043789	20-03-2025	●	<button>Umów wizytę</button>
Wizyta kontrolna Medycyna rodzinna	Włodzisław Adamczyk-Włodzisławski Włodzisławski (44010178000) +48 223043789	20-03-2025	●	<button>Umów wizytę</button>

rzut oka widzi, że pacjent ma nieprawidłowe wyniki lub wymagane jest podjęcie określonej akcji.

Pacjent w Panelu Koordynatora

Wracając do naszego pacjenta – w przypadku podejrzenia przewlekłej choroby nerek, na podstawie raportu CDSS uwzględniającego wyniki badań i historię pacjenta, lekarz tworzy plan leczenia, zlecając wykonanie niezbędnych konsultacji specjalistycznych i badań diagnostycznych. Harmonogram wizyt i badań jest widoczny w Panelu Koordynatora, dzięki temu w pełni możliwe jest śledzenie jego realizacji.

Panel Koordynatora już niedługo będzie dostępny dla użytkowników systemów gabinetowych KAMSOFT.

Efektywna i skoncentrowana na pacjencie opieka

Systemy wspomagania decyzji klinicznych (CDSS) odgrywają kluczową rolę w nowoczesnej opiece zdrowotnej, wspierają personel medyczny w podejmowaniu świadomych decyzji, poprawiają bezpieczeństwo pacjentów i efekty leczenia. To niezwykle pomocne narzędzia, które analizują rozproszone dane pacjenta oraz zestawiają kontekst pacjenta z wiarygodnymi źródłami wiedzy dostarczającymi przez specjalistów danej dziedziny. ●

» Algorytm może przygotować kalkulację ryzyka występowania choroby, rekomendację kolejnych kroków leczenia czy zmianę w farmakoterapii. «



Superinteligencja medyczna zaczyna rozumować jak lekarz

Żaden inny model AI nie zrobił takiego wrażenia na środowisku medycznym jak MAI-DxO od Microsoft. Daje on przedsmak tego, jak sztuczna inteligencja może sekwencyjnie diagnozować najbardziej złożone przypadki kliniczne, z którymi problem mają nawet doświadczeni lekarze.

Chodzi o „dyrygenta diagnostycznego” Microsoft AI Diagnostic Orchestrator (MAI-DxO), który diagnozuje do 85% przypadków klinicznych opisanych w New England Journal of Medicine (NEJM), czyli z ponad czterokrotnie wyższą skutecznością w porównaniu z grupą doświadczonych lekarzy. Do tego diagnoza przeprowadzana przez MAI-DxO jest tańsza, bo wymaga przeprowadzania mniejszej ilości badań laboratoryjnych i diagnostyki obrazowej.

AI symuluje panel lekarzy z różnych dziedzin

Ochrona zdrowia ma trzy bazowe problemy: rosnące koszty nie przekładające się na poziom opieki i wyniki leczenia, ograniczona dostępność do opieki ze względu na kolejki do specjalistów oraz wynikająca z tego opóźniona diagnoza i leczenie. Nie wspominając o błędach diagnozowania pozostających nadal mało zbadanym problemem. Dlatego pacjenci coraz częściej zwracają się o pomoc do Google, a ostatnio także do rozwiązań generatywnej AI. Bing i Copilot od Microsoftu odnotowuje codziennie ponad 50 milionów zapytań związanych ze zdrowiem.

Ogólnodostępna AI jak ChatGPT czy Copilot zdaje już egzaminy medyczne zdobywając więcej punktów niż doświadczeni lekarze. W zaledwie trzy lata, genAI przeszła drogę od systematycznie oblewanych testów do prawie 100% poprawności odpowiedzi na pytania z amerykańskiego egzaminu państwowego na medycynę (USMLE). Ale krytycy podkreślają, że odpowiadanie na pytania wielokrotnego wyboru, faworyzujące zapamiętywanie zamiast głębokiego zrozumienia problemu, to nie to samo co diagnozowanie pacjenta w gabinecie lekarskim.

» Koordynatory AI mogą integrować różne źródła danych, zwiększając bezpieczeństwo i elastycznie modyfikując proces diagnozy. «

Dlatego naukowcy skupiają się na modelach AI zbudowanych z różnych warstw, aby możliwie wiernie naśladować to, jak lekarz prowadzi wywiad, kieruje na badania i na tej podstawie stawia diagnozę. Jednym słowem chodzi o zdekodowanie sposobu rozumowania klinicznego.

I wszystko wskazuje na to, że to się udało. MAI-DxO opiera się na diagnostyce sekwencyjnej, która jest podstawą podejmowania decyzji medycznych. W tym procesie lekarz rozpoczyna od wstępnego wywiadu z pacjentem, a następnie iteracyjnie dobiera kolejne pytania i badania diagnostyczne, aby na tej podstawie dojść do ostatecznej diagnozy. Na przykład, gdy na wizytę zgłasza się pacjent z kaszlem i gorączką, lekarz osłucha pacjenta, zapyta o czas trwania dolegliwości, a w razie wątpliwości zleceń badania krwi oraz prześwietlenie klatki piersiowej.

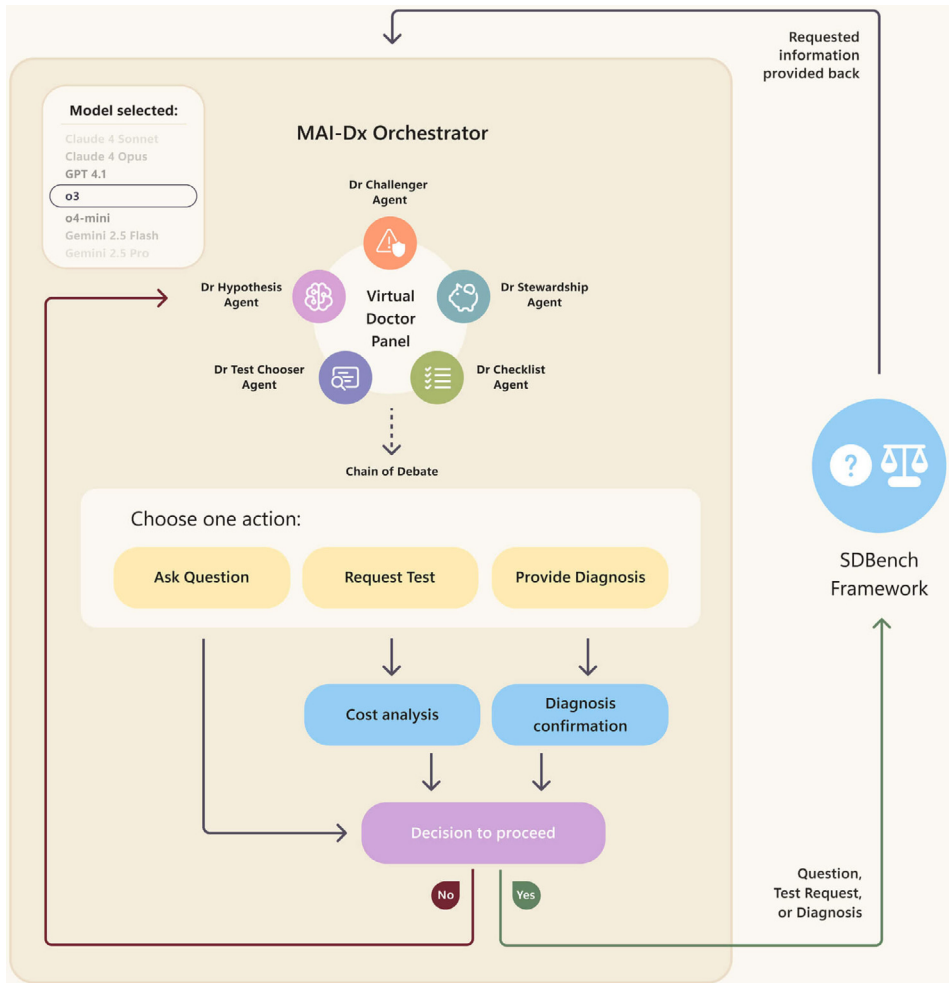
Aby sprawdzić skuteczność MAI-DxO, eksperci Microsoft po raz pierwszy zdecydowali się przetestować model na ekstremalnie złożonych przypadkach chorób, które co tydzień są publikowane w New England Journal of Medicine (NEJM) – jednym z najbardziej prestiżowych czasopism naukowych w dziedzinie medycyny na świecie. Ich poprawna diagnoza wymaga doświadczenia, ogromnej wiedzy, współpracy wielu specjalistów oraz przeprowadzenia badań diagnostycznych.

Naukowcy stworzyli interaktywne zadania oparte na serii 304 przypadków klinicznych z NEJM. Przedstawili je następnie modelowi AI oraz lekarzom. W dochodzeniu do diagnozy mogli oni zadawać dowolne pytania i zlecać badania. W ocenie skuteczności wzięto pod uwagę dokładność diagnostyczną oraz koszty zleconych badań.

AI zdiagnozowała poprawnie 85% przypadków, lekarze – 20%

Aby sprawdzić wydajność modelu, testom poddano także klasyczne modele genAI jak GPT, Llama, Claude, Gemini, Grok i DeepSeek. Microsoft AI Diagnostic Orchestrator (MAI-DxO) – który jest nakładką na istniejące modele – został zaprojektowany do symulowania wirtualnego panelu lekarzy o różnorod-

MAI-Dx Orchestrator zamienia dowolny model językowy w wirtualny panel klinicystów: może zadawać pytania uzupełniające, zlecać badania lub stawiać diagnozy, a następnie sprawdzać koszty i weryfikować własne rozumowanie przed podjęciem decyzji o dalszym postępowaniu (grafika: Microsoft)



nych podejściach diagnostycznych, współpracujących w celu rozwiązania przypadków diagnostycznych.

Takie podejście ma kilka zalet. Koordynatory AI mogą integrować różne źródła danych, zwiększając bezpieczeństwo i elastycznie modyfikując proces diagnozy. Do tego są bardziej transparentni w działaniu i audytowalni, co ma ogromne znaczenie w medycynie – lekarze korzystający z AI chcą zrozumieć, jak model doszedł do takiego, a nie innego wniosku.

Wyniki testów zaskoczyły wszystkich. MAI-DxO poprawił wydajność diagnostyczną testowanych modeli. Najlepszą konfiguracją okazało się połączenie MAI-DxO z o3 firmy OpenAI. W takim zestawieniu system poprawnie rozszyfrował 85,5% przypadków testowych z NEJM. Dla porównania: 21 praktykujących lekarzy z USA i Wielkiej Brytanii z 5–20-letnim doświadczeniem klinicznym osiągnęło średnią dokładność diagnozy na poziomie 20%.

Do tego MAI-DxO może być dowolnie konfigurowalny. Przykładowo, można z góry określić ograniczenia kosztowe dotyczące realizowanych badań, a model dobiera optymalnie kompromisowe rozwiązanie uwzględniając cenę testów diagnostycznych. To zresztą odpowiada warunkom rzeczywistym, ponieważ lekarze też muszą kierować się rachunkiem ekonomicznym podczas podejmowania decyzji diagnostycznych. Bez takich ograniczeń system AI mógłby domyślnie zlecać wszystkie możliwe badania – niezależnie od kosztów, dyskomfortu pacjenta lub opóźnień w opiece. Oprócz tego okazało się, że MAI-DxO zapewnia nie tylko wyższą dokładność diagnostyczną, ale i niższe całkowite koszty badań w porównaniu z lekarzami.

Diagnoza bez AI będzie w przyszłości ryzykowna

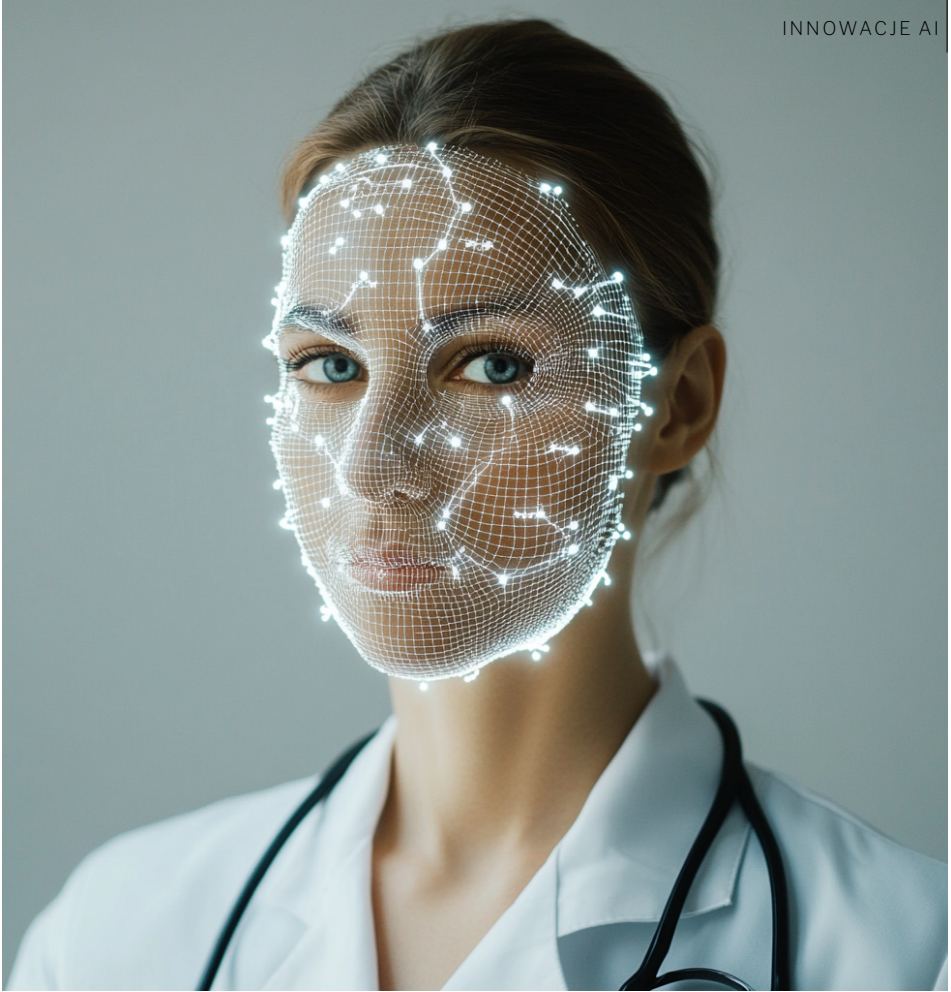
Żaden lekarz nie jest jednak w stanie sam diagnozować złożone przypadki opisane w NEJM. Lekarze rodzinni mają szeroką, ale ogólną wiedzę o najczęściej występujących schorzeniach w różnych grupach wiekowych i narządach. Z kolei specjaliści, jak reumatolodzy, koncentrują się na jednym

układzie, obszarze chorób, a nawet schorzeniu. Sztuczna inteligencja nie ma natomiast takich ograniczeń, wykazując się zdolnościami rozumowania klinicznego, które w wielu aspektach przewyższają zdolności poszczególnych lekarzy.

Co to oznacza? Nowy model pokazuje, że AI może być stosowana przez pacjentów do rutynowej diagnozy, a w przypadku złożonych przypadków klinicznych stanowi dla lekarzy cenne wsparcie. Jeśli takie podejście się przyjmie, znacznie zwiększy się przepustowość systemu zdrowia, bo pacjenci będą mogli po części diagnozować się sami, a lekarze zyskają czas dla tych, którzy naprawdę potrzebują pomocy lekarskiej. Obliczenia Microsoft sugerują, że AI zredukuje niepotrzebne koszty opieki zdrowotnej.

Chociaż MAI-DxO doskonale radzi sobie z najbardziej złożonymi wyzwaniami diagnostycznymi, konieczne są dalsze testy w celu oceny jego działania w przypadku prostych przypadków klinicznych. Do tego w przeprowadzonych badaniach lekarze nie mieli dostępu do literatury medycznej ani do AI, aby nie zakłócać wyników.

Ten przykład pokazuje jednak, że AI może diagnozować pacjentów. To szansa na to, aby chorzy błyskawicznie mogli rozpocząć leczenie bez opóźnień spowodowanych kolejkami albo niedostępnością lekarzy. ●



SCAI i AML: dwa modele, które diagnozują jak lekarz

Ci, którzy jeszcze do niedawna byli przekonani, że AI nigdy nie będzie w stanie wejść w rolę lekarza, zaczynają mieć wątpliwości. Czy słusznie?

Lekarz bez AI? Wkrótce nie do pomyslenia

Naukowcy z Uniwersytetu w Buffalo opracowali potężny model AI do zastosowań klinicznych, który – zgodnie z opublikowanymi wynikami testów – osiąga wyższe wyniki w amerykańskim egzaminie z medycyny (USMLE) niż większość lekarzy i wszystkie inne dotychczasowe narzędzia AI.

– Semantic Clinical Artificial Intelligence (SCAI) ma szansę stać się partnerem lekarzy w pracy klinicznej – twierdzi dr Peter L. Elkin, kierownik Katedry Informatyki Biomedycznej w Jacobs School of Medicine and Biomedical Sciences na Uniwersytecie w Buffalo.

SCAI odpowiedział poprawnie na 95,2% pytań w trzecim etapie egzaminu USMLE, podczas gdy GPT4 Omni uzyskał w tym samym teście wynik 90,5%. SCAI jest inne niż poprzednie modele, bo potrafi myśleć w sposób podobny do lekarza-człowieka. W przeciwieństwie do ChatGPT, który dobiera kolejne słowa tworzonego tekstu kierując się czystą statystyką, SCAI przeprowadza złożone „rozumowanie semantyczne”.

W tym celu został wyszkolony na informacjach klinicznych zebranych z różnych źródeł, od najnowszej literatury medycznej i wytycznych klinicznych po dane genomowe, informacje o lekach, zalecenia dotyczące wypisów ze szpitala, dane dotyczące bezpieczeństwa leczenia pacjentów itd. Żaden lekarz nie byłby w stanie zapoznać się z taką ilością informacji w ciągu całego życia, a co dopiero nauczyć się ich na pamięć i stosować w pracy klinicznej. Autorzy badania są zdania, że korzystanie z narzędzi AI przez lekarzy stanie się wkrótce koniecznością i standardem. AI będzie weryfikować wszystkie diagnozy i terapie oraz podpowiadać ścieżki leczenia w oparciu o najnowsze wytyczne kliniczne. Za kilka lat praca bez AI będzie tak samo odbierana jak dziś sceptycyzm do szczepień ochronnych.

AI nauczyło się sposobu diagnozowania

Jeszcze większym echem odbiły się dwa nowe badania przeprowadzone przez naukowców Google: *Towards Conversational*

» Model AMIE ćwiczy w nieskończoność zbieranie wywiadu i formułowanie diagnoz różnicowych. Dzięki temu jest coraz lepszy. «

Diagnostic Artificial Intelligence (W stronę konwersacyjnej, diagnostycznej AI) i *Towards Accurate Differential Diagnosis with Large Language Models* (W stronę precyzyjnej, różnicowej diagnozy z pomocą dużych modeli językowych).

Pierwsze badanie prezentuje model AI o nazwie **Articulate Medical Intelligence Explorer (AMIE)**. To duży model językowy (LLM) zoptymalizowany pod kątem rozmów diagnostycznych. AMIE wyszkolono z pomocą transkrybowanych dialogów medycznych, podsumowania danych z elektronicznych kartotek medycznych (EDM) i wyselekcjonowanych przez ekspertów zadań rozumowania medycznego. Na tej podstawie powstało wirtualne środowisko szkoleniowe, w którym agenci AI odgrywają role pacjentów, lekarzy i krytyków, iteracyjnie udoskonalając dialogi przeprowadzane w procesie diagnozy.

Taka wewnętrzna pętla wiedzy pozwala AMIE ćwiczyć w nieskończoność zbieranie wywiadu i formułować diagnozy różnicowe, poprawiając poprzednio popełnione błędy. AMIE nie kieruje się statystyką w diagnozie albo kopiując już wcześniej widziane dane z internetu. W zamian stosuje tzw. wnioskowanie łańcuchowe – analizuje objawy, generuje hipotezy, identyfikuje brakujące informacje i przygotowuje odpowiedzi zwracając uwagę na ich jasność i empatyczność.

W randomizowanym badaniu naukowcy porównali proces diagnozy prowadzony przez AMIE z diagnozą 20 certyfikowanych lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej. W tym celu wykorzystano 159 scenariuszy rozmowy z pacjentami-aktorami w sześciu specjalnościach medycznych.

AMIE osiągnął dokładność na poziomie 76%, podczas gdy lekarze – 63%. Także pacjenci-aktorzy wyżej ocenili AMIE niż lekarzy. AI zyskało też wyższe oceny lekarzy kontrolujących badanie. Czas trwania diagnozy w przypadku AI i lekarzy był porównywalny.

W drugim wspomnianym badaniu, dodatkowo oceniono dokładność diagnostyczną LLM w warunkach retrospektywnych. LLM osiągnęły dokładność na poziomie lekarza-

eksperta w wąskich zadaniach, np. podczas interpretacji wyników badań radiologicznych.

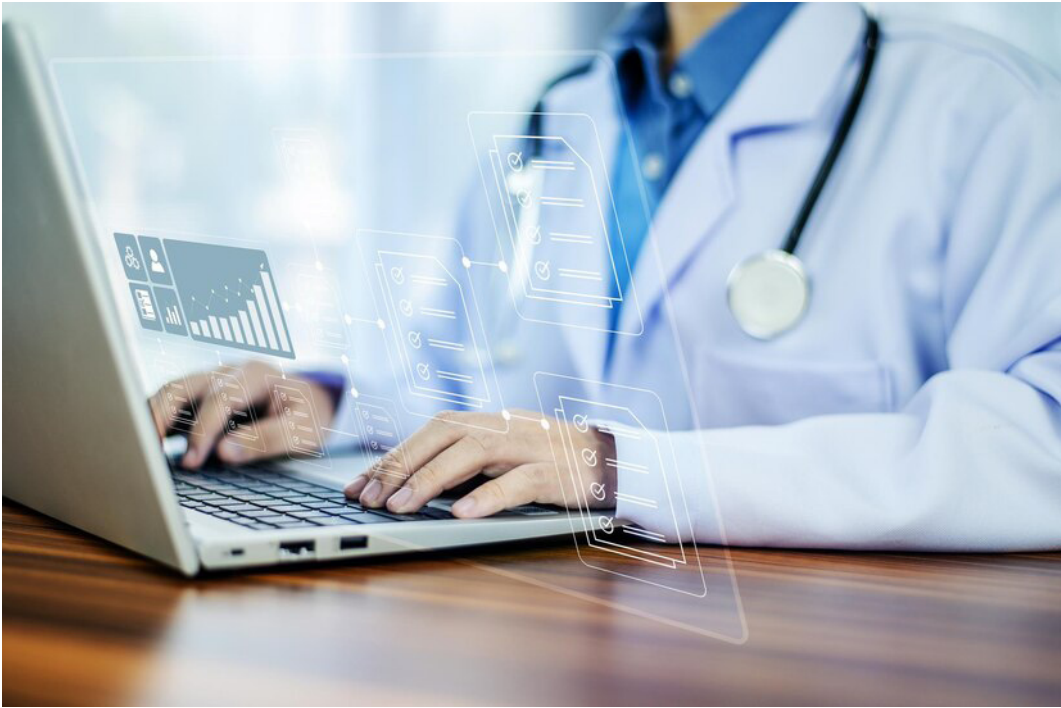
Czy AI wkrótce zacznie przyjmować pacjentów?

Model AMIE po raz pierwszy udowadnia, że AI może prze-
wyższać lekarzy w procesie diagnozy opartej na rozmowie
z pacjentem. Model uczy się w błyskawicznym tempie na
podstawie samodzielnej symulacji procesów diagnostycznych
i różnych scenariuszy.

A to oznacza, że AI przekroczyło kolejną granicę, która jeszcze
do niedawna wydawała się barierą nie do pokonania. Mo-
delowi brakuje już tylko jednego elementu, który nadal jest
domeną lekarzy – umiejętności wychwytywania sygnałów
niewerbalnych podczas rozmowy z pacjentem. To jednak
tylko kwestia czasu – na rynku są już dostępne modele AI
tzw. *ambient intelligence* (inteligencji otoczenia) wyposa-
żone w kamery i mikrofony. Są w stanie rozpoznać nawet
najbardziej subtelne emocje człowieka na podstawie mimiki
i intonacji głosu – i to z większą precyzją niż człowiek.

AMIE otwiera drogę do diagnozy prowadzonej w pełni auto-
nomicznie przez AI. To dobra wiadomość dla 4,5 mld osób
na świecie, które nie mają dostępu do lekarza. Ale także dla
osób w krajach wysokorozwiniętych, którzy mają przywilej
korzystania z usług medycznych. Lekarze wspomagani AMIE
będą diagnozować z wyższą precyzją i w oparciu o najnowszą
wiedzę kliniczną. Każdy pacjent, niezależnie od miejsca
zamieszkania, statusu ubezpieczenia albo doświadczenia
lekarza, będzie miał dostęp do najwyższej jakości usług
medycznych. Druga opinia nie będzie konieczna, bo będzie
dostarczana przez AI. W takim tandemie AI-lekarz, sztuczna
inteligencja zajmie się analizą danych, a lekarz będzie odpo-
wiedzialny za empatyczną rozmowę i ostateczną diagnozę
– i to nawet, jeśli w teorii AI będzie w stanie przeprowadzić
samodzielnie diagnozę, co jest już tylko kwestią miesięcy albo
lat. Przy niedoborze lekarzy i wydłużających się kolejkach, to
postęp, który powinien bardziej cieszyć niż martwić. ●

» AI przekroczyło
kolejną granicę,
która jeszcze do
niedawna wydawała
się barierą nie do
pokonania. «



AI to jedyna szansa na eliminację błędów medycznych

Pomimo ogromnych postępów w diagnostyce laboratoryjnej, genetyce i urządzeniach medycznych, szacuje się, że w Europie ok. 5–15% pacjentów jest błędnie diagnozowanych. Przyczyną jest manualny proces oceny zdrowia podatny na błędy kognitywne.

Jeśli nie zaczniemy stosować sztucznej inteligencji w ochronie zdrowia, nie poradzimy sobie z błędami medycznymi, których nie maleje mimo ogromnych nakładów finansowych na ochronę zdrowia – twierdzą Gaurav Singal i Anupam B. Jena z Harvardzkiej Szkoły Medycznej i ekspert AI w medycynie Eric Topol w apelach opublikowanych na łamach Los Angeles Times i The Science.

Liczby są alarmujące. W USA, nawet 15–25% diagnoz jest nieprawidłowych, w Europie odsetek ten szacuje się na ok. 5–15%, ale prawdziwa skala zjawiska może być jeszcze większa. Błędne diagnozy prowadzą do błędów preskrypcji leków, opóźnionego leczenia pacjentów, zgonów oraz powikłań, których można uniknąć.

Z raportu *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine* z 2015 roku wynika, że błędy diagnostyczne dotyczą co roku 5% społeczeństwa. Każdy człowiek w ciągu swojego życia prawdopodobnie także doświadczy, często nieświadomie, takiego błędu.

Nie dostęp do danych jest problemem, ale procedura diagnozy

Zaawansowane metody obrazowania medycznego, testy genetyczne oraz cyfryzacja powodują, że lekarze mają wgląd do precyzyjnych danych obrazujących stan zdrowia człowieka. Przez ostatnie lata systematycznie poprawiała się dostępność bezpłatnych badań profilaktycznych oraz wiedza medyczna. Odkąd dane gromadzone są w elektronicznej dokumentacji medycznej, lekarze otwierają pełną historię pacjenta jednym kliknięciem, niezależnie od miejsca pracy.

» Lekarze mają dostęp do potężnych zbiorów danych o pacjencie. Paradoksalnie, nie mają czasu, aby je analizować. «

Mimo tych postępów, jedna rzecz nie zmieniła się od setek lat: sposób podejmowania decyzji medycznych realizowany manualnie przez człowieka. Niestety, ludzki mózg ma ograniczenia kognitywne analizy danych i większa ilość danych nie oznacza automatycznie lepszych decyzji. Do tego lekarze podatni są na psychologiczne mechanizmy stronniczości, bo zamiast faktami kierują się intuicją. To powoduje, że

łatwo przeoczyć albo zignorować informacje kluczowe do prawidłowej diagnozy.

Lekarze nie są też w stanie przeanalizować wszystkich danych, bo pracują pod presją czasu wynikającą z realiów finansowych i rosnącego popytu na usługi medyczne. I to właśnie pośpiech jest głównym źródłem pomyłek. W natłoku pracy, lekarze polegają na szybkim, intuicyjnym myśleniu (tzw. System 1), zaniedbując myślenie analityczne oparte na danych i literaturze medycznej (tzw. System 2).

AI włączy system 2

Sztuczna inteligencja może wypełnić lukę pomiędzy ilością gromadzonych danych, a ich faktycznym wykorzystaniem w procesie diagnozy. AI się nie męczy i może analizować gigabajty informacji w ułamku sekundy, a do tego jest mniej podatna na czynniki prowadzące do błędów medycznych. Może wychwytywać zależności w danych, piksele zmian na zdjęciach medycznych i drobne, ale ważne zapisy w kartotekach medycznych sprzed kilku lat, których nie jest w stanie wychwycić ludzkie oko.

Dotychczasowe badania naukowe potwierdzają, że AI identyfikuje udary mózgu w kilka sekund po wykonaniu badań, znacznie szybciej niż radiolodzy. Jest w stanie przewidywać wystąpienie sepsy u hospitalizowanych pacjentów na podstawie setek parametrów życiowych i historii choroby, diagnozować poprawnie zapalenie płuc, czy uszkodzenie nerek. Multimodalna AI analizuje takie dane jak teksty i zdjęcia w e-kartotece pacjenta, pomagając w identyfikacji chorób rzadkich. Ostateczną decyzję podejmuje lekarz, ale jest to wtedy decyzja oparta na faktach, a nie wyłącznie na systemie 1.

Brakuje danych i pieniędzy

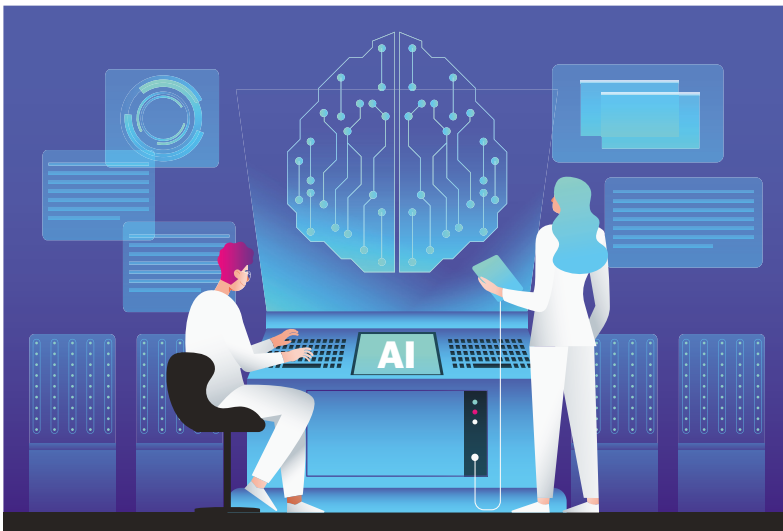
Do wytrenowania precyzyjnych algorytmów nadal brakuje wysokiej jakości danych. Bez nich także AI może być stronnica i popełniać błędy zgodnie z zasadą „śmieci na wejściu, śmieci na wyjściu” (złej jakości dane na wejściu, zły

jakości diagnozy na wyjściu). Kolejną przeszkodą są koszty – obecnie tylko duże placówki uniwersyteckie mogą sobie pozwolić na wdrażanie AI. Algorytmy uczenia maszynowego nadal są drogie, a ich stosowanie w większości przypadków nie jest refundowane przez płatników. Do tego wiele placówek medycznych zniechęcają skomplikowane przepisy dotyczące stosowania algorytmów AI oraz wykorzystania danych do ich trenowania.

Diagnostyka wsparta AI postrzegana jest jako największa nadzieja w walce z błędami medycznymi. Stosowana jako źródło drugiej opinii i wsparcie lekarza, sprawi, że każda diagnoza będzie oparta na obiektywnych danych. Dla lekarzy oznacza to większe bezpieczeństwo podejmowania decyzji oraz zmniejszenie presji związanej z tempem pracy.

Daniel Kahneman, który za badania nad psychologią podejmowania decyzji i koncepcję systemu 1 i systemu 2 otrzymał nagrodę Nobla, stwierdził, że nigdy nie zaufałby lekarzowi, który polega jedynie na swojej intuicji. Przez miliony lat dominacja systemu 1 nad systemem 2 pozwoliła nam przetrwać jako gatunkowi. Jednak medycyna to nauka oparta na faktach i wymaga zimnej oraz skrupulatnej oceny faktów, na co na razie lekarze niestety nie mają czasu. AI to zmieni. ●

Sztuczna inteligencja może przyspieszyć diagnozę, dostarczać danych do precyzyjnej oceny zdrowia oraz doprowadzić do opracowania nowych metod diagnostycznych opartych na niewykorzystywanych dotychczas biomarkerach





Model AI rozpoznaje choroby skóry

Wyszkolony na podstawie 2 mln zdjęć skóry model PanDerm przewyższa trafnością diagnozy o 10% lekarzy dermatologów.

AI dobrze radzi sobie z diagnozowaniem na podstawie zdjęcia

Zespół badawczy kierowany przez ekspertów AI i uczenia maszynowego Uniwersytetu Monash opracował multimodalny model z myślą o łatwiejszym diagnozowaniu chorób skóry przez lekarzy, którzy nie są dermatologami, ale często muszą postawić wstępne rozpoznanie. Nowe narzędzie zostało tak zaprojektowane, aby pomogło w wykrywaniu

» W Polsce rocznie odnotowuje się około 50 000 nowych przypadków nowotworów skóry. 4 000 z nich to czerniak. «

raka skóry, ocenie ryzyka i przewidywaniu nawrotów raka i przerzutów, ocenie typu skóry, liczeniu znamion, śledzeniu zmian chorobowych oraz w diagnostyce różnicowej różnych schorzeń skóry.

Aby zapewnić wysoką jakość, do trenowania modelu wykorzystano 2 mln zdjęć skóry z 11 instytucji w różnych krajach. Wśród nich znalazły się zdjęcia ze zbliżeniem chorego miejsca, zdjęcia dermatoskopowe, zdjęcia preparatów patologicznych i zdjęcia całego ciała. Wyniki badania skuteczności nowego modelu opublikowano w czasopiśmie naukowym „Nature Medicine”.

Model przewyższył lekarzy w wykrywaniu czerniaka we wczesnym stadium o 10%. W grupie dermatologów, którzy wspomagali się modelem w diagnozowaniu, skuteczność pod względem prawidłowej diagnozy raka skóry na podstawie zdjęć dermatoskopowych wzrosła o 11 punktów procentowych, do 80%.

Dobre wyniki osiągnięto także w grupie osób niebędących dermatologami – lekarzy pierwszego kontaktu, medycyny ogólnej oraz pielęgniarek – przed którymi postawiono zadanie rozpoznania schorzeń skóry, takich jak zapalne dermatozy i zaburzenia pigmentacji. PanDerm zwiększył liczbę prawidłowych diagnoz o 16,5%. Skuteczność modelu działającego autonomicznie była podobna do tej osiągniętej przez lekarzy korzystających z AI.

AI jest gotowa, ale trudno ją zintegrować z systemami IT

Model okazał się również lepszy od istniejących modeli. Naukowcy mają nadzieję, że może wypełnić lukę niedoboru dermatologów oraz poprawić jakość opieki poza ośrodkami miejskimi. Jak podkreślają autorzy badania, to pierwszy tak uniwersalny model – poprzednie były dedykowane tylko wąskim zadaniom, jak np. diagnozie czerniaka. Przeszkodą szerokiego zastosowania AI w dermatologii pozostaje brak integracji podobnych narzędzi z dostępnym oprogramowaniem i urządzeniami. ●



Algorytm może pomóc rozwiązać problem „kakofonii” w aparatach słuchowych

Osoby noszące aparat słuchowy czują się w grupie ludzi niekomfortowo, bo każdy dźwięk słyszą tak samo głośno i nie mogą skupić się na rozmowie z jedną osobą. Naukowcy opracowali inspirowany działaniem mózgu algorytm, który pomaga wyeliminować zakłócenia i wyodrębnić pojedyncze głosy w tłumie.

Ubytki słuchu prowadzą do izolacji społecznej

Osoby starsze często unikają spotkań w restauracji albo w szerszym gronie, wiedząc, że będą miały problem ze słyszeniem, kiedy wokół naraz mówi kilka osób i rozmowy zaczynają się na siebie nakładać. Orientowanie się w takim gąszczu słów i skupienie się na tych, które są ważne, jest dla osób z utratą słuchu bardzo trudne. Rozmowy, zamiast sprawiać przyjemność, denerwują i powodują dezorientację. To nie musi być spotkanie towarzyskie – wyzwaniem stają się nawet rozmowy z rodziną, zebrania w miejscu pracy i praca w otwartych biurach.

W Polsce co trzecia osoba ma problemy ze słuchem, a 6% Polaków cierpi na zaburzenia słyszenia i niedosłuch. Według Światowej Organizacji Zdrowia, do 2050 roku ok. 2,5 mld ludzi na całym świecie będzie miało jakiś ubytek słuchu.

Naukowcy z Uniwersytetu w Bostonie uważają, że znaleźli rozwiązanie tego problemu. Ich algorytm może poprawić dokładność rozpoznawania słów o 40 punktów procentowych w porównaniu z obecnymi algorytmami stosowanymi w nowej generacji aparatach słuchowych.

Wiele aparatów słuchowych jest już wyposażonych w algorytm redukcji szumów i mikrofony kierunkowe, które mają za zadanie wzmacniać dźwięki dochodzące bezpośrednio z naprzeciwka osoby noszącej aparat. Ale większość z nich nie jest na tyle efektywna, aby wyeliminować chaos dźwięków.

» Algorytm opiera się na działaniu neuronów hamujących, czyli komórek mózgowych, które pomagają tłumić niepożądane dźwięki.«

Algorytm filtruje dźwięki jak ludzki mózg

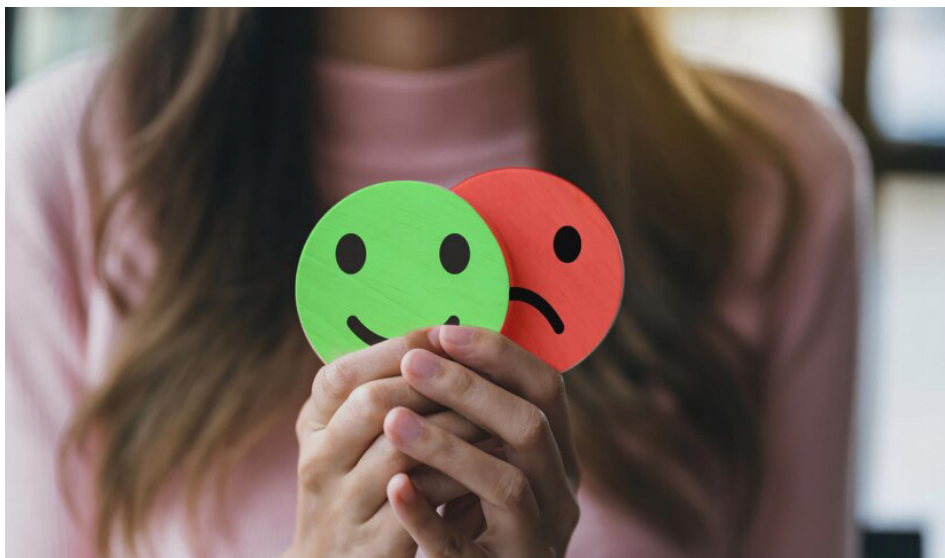
Nowy algorytm BOSSA – od „biologicznie zorientowany algorytm segregacji dźwięków” – opiera się na 20-letnich badaniach nad tym, jak mózg człowieka koduje i dekoduje dźwięki. Naukowcy opracowali schemat przetwarzania fal dźwiękowych na różnych etapach słuchania, śledząc ich drogę od ucha do mózgu. Jak się okazało, kluczową rolę odgrywają neurony hamujące, czyli komórki mózgowe, które pomagają tłumić niepożądane dźwięki. To forma „wewnętrz-

nej redukcji szumów” – różne neurony są dostrojone do różnych lokalizacji dźwięku i częstotliwości.

I właśnie umiejętność mózgu filtrowania dźwięków stała się inspiracją dla nowego algorytmu, który wykorzystuje sygnały przestrzenne, takie jak głośność i czas trwania dźwięku, aby dostroić się do niego lub wyciszyć, wyostrzając lub tłumiąc słowa mówcy w zależności od potrzeb. Skuteczność nowego algorytmu sprawdzono w badaniu klinicznym z udziałem grupy młodych osób z utratą słuchu czuciowo-nerwowego, spowodowaną zazwyczaj czynnikami genetycznymi lub chorobami dziecięcymi. Uczestnicy nosili słuchawki symulujące rozmowy osób z różnych miejsc, a ich zdolność do rozpoznawania wybranych mówców została przetestowana przy pomocy nowego algorytmu, algorytmu obecnego w aparatach słuchowych i bez algorytmu.

Algorytm inspirowany biologią mózgu człowieka znacznie poprawił zrozumienie mowy w głośnym otoczeniu. Obecnie naukowcy są na wczesnym etapie testowania ulepszonej wersji algorytmu, która wykorzystuje technologię śledzenia ruchu gałek ocznych, aby umożliwić użytkownikom jeszcze lepsze kierowanie uwagi słuchowej. Ponieważ innowacja pozwala skupić się na wybranej ścieżce dźwięku, naukowcy chcą ją przetestować także u osób z ADHD lub autyzmem mających duże trudności w skupieniu się, gdy wokół dużo się dzieje.

Algorytm mógłby znaleźć zastosowanie w słuchawkach z funkcją aparatu słuchowego klasy klinicznej jak AirPods Pro 2 firmy Apple, które są bardziej elastyczne od klasycznych aparatów słuchowych pod względem aktualizacji i uzupełniania o kolejne algorytmy. ●



Sztuczna inteligencja przewiduje nastrój na podstawie danych snu

Model sztucznej inteligencji opracowany przez koreańskich naukowców wykorzystuje dane dotyczące snu i rytmu okołodobowego, aby wykryć wzorce zaburzeń nastroju.

Analizą objęto 168 koreańskich pacjentów z zaburzeniami nastroju, w tym z dużą depresją i chorobą afektywną dwubiegunową. Zespół badaczy zebrał i przeanalizował dane dotyczące snu na przestrzeni 429 dni wygenerowane przez inteligentne zegarki Fitbit. Chcieli sprawdzić, czy zaburzenia nastroju są związane z nieregularnym snem i rytmem okołodobowymi.

Na podstawie danych wyodrębniono 36 cech snu i rytmu okołodobowego, które następnie zastosowano do trenowania modeli opartych na bibliotece uczenia maszynowego XGBoost w celu przewidywania epizodów nastroju. Modele predykcyjne osiągnęły odpowiednio 80%, 98% i 95% dokładności w przewidywaniu epizodów depresji, manii i hipomanii.

Wyniki sugerowały również, że codzienne zmiany rytmu okołodobowego mogą być kluczowym czynnikiem predykcyjnym epizodów nastroju. Zaburzenia rytmu okołodobowe mogą potencjalnie prowadzić do epizodów depresyjnych i zwiększać prawdopodobieństwo wystąpienia epizodów maniакаlnych.

Wyniki badania zostały opublikowane w czasopiśmie *Nature npj Digital Medicine*. Chociaż istnieją już modele AI do przewidywania zmian nastroju u osób z zaburzeniami nastroju, zazwyczaj wymagają one dostępu do szerokich danych, w tym snu, tętna, ekspozycji na światło, korzystania z telefonu i danych GPS.

– Opracowując model, który przewiduje epizody nastroju wyłącznie w oparciu o dane dotyczące wzorca snu i czuwania, zmniejszyliśmy koszty gromadzenia danych i znacznie poprawiliśmy możliwości zastosowania klinicznego – powiedział Kim Jae Kyoung. Badanie otwiera drzwi do stworzenia cyfrowych rozwiązań terapeutycznych oceniających ryzyko zmian epizodów nastroju i na tej podstawie motywujących pacjentów do dbania o rytm okołodobowy i zdrowy sen.

Jeszcze inne badania, przeprowadzone przez zespół koreańskich badaczy z Nanyang Technology University, pozwoliły opracować model przewidujący ryzyko depresji, także na podstawie danych o wzorcach snu i rytmie dobowym. Osiągnął on 80% dokładność w identyfikacji osób z wysokim ryzykiem depresji.

Podobnych rozwiązań szybko przybywa. Przykładowo, na początku 2024 roku japońscy badacze opracowali pierwszy na świecie model AI, który może przewidywać chorobę Alzheimera przy użyciu danych z urządzeń do noszenia. ●



AI może obliczyć ryzyko nawet 1000 chorób z danych w EDM

Nowe badania sugerują, że dzięki narzędziom sztucznej inteligencji już niedługo będzie można wykrywać wiele chorób na długo przed pojawieniem się pierwszych objawów. Do tego celu posłużą dane gromadzone w elektronicznej dokumentacji medycznej.

Niewykorzystany potencjał EDM

Chodzi dokładnie o algorytm AI o nazwie MILTON opracowany przez firmę farmaceutyczną AstraZeneca. Analizuje on wyniki badań pacjentów, które są rutynowo gromadzone przez lekarzy rodzinnych w e-kartotece, i na tej podstawie wyszukuje wzorce mogące świadczyć o potencjalnym rozwoju chorób. I to nawet takich, które mogą się rozwinąć dopiero za kilka lat.

Z reguły pacjenci zgłaszają się do lekarza, gdy występują dokuczliwe objawy. Wówczas choroba jest już najczęściej w zaawansowanym stadium, utrudnia-

jącym leczenie. Tymczasem wiele osób wykonuje regularnie standardowe badania profilaktyczne. Wyniki trafiają przez lata do elektronicznej dokumentacji medycznej, a raz przeanalizowane przez lekarza rodzinnego, popadają w zapomnienie. Tymczasem nawet lekkie odchylenia od prawidłowych wartości badań gromadzonych przez kilka lat w zestawieniu z przykładowo wiekiem mogą zdemaskować powoli rozwijające się choroby.

Jak podkreślają przedstawiciele AstraZeneca, w ten sposób można przewidywać z wysokim prawdopodobieństwem rozwój wielu chorób, w tym np. choroby Alzheimera, przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP), chorób nerek.

AI wykrywa chorobę na podstawie niepozornych zmian

Do szkolenia modelu AI, AstraZeneca wykorzystała dane od 500 000 osób będące częścią UK Biobank – repozytorium anonimowych informacji zdrowotnych pacjentów z Wielkiej Brytanii. MILTON przeanalizował 67 rutynowych biomarkerów klinicznych, w tym wyniki badań krwi i moczu, kontrolne badania ciśnienia krwi i wydolności oddechowej oraz wagę, wiek i płeć. Oprócz tego, pod uwagę wzięto dane od 50 000 ochotników Biobanku z informacjami o 3000 białek obecnych w osoczu krwi i odgrywających ważną rolę w organizmie, chociażby dla funkcjonowania układu odpornościowego i hormonalnego.

Model wykazał się „wyjątkowo wysoką” wydajnością w przypadku aż 121 chorób, wykrywając subtelne wzorce w danych – niewidoczne dla człowieka – i korelując je z chorobami diagnozowanymi u pacjentów o danej charakterystyce nawet 10 lat później. W stosunku do kolejnych 1091 chorób, model osiągnął poziom „wysokiej” wydajności predykcyjnej.

Naukowcy mają nadzieję, że AI będzie w przyszłości standardowym elementem elektronicznej dokumentacji medycznych, podpowiadając lekarzowi ryzyko wystąpienia choroby u pacjenta. Takie podejście pozwoli skuteczniej podejmować decyzje medyczne w zakresie profilaktyki i ewentualnych dodatkowych badań przesiewowych. ●

Umów się do lekarza za pomocą **kilku kliknięć** - odwiedź serwis



**Ponad 9,4 mln
wolnych terminów
na najbliższy rok**

➤ **Sprawdź najbliższy termin**

Umów poradę zdalną lub osobistą do lekarza na NFZ lub prywatnie.

➤ **Szybki dostęp do specjalistów z całej Polski**

Ponad 9,4 mln wolnych terminów.

➤ **Wygodnie z domu**

- Skorzystaj z porady zdalnej;
- Zamów e-Recepty na kontynuację leczenia;
- Płać on-line za wizytę.

➤ **Zawsze pod ręką**

Pobierz bezpłatną aplikację VisiMed i umawiaj się do lekarza gdziekolwiek jesteś!





O co najczęściej pytamy ChatGPT?

Rok temu korzystaliśmy z ChatGPT i podobnych narzędzi generatywnej AI do kreatywnego tworzenia pomysłów oraz jako substytut wyszukiwarki Google. Dzisiaj sięgamy do AI, aby zorganizować sobie życie i radzić sobie z problemami emocjonalno-psychicznymi. Najważniejsze wnioski z nowego raportu Harvard Business Review.

Na początku śmialiśmy się z halucynacji, dziś ufamy bezwarunkowo

Generatywna sztuczna inteligencja obchodzi w 2025 roku dopiero trzecią rocznicę istnienia, a już narobiła sporo zamieszania. Z ChatGPT korzysta aż 180 mln osób. To zresztą pierwsza technologia na świecie, która zyskała 100 mln użytkowników w trzy miesiące. Jego największy konkurent Perplexity ma 15 mln aktywnych użytkowników, należący do Elona Muska Grok – 35,1 mln, chiński DeepSeek – 38 mln, a aplikacja AI Gemini od Google – aż 400 mln.

Na początku z generatywnej AI korzystaliśmy z ciekawości, testując, co potrafi. Kiedy miała swoją premierę, jeszcze mało kto wiedział, do czego może się przydać. Od tego czasu pojawiły się udoskonalone modele pozbawione halucynacji, nowe narzędzia do generowania grafik a nawet filmów i podcastów. W międzyczasie z ChatGPT można już rozmawiać zamiast tylko czatować. Użytkownicy znaleźli nowe pola zastosowań i coraz lepiej wiemy, gdzie genAI potrafi pomóc w życiu zawodowym, a gdzie w życiu prywatnym. Sposób, w jaki korzystamy z genAI od czasu jej premiery, dużo mówi o nas samych.

To, o co pytamy AI pokazuje nowy raport „2025 Top-100 Gen AI Use Case Report” opracowany przez Harvard Business Review. Wynika z niego, że coraz częściej sięgamy do AI, aby zrealizować konkretne zadanie oraz by zaspokoić potrzeby emocjonalne.

Już nie Dr Google, ale Prof. ChatGPT

Najpopularniejszym zastosowaniem jest obecnie „terapia i dotrzymanie towarzystwa”. Pacjenci wpisują swoje objawy

» Pacjentów przekonuje prosty język odpowiedzi, rzetelna analiza danych z różnych źródeł oraz łatwe do zrozumienia wskazówki. «

do ChatGPT, Gemini i Perplexity, aby otrzymać diagnozę oraz wskazówki zdrowotne. Gdy nie mogą dostać się na wizytę, nie stać ich na nią albo kiedy nie ufają swoim lekarzom, priorytetem jest uzyskanie porady, podczas gdy bezpieczeństwo danych schodzi na drugi plan. To pokazuje, w jakim kryzysie znajduje się ochrona zdrowia i potwierdza jedynie motyw, którymi kierują się setki milionów pacjentów szukających wcześniej pomocy u Dr Googla.

Po kilku doniesieniach o spektakularnych diagnozach chorób rzadkich, generatywna AI staje się zaufanym źródłem pierwszej opinii lekarskiej. Pacjentów przekonuje prosty język odpowiedzi, rzetelna analiza danych z różnych źródeł oraz łatwe do zrozumienia wskazówki. ChatGPT diagnozuje i odpowiada cierpliwie na pytania uzupełniające, bez pośpiechu, a do tego w sposób bardziej empatyczny niż lekarze, jak sugerują badania.

Powiązana pozycją, która znalazła się na miejscu 10, jest zdrowy tryb życia. Zamiast płatnych aplikacji dietetycznych wystarczy zapytać o ułożenie menu na cały dzień, a generatywna AI rozpisze składniki, zrobi plan zakupów i nawet obliczy kalorie. ChatGPT poda sprawdzone wskazówki jak ćwiczyć, odżywiać się, poprawić jakość snu, zredukować stres itd. Wszystkie w formie naturalnej konwersacji i konkretnych, krótkich odpowiedzi zamiast długich artykułów.

Drugim najczęstszym zastosowaniem jest organizacja życia codziennego albo pracy. Użytkownicy pytają o sprawy prywatne jak harmonogram dnia, ułożenie planu podróży czy zwiedzania. Coraz częściej też prosimy AI o napisanie maila, sporządzenie tekstu, podsumowanie kilkudziesięciostronowego raportu, przygotowanie kampanii reklamowej itd.

Nie ma pytania, na które AI nie miałaby odpowiedzi. Nic dziwnego, że na kolejnym miejscu w rankingu jest nauka i edukacja. Nie jest tajemnicą, że uczniowie i studenci korzystają z niej do streszczania lektur albo nawet przygotowywania prac, a dorośli – do zdobywania wiedzy w dowolnym temacie. Jak sporządzić raport finansowy? Nie ma problemu

– zamiast wertowania książek, AI podsumuje najważniejsze informacje oraz zbierze fakty.

AI to nie narzędzie. To doradca, opiekun i towarzysz

Awans celu korzystania z AI w postaci „towarzystwa i terapii” z 2. miejsca w 2024 roku na 1. miejsce w 2025 roku oraz 3. pozycja (premiera) dla „szukania celu” zaskoczyło wielu analityków. Jak wskazują autorzy raportu, pod pojęciem „terapia” kryją się zapytania dotyczące radzenia sobie z problemami i wyzwaniem psychologicznymi, a „towarzystwo” odnosi się do relacji emocjonalnych.

AI jest zawsze pod ręką, jest bezpłatna albo dostępna po niskim koszcie, i do tego jest obiektywna i nie ocenia, gdy zwracamy się z prośbą o poradę; zapewnia intymność rozmowy. Potwierdzają to też badania, jak „*Assessing the Effectiveness of ChatGPT in Delivering Mental Health Support: A Qualitative Study*”. Prawie 80% uczestników stwierdziło, że

10 najpopularniejszych obszarów wykorzystania generatywnej AI



ChatGPT pomógł radzić sobie z objawami zaburzeń zdrowia psychicznego dzięki ćwiczeniom relaksacyjnym, uważności oraz redukcji stresu. Naukowcy stwierdzają, że „narzędzia oparte na sztucznej inteligencji, takie jak ChatGPT, mają potencjał, aby zapewnić pacjentom cenne wsparcie w zakresie zdrowia psychicznego, jeśli są stosowane w odpowiedni sposób i w ramach kompleksowego planu opieki psychiatrycznej.

100 najczęstszych celów korzystania z generatywnej AI (źródło: HBR)



AI – czy uważamy to za słuszne czy nie – pełni dla wielu rolę lekarza, podobnie jak wchodzi w rolę prawników, doradców podatkowych, programistów i architektów. Szukanie porady medycznej znalazło się w rankingu na 26 miejscu, a zdrowszy tryb życia na 10.

Z kolei do kategorii „szukanie celu”, która w rankingu znalazła się po raz pierwszy, zaliczono zapytania dotyczące samorozwoju, definiowania wartości, celów zawodowych i osobistych. W setce zastosowań można znaleźć wiele innych zaskakujących wyników: wzmacnianie pewności siebie (miejsce 18), szukanie porad miłosnych (74), odkrywanie religii (89) czy wybór wina (90). Układanie planów treningowych znalazło się dopiero na 100. pozycji. ●



Europa daleko w tyle rozwoju generatywnej AI

Europa przesypia rewolucję generatywnej sztucznej inteligencji. Stawką nie są ambicje, ale dalszy rozwój gospodarczy, dobrobyt i niezależność cyfrowa.

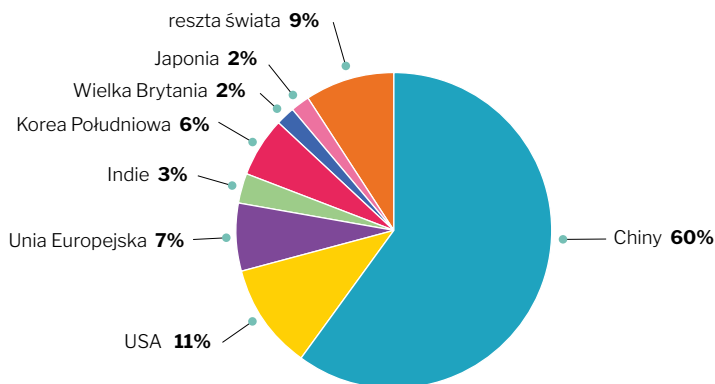
Chińska potęga AI

ChatGPT od OpenAI, Microsoft Copilot, googłowskie Gemini, Perplexity czy facebookowy LLama – wszystkie duże modele językowe, z których korzystamy, rozwijane są w USA. Na drugim miejscu w rankingu modeli genAI są Chiny z rozwiązaniami jak DeepSeek oraz mniej znanymi w Europie systemami gigantów technologicznych jak Baidu, Alibaba, Tencent. I to właśnie Chiny z 60-proc. udziałem w rynku wygrywają wyścig AI. U źródła tej dominacji jest łatwość skalowania rozwiązań AI na rynku liczącym 1,4 mld mieszkańców, liberalne podejście do przetwarzania danych (dane jako własność ogółu, a nie jednostki). Pamiętajmy też, że Chiny nie są demokratycznym państwem więc priorytety są ustalane centralnie.

Na drugim miejscu są USA z 12-proc. udziałem, który trzeba jednak przeliczyć na 4-krotnie mniejszą populację (347 mln mieszkańców). Unia Europejska z 450 mln potencjalnych użytkowników plasuje się na 3. miejscu (7%).

To nie koniec złych wiadomości: Chiny mają 80-proc. udział w patentach generatywnej AI, a Europa – skromne 2%. Chiny posiadają ok. 200 superkomputerów AI do trenowania modeli AI, USA – 134, a Europa – 50. Azjatycki tygrys gospodarczy ma na koncie najwięcej publikacji naukowych

Udział rynkowy poszczególnych krajów i regionów pod względem rozwoju genAI



w temacie genAI, bo aż 7700 (dane za lata 2009–2023), podczas gdy USA – 5000, a Europa – 4800. Te dane są dobrym wskaźnikiem prognostycznym dalszego rozwoju AI – dostęp do infrastruktury jest niezbędny do dalszego trenowania AI. Niestety, w Europie niewiele zmieni zaplanowana budowa min. 13 fabryk AI. Jedna z nich ma powstać w Poznaniu.

Europa ma ośrodki naukowe, ale nie ma rozwiązań

Europa cierpi na od dawna znany problem – ma mocną bazę naukową, ale słabe możliwości komercjalizacji rozwiązań. Powodem jest bardzo rozdrobniony rynek z różnymi zasadami w każdym kraju członkowskim UE oraz rygorystyczne podejście do ochrony danych z RODO na czele, a od tego roku – także EU AI Act. „Europie nie brakuje talentu. Problemem jest luka strukturalna” – przyznają autorzy nowego raportu Komisji Europejskiej „*Generative AI Outlook 2025*.”

Dlatego nie pozostaje nam nic innego jak korzystać z obcych modeli AI, co samo w sobie nie jest złe, ale w dłuższej perspektywie uzależnia nas od strategicznej technologii. 5 topowych aplikacji AI – czyli Google Gemini, Microsoft Copilot, DeepSeek, Perplexity i ChatGPT – ma już 91,5-proc. udział w rynku, z czego aż 72% należy do ChatGPT. W tym rankingu, udostępniony w lutym 2025 roku polski duży model językowy PLLuM nie liczy się. Tymczasem Polacy bardzo chętnie korzystają z generatywnej AI, nawet częściej niż mieszkańcy USA. Zajmujemy 5 w Europie miejsce pod względem pobrań aplikacji AI (10 mln), zaraz po Niemczech, Francji, Hiszpanii i Włoszech. Najwięcej inwestycji typu venture capital w genAI jest w Niemczech i Francji (po 200 mln euro w każdym kraju). Polska pod tym względem zajmuje dopiero 12 miejsce – mimo, że zajmujemy 5 miejsce pod względem liczby ludności w UE.

Hamulcowy AI: brak specjalistów

Restrykcyjne ograniczenia prawne i brak technologii to nie jedyny problem. Europie brakuje ekspertów od AI, a firmy

prywatne i sektor publiczny zwlekają z wdrażaniem technologii – koło się zamyka, bo powodem jest obawa o naruszenie prawa. Nawet jeśli nie ma przeciwskażeń do wdrażania modeli genAI, panuje duża ostrożność i zachowawczość na zapas.

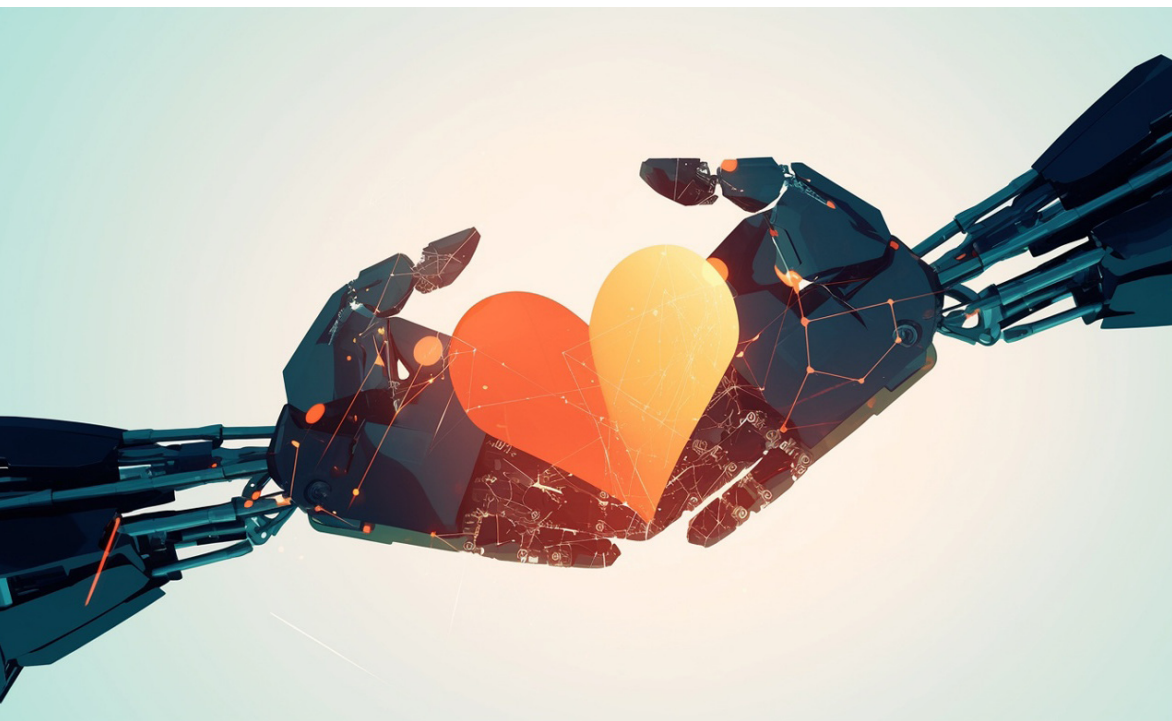
Nie można zapomnieć o tym, że AI nadal może generować błędy i jej poprawne stosowanie wymaga wiedzy. Wiele wątpliwości budzą niejasne zasady etyki AI, zwłaszcza w ochronie zdrowia, gdzie sztuczna inteligencja już teoretycznie może diagnozować i planować leczenie pacjentów.

Raport *Generative AI Outlook 2025* ostrzega też przed potencjalnym zagrożeniami, jak m.in. erozja poznawczą, czyli zanikiem umiejętności logicznego myślenia wśród młodzieży. Ale generatywna AI zostanie z nami i rozwiązaniem nie jest unikanie jej, ale zarządzanie związanym z nią ryzykiem.

Dzisiejsze decyzje dotyczące wdrażania AI zadecydują o miejscu Europy w świecie zdominowanym przez rozwiązania AI napędzające kolejne technologie jak robotykę czy obliczenia kwantowe. Największe szanse eksperci widzą w adaptacji modeli open-sourcowych jak LLaMA, działających lokalnie, a przez to bezpieczniejszych w stosowaniu pod względem przetwarzania danych. ●

Porównanie pozycji UE, Chin i USA pod względem rozwoju generatywnej sztucznej inteligencji (źródło danych: raport Generative AI Outlook 2025)

	Unia Europejska (UE)	Stany Zjednoczone (USA)	Chiny
Udział globalnych graczy GenAI	7%	12%	60%
Liczba publikacji naukowych GenAI (2009–2023)	ok. 4 800	ok. 5 000	ok. 7 700
Udział w patentach GenAI (2009–2023)	2%	7%	80%
Liczba superkomputerów AI (2024)	ok. 50	134	ok. 200
Pozycja rynkowa GenAI	rozwijająca się	dominująca	najszybciej rosnąca
Stopień integracji z przemysłem	średni	wysoki	bardzo wysoki
Zastosowanie w sektorze publicznym	w toku	częściowo wdrożone	intensywne wdrożenia
Ramy regulacyjne	AI Act, GDPR, DSA	brak ogólnokrajowej ustawy	brak przejrzystych ram
Etyka i przejrzystość	wysoki priorytet	rosnące zainteresowanie	niska przejrzystość



AI to nasza ostatnia deska ratunku

Pacjenci czekają w długich kolejkach do specjalistów, tymczasem 77% pracowników ochrony zdrowia traci czas na szukaniu danych w różnych źródłach – wynika z raportu Philips Future Health Index 2025. 84% ankietowanych uważa, że AI może zautomatyzować powtarzalne zadania, a 82% – że AI i analityka predykcyjna pozwolą skuteczniej leczyć dzięki przyspieszonej diagnozie.

Pacjenci umierają w kolejkach

W 16 krajach objętych badaniem, 73% pacjentów czekało w kolejkach na wizytę u specjalisty średnio 70 dni. Statystyczny czas oczekiwania w niektórych krajach sięgał nawet 131 dni (badanie nie obejmuje Polski). W Kanadzie i Hiszpanii to nawet cztery miesiące lub więcej. Każdy dodatkowy dzień obniża skuteczność leczenia, bo stan pacjentów czekających na wizytę często pogorsza się. Z powodu opóźnień, aż 36% pacjentów kardiologicznych, którzy mogliby być leczeni ambulatoryjnie, trafiło do szpitala.

Tymczasem pracownicy służby zdrowia pracują na granicy wytrzymałości – paradoksalnie, bo ogromną ilość ich czasu pracy pożerają nieefektywności systemu i biurokracja. Aż 77% zgłasza, że traci cenny czas (średnio 45 minut dziennie) z powodu niedostępnych lub niekompletnych danych pacjentów. W skali roku daje to cztery tygodnie pracy, które wyciekają z nieefektywnego systemu.

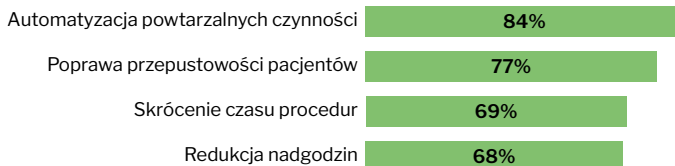
Drugim problemem jest nadmiar obowiązków administracyjnych. 35% pracowników ochrony zdrowia twierdzi, że poświęca coraz więcej czasu na papierkową robotę i zostaje go coraz mniej dla pacjentów. To prowadzi do wypalenia zawodowego.

Lepsza opieka dzięki AI

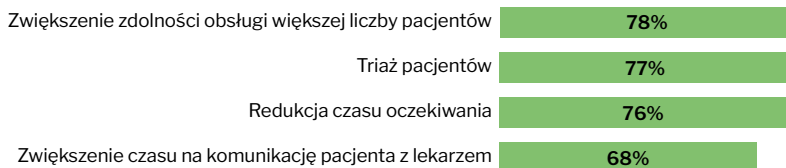
Jak rozwiązać te problemy, skoro dotychczasowe reformy albo cyfryzacja nie sprawdziły się? Pracownicy służby zdrowia zgadzają się, że wyjściem może być szerokie zastosowanie AI. 84% ankietowanych uważa, że AI może zautomatyzować powtarzalne zadania, 78% – że pomoże obsłużyć większą liczbę pacjentów, a 76% – że skróci czas oczekiwania na wizytę. 8 na 10 lekarzy jest przekonanych, że analityka predykcyjna pozwoli zredukować czas pomiędzy wystąpieniem pierwszych objawów a rozpoczęciem leczenia, a 3 na 4 ma nadzieję, że nowe technologie zmniejszą liczbę pacjentów przyjmowanych do szpitala.

Pozytywny wpływ sztucznej inteligencji na pracę klinicystów – opinie lekarzy

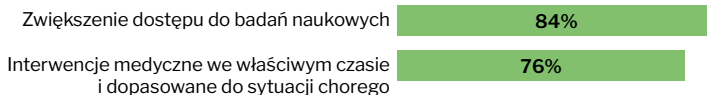
Efektywność operacyjna i optymalizacja pracy



Dostępność do usług i komfort pacjentów



Doskonałość kliniczna i innowacyjność

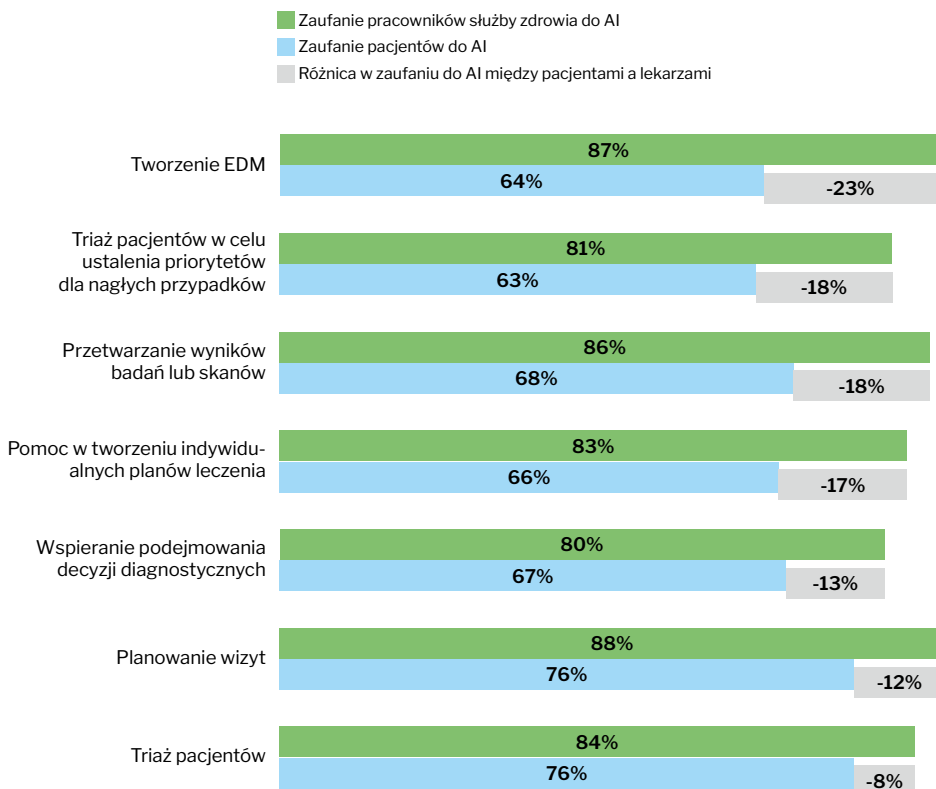


Z badania wynika, że lekarze oczekują od AI usprawnienia organizacji pracy, np. poprzez optymalizację harmonogramów zabiegów po triaż pacjentów i podsumowania danych z różnych źródeł, tak aby nie trzeba było manualnie sprawdzać wyników badań i przeglądać elektronicznej dokumentacji medycznej. Kolejną korzyścią AI jest podniesienie kompetencji mniej doświadczonego personelu, szczególnie ważne na terenach wiejskich często borykających się z niedoborami kadrowymi. Lekarze specjaliści oczekują od AI poprawy precyzji diagnostyki, szczególnie w specjalizacjach o wysokim ryzyku, takich jak kardiologia, gdzie skrupulatna

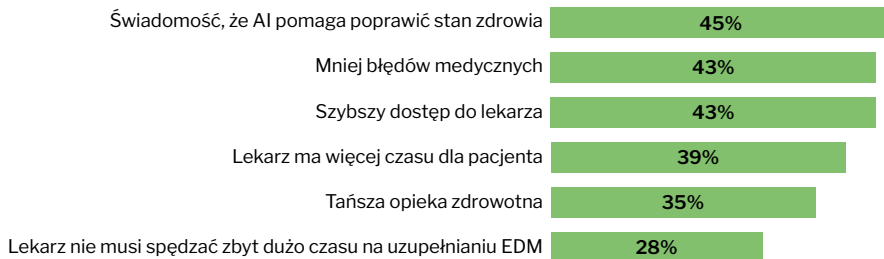
analiza danych i wczesne wykrycie choroby mają kluczowe znaczenie.

Do tego dochodzą oszczędności. Dane z USA sugerują, że szerokie zastosowanie AI mogłoby przynieść oszczędności rzędu 200–360 mld dolarów rocznie, co przelicza się na około 5–10% wydatków na opiekę zdrowotną. Skąd ta suma? W kalkulacji uwzględniono zmniejszenie liczby ponownych hospitalizacji oraz niepotrzebnych świadczeń obecnie realizowanych ze względu na brak danych oraz oszczędności wynikające z automatyzacji zadań administracyjnych.

Różnica w zaufaniu do AI między pacjentami a pracownikami służby zdrowia



Jakie korzyści z AI najbardziej doceniają pacjenci



Lekarze optymistyczni, pacjenci ostrożni

Aż 79% pracowników ochrony zdrowia uważa, że AI poprawi wyniki leczenia pacjentów. Tego entuzjazmu nie podzielają pacjenci – tak twierdzi tylko 59% świadectwiobiorców.

Pacjenci są przywiązani do lekarzy i dlatego często sceptyczni wobec AI. Choć akceptują stosowanie AI w zadaniach administracyjnych, takich jak planowanie wizyt lub rejestracja, ich zaufanie gwałtownie spada, gdy AI ma być wykorzystywana w gabinecie lekarskim, np. do sporządzania dokumentacji medycznej, triażu lub jako wsparcie w diagnozowaniu. Pacjenci boją się po prostu, że z czasem AI zastąpi ich lekarza (52% ankietowanych). Obawy są takie same bez względu na kraj albo grupę wiekową.

Paradoksalnie, najbardziej ostrożni w stosunku do AI są pacjenci, którzy mają największą wiedzę na temat AI.

Problem odpowiedzialności i zaufania

Optymizm pracowników zdrowia maleje, gdy padają pytania o szczegóły zastosowania AI w codziennej praktyce klinicznej. Tylko 38% uważa, że narzędzia AI są zaprojektowane z myślą o ich pracy. Przeszkodą wdrożenia AI pozostaje słaba integracja z przepływami pracy. W efekcie rozwiązania technologiczne często przeszkadzają zamiast pomagać.

» 76% lekarzy obawia się odpowiedzialności prawnej w przypadku błędu systemu AI. «

Ponadto 76% lekarzy obawia się odpowiedzialności prawnej w przypadku błędu systemu AI, a 61% – stroniczości algorytmów, która może pogłębić nierówności w opiece zdrowotnej. Autorzy raportu wskazują też argumenty, które pozwolą wzmocnić zaufanie pacjentów do AI. Wśród najmocniej przemawiających są poprawa stanu zdrowia, mniejsza liczba błędów medycznych, szybszy dostęp do lekarzy i więcej czasu na rozmowę z lekarzem.

Wniosek: pacjenci nie są przeciwni sztucznej inteligencji, ale są ostrożni i pragmatyczni. Jeśli AI daje im konkretne korzyści i nie jest zagrożeniem dla ludzkiego charakteru opieki, są otwarci na jej stosowanie. Kto powinien ich edukować na temat AI? Odpowiedź jest prosta: lekarze. 86% pacjentów ufa informacjom dotyczącym wykorzystania sztucznej inteligencji w leczeniu, których udzielają lekarze.

Plan wdrożenia AI

W podsumowaniu Raportu Future Health Index 2025 znalazło się pięć kluczowych zaleceń, jak wprowadzać sztuczną inteligencję do ochrony zdrowia, aby skorzystali na niej lekarze i pacjenci oraz aby technologia cieszyła się zaufaniem:

1. **W projektowaniu sztucznej inteligencji należy stawiać ludzi na pierwszym miejscu.** Narzędzia AI muszą być projektowane w oparciu o procesy kliniczne realizowane w placówce zdrowia i potrzeby pacjentów, a nie abstrakcyjne ideały techniczne.
2. **Należy wzmocnić współpracę między ludźmi a AI.** AI powinna pełnić rolę wspomagającą, wspierać i poszerzać wiedzę kliniczną pracowników zdrowia, a nie zastępować ich. To wymaga szkoleń dla lekarzy z AI.
3. **Zanim AI zostanie wdrożone, trzeba wykazać skuteczność i bezpieczeństwo działania algorytmów.** Każde rozwiązanie AI musi być podparte dowodami naukowymi potwierdzającymi, że AI działa niezawodnie w różnych populacjach pacjentów i nie jest stronicza.

4. **Prawo musi dawać jasność stosowania AI.** Bez odpowiednich przepisów gwarantujących bezpieczeństwo stosowania AI, lekarze nie będą chcieli z niej korzystać. Bezpieczne wdrażanie AI powinno opierać się na tzw. piaskownicach regulacyjnych. Oprócz krajowych przepisów niezbędna jest też globalna harmonizacja regulacji, bo systemy AI przekraczają granice państw.

5. **Rozwój AI wymaga partnerstw międzysektorowych.**

Dobre rozwiązania AI nie powstają w silosach, ale są efektem współpracy lekarzy, placówek medycznych, dostawców technologii, organów regulacyjnych i pacjentów.

Raport uświadamia, jak duże nadzieje środowisko ochrony zdrowia wiąże z AI. Jest to wynik zmęczenia chronicznymi problemami sektora, przepracowania i obciążeń biurokracją. Ten duży kredyt zaufania to duża szansa i odpowiedzialność. Zwlekanie z wdrożeniem AI oznacza przymykanie oczu na rosnące problemy ochrony zdrowia, które odbijają się negatywnie na zdrowiu pacjentów, ale i lekarzy oraz pielęgniarek na pierwszej linii opieki. ●

Indeks Philips Future Health Index 2025 opiera się na dwóch ankietach internetowych przeprowadzonych w okresie od grudnia 2024 r. do kwietnia 2025 r. w 16 krajach. Wzięło w niej udział 1926 pracowników służby zdrowia i 16 144 pacjentów. Metodologia badania: internetowe badanie (CAWI). W badaniu wzięli udział lekarze, pielęgniarki i asystenci medyczni różnych specjalności, a próbka badawcza pacjentów była reprezentatywna pod względem demograficznym. Wyniki podsumowano z 95-procentowym poziomem ufności.



Raport Philips Future Health Index 2025.

Kliknij tutaj, aby go pobrać.



Polska liderem wdrażania generatywnej AI

63% Polaków już aktywnie korzysta z GenAI i pod tym względem wyprzedzamy USA, Wielką Brytanię i Hiszpanię – wynika z nowego raportu „Generative AI Adoption” przygotowanego przez Human+AI Institute i CampusAI.

Wysoką pozycję Polski pod względem wykorzystywania rozwiązań generatywnej AI – jak przykładowo ChatGPT – sugerował już wcześniej raport UE. Według niego, 60% Polaków w wieku 18–26 lat wykorzystuje tego typu narzędzia.

Nowe dane zaskakują jeszcze bardziej, bo okazuje się, że do ChatGPT i podobnych narzędzi sięgają też osoby powyżej 65. roku życia, które w innych krajach niemal nie używają AI.

Ciekawe są także kolejne dane:

- Polska ma najniższy odsetek osób całkowicie nieświadomych GenAI (4%);
- 58,4% badanych chce się dalej uczyć o AI (najwyższy wskaźnik),
- Polska notuje najszybszy wzrost wykorzystania AI w firmach w UE (o 36% rok do roku).

Generatywna AI jest stosowana przez 63% Polaków, 49% Amerykanów, 48% Hiszpanów i 40% Brytyjczyków. Najczęściej stosujemy ją do poszerzania wiedzy i nauki, w pracy (poprawa produktywności i automatyzacja zadań), aby się zainspirować i dla rozrywki. Adopcji AI sprzyja wykształcenie wyższe, ale prawie nie ma znaczenia miejsce zamieszkania (miasta albo wieś). Na podium znalazły się takie rozwiązania jak ChatGPT, Google Gemini oraz Microsoft Copilot. Z kolei do rozwijania kreatywności i tworzenia grafik najczęściej sięgamy do DALL-E i Midjourney. Aż 35% osób eksperymentujących z narzędziami AI zostaje na stałe ich użytkownikami.

Struktura użytkowników GenAI w Polsce

Poziom zaawansowania	Procent użytkowników
Początkujący (Beginners)	39,5%
Średniozaawansowani (Intermediate)	26%
Zaawansowani (Advanced)	8%
Wahający się (świadomi, ale nieużywający)	33%
Całkowicie nieświadomi	4%

Dlaczego Polacy korzystają z genAI do celów zawodowych?

Powód używania AI	Procent użytkowników
AI znacząco poprawia ich efektywność	68%
AI poprawia jakość pracy i produktywność	76%
AI wprowadziło nową jakość do pracy	82%
AI jest kluczowe dla rozwoju zawodowego	91%

Porównanie opinii na temat generatywnej AI przez polskich użytkowników i tych, którzy jeszcze z niej nie korzystają

Opinia / Kwestia	Korzystają	Nie korzystają	Różnica
Obawiają się o prywatność danych	41%	76%	+35%
Uważają, że treści generowane przez AI są wiarygodne	65%	28%	-40%
Obawiają się utraty pracy przez AI	58%	81%	+23%
Uważają, że narzędzia AI są trudne do nauczenia się	31%	64%	+33%
Uznają, że AI ma znaczenie w ich życiu	84%	41%	-43%
Identyfikują się jako wcześni użytkownicy nowych technologii	58%	14%	-41%
Obawiają się dezinformacji / błędnych treści	35%	68%	+33%
Uważają, że potrzebne są silniejsze regulacje AI	63%	82%	+19%

Z jakich narzędzi generatywnej AI korzystają Polacy?

Narzędzie	Świadomość	Użycie (wśród świadomych)	Współczynnik konwersji	Kategoria
ChatGPT	84%	54%	39%	Model językowy
Google Gemini	86%	29%	25%	Model językowy
Microsoft Copilot	77%	20%	15%	Model językowy
Claude	71%	7%	5%	Model językowy
DALL-E	78%	6%	5%	Generowanie obrazów
Midjourney	83%	5%	4%	Generowanie obrazów

W jakim celu Polacy korzystają z generatywnej AI?

Obszar życia / zastosowania AI	Odsetek użytkowników	Obszar życia / zastosowania AI	Odsetek użytkowników
Nauka i edukacja	42,5%	Networking i współpraca z innymi	12,5%
Produktywność w pracy	39,2%	Zdrowie psychiczne i dobre samopoczucie	8,3%
Rozwój zawodowy	37,8%	Kontakty towarzyskie	7,6%
Rozwiązywanie problemów	35,5%	Zarządzanie finansami	6,2%
Kreatywność i hobby	29,3%	Rozwój osobisty / duchowy	4,7%
Zarządzanie czasem	23,7%	Zdrowie fizyczne	3,9%
Podejmowanie decyzji	18,4%	Rodzicielstwo i opieka nad dziećmi	1,7%
Rozrywka i czas wolny	15,2%	Związki romantyczne	1,3%

Widać też duży entuzjazm do AI. Aż 57% osób planujących częściej wykorzystywać AI do celów zawodowych jest skłonnych zapłacić za wersję Premium. W przypadku użytku prywatnego to jednak tylko 19%.

Raport zauważa, że jest jednak nadal wiele barier szerokiego zastosowania genAI. Dominuje niskie zaufanie do systemów AI oraz niepewność prawna i etyczna. Brakuje praktycznych przykładów zastosowania w codziennej pracy. Wiele osób wskazuje na złożoność technologii i trudność w rozpoczęciu korzystania z AI. ●



Raport „Generative AI Adoption”
(język angielski, 70 stron).

Kliknij tutaj, aby go pobrać.



Wkraczamy w erę „żywej AI”

Wchodzimy w okres tzw. „żywej inteligencji”, gdzie AI napędza rozwój sektorów gospodarki, technologii oraz postępów naukowych, a jednocześnie ułatwia codzienne życie każdemu człowiekowi, nawet, jeśli nie zdajemy sobie z tego sprawy – wynika z nowego raportu Future Today Institute „The Era of Living Intelligence”.

Nowa inteligencja w opiece zdrowotnej

Raport prezentuje koncepcję „żywej inteligencji”, która bazuje na połączeniu sztucznej inteligencji, wszechobecnych sensorów zbierających dane (przykładowo w smartfonach i smartwatchach) i bioinżynierii. A to zwiastuje szybki rozwój w dziedzinach, w których postęp był w przeszłości ograniczony dostępem do danych i możliwościami ich analizy, czyli przede wszystkim w badaniach naukowych i ochronie zdrowia.

Sztuczna inteligencja jest jak silnik napędzający innowacje – mówi Amy Webb, założycielka Future Today Institute. AI jest zdolna do analizowania ogromnych zbiorów danych, identyfikowania nieodkrytych wcześniej wzorców, generowania nowej wiedzy. Przemysł farmaceutyczny już korzysta z AI, aby przyspieszyć badania nad nowymi terapiami. Naukowcy są przekonani, że AI pozwoli znacznie skrócić czas opracowania leku, który teraz wynosi ok. 13,5 lat, oraz obniżyć koszty z tym związane, szacowane na 2,6 miliarda USD. Zresztą pierwszym sukcesem jest szczepionka przeciwko COVID-19, która powstała w kilka miesięcy właśnie dzięki AI. Potencjał AI tkwi nie tylko w analizie danych, ale także generowaniu danych syntetycznych i na ich podstawie odkrywaniu potencjalnych kandydatów na leki.

Dziś to koszty i czas są największą barierą w pracach nad nowymi cząsteczkami chemicznymi leków. Ale są już systemy, które dają nadzieję na przełom. Przykładem jest Alpha Fold 3 od DeepMind, czyli nagrodzony Nagrodą Nobla system do przewidywania struktur białkowo-cząsteczkowych DNA albo RNA.

Nauki medyczne czeka bezprecedensowa rewolucja

Już 1 na 5 badań nad AI to badania dotyczące nauk medycznych. Pięć lat wcześniej było to dwukrotnie mniej. Z początkiem 2025 roku miało miejsce wydarzenie, które daje nadzieję, że naukowcy na całym świecie zyskają jeszcze większy dostęp do AI. Mowa o super-komputerze NVIDIA

» Już 1 na 5 badań nad AI to badania dotyczące nauk medycznych. Pięć lat wcześniej było to dwukrotnie mniej. «

o nazwie „Projekt Digits”, który jest wielkości pudełka mieszczącego się w dłoni, ale ma ok. 1000-razy większą moc od standardowych laptopów. Do tego kosztuje jedynie 3000 USD. To moc obliczeniowa komputerów była wcześniej główną barierą w zastosowaniu AI w badaniach naukowych na szeroką skalę. Nowością jest niska cena – na miniaturowy super-komputer NVIDIA będzie stać także mniejsze ośrodki badawcze.

AI jest postrzegane jako remedium na największe wyzwania medycyny, do jakich należy – oprócz wspomnianych kosztów i czasu prac nad lekami – odsetek niepowodzeń wynoszący prawie 80%. Nowe rozwiązania ułatwiają identyfikację tzw. trafień (ang.: hit identification), przewidując interakcje leku-cel, oszczędzając czas i redukując koszty walidacji eksperymentalnej. Pojawienie się generatywnej sztucznej inteligencji zapoczątkowało w 2023 roku tzw. generatywne projektowanie przeciwciał (generative antibody design). Do tego dochodzą testy kliniczne in-silico, czyli na tzw. cyfrowych bliźniakach człowieka. Dotychczasowe doświadczenia pokazują, że cyfrowe bliźniaki oparte na AI prognozują wyniki badań klinicznych fazy 3 z bardzo dużą dokładnością. W ten sposób cząsteczki chemiczne zaprojektowane przez AI mogą dużo szybciej – w porównaniu z tradycyjnymi metodami – trafić do dalszych faz rozwoju.

Urządzenia i sensory medyczne oparte na AI

Kolejnym elementem supercyklu AI są sensory i urządzenia medyczne, które rozbudowane o AI zyskują zupełnie nowe możliwości. Jedną z nich jest diagnostyka i monitorowanie w czasie rzeczywistym – już nie tylko podczas wizyty w laboratorium albo gabinecie lekarskim, ale non-stop, aby wykryć choroby z dużym wyprzedzeniem, zyskując istotną przewagę czasu w rozpoczęciu leczenia albo nawet pozwalając zastąpić terapie profilaktyką.

Do nowej generacji urządzeń medycznych opartych na AI należą mobilne sondy ultradźwiękowe czy małe urządze-

nia oceniające zmiany skórne, stosowane przez lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej, bez konieczności wizyty u specjalisty. Na rynku są już pierwsze inteligentne czujniki poziomu glukozy we krwi, dynamicznie dostosowujące dawki insuliny w bioinżynieryjnych pompach, poprawiając zarządzanie cukrzycą. Nowy robot chirurgiczny da Vinci 5 został zbudowany z myślą o operacjach wspomaganych AI, gdzie sztuczna inteligencja analizuje dane z zabiegów, aby wspomagać i doskonalić czynności operatora.

Biologia generatywna

Raport Future Today Institute prognozuje także bardziej radykalne postępy, które na razie mogą wydawać się mało realistyczne, ale są tylko kwestią czasu. Autorzy są zdania, że konsekwencją rozwoju AI będzie też tzw. biologia generatywna (genBio), czyli technologia do symulacji interakcji biologicznych, projektowania nowych struktur białek i genów, a nawet całych organizmów oraz narządów. W tym obszarze innowacje obejmują m.in. terapie białkowe, tworzenie organoidów pozwalających testować leki na żywych tkankach bez udziału ludzi („organy na chipie”) czy nawet drukowanie 3D narządów ciała. Szybka miniaturyzacja chipów i większa moc obliczeniowa otwiera też drogę do opracowywania nanorobotów, które będą np. dostarczały precyzyjnie leki do miejsca choroby i udrażniały naczynia krwionośne.

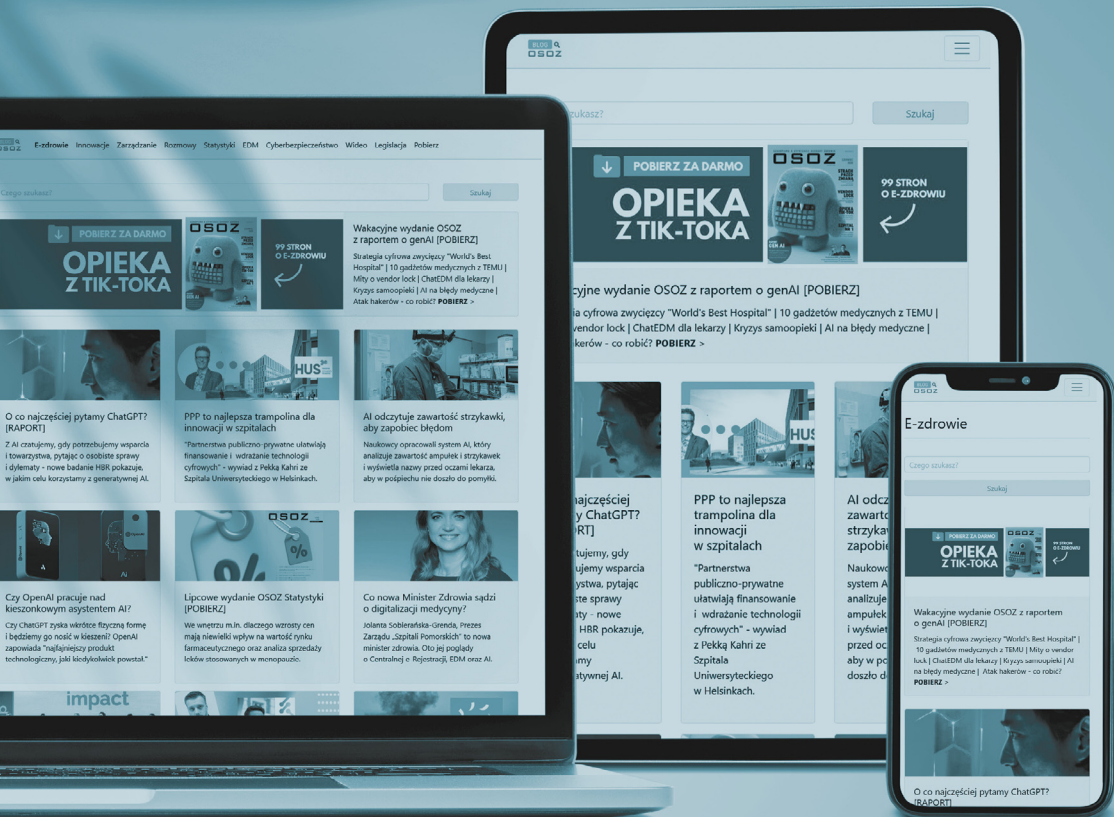
Na drodze do tych obiecujących postępów w medycynie stoi kilka przeszkód. Wśród nich dominuje ograniczona dostępność danych do trenowania modeli AI – szacuje się, że jedynie 3% informacji w ochronie zdrowia jest zgromadzona w zbiorach cyfrowych. Dużo do życzenia pozostawia jakość danych i ich interoperacyjność. Wzmacnianiu zaufania do dzielenia się danymi nie sprzyja rosnąca liczba incydentów cyberbezpieczeństwa. Największym problemem są jednak regulacje prawne, które nie nadążają za technologiami AI w medycynie.

Warunkiem wykorzystania potencjału AI w medycynie będzie też opracowanie nowych modeli finansowania innowacyjnych terapii albo profilaktyki, kształcenie liderów ochrony zdrowia świadomych możliwości nowych technologii AI, inwestycje w szkolenia personelu medycznego i przekwalifikowywanie talentów. Na te priorytety wskazuje też nowy raport Światowego Forum Ekonomicznego „Future of Jobs Report 2025”.

Liczba danych dostępnych do analiz AI będzie rosła wykładniczo, co sprawi, że systemy AI dokładnie poznają wzorce zachowań pacjentów prowadzące do rozwinięcia się chorób a także nauczą się diagnozowania na podstawie nowych biomarkerów, a nie tylko wyników klasycznych i posiadających duże ograniczenia badań krwi. Wśród innowacji, które najszybciej trafią do konsumentów są też agenci AI pomagający prowadzić zdrowy tryb życia. ●



Kliknij tutaj, aby pobrać raport „The Era of Living Intelligence”
(język angielski, 30 stron)



Nowy blog o e-zdrowiu
Praktyczne porady
Informacje z rynku zdrowia
Inspirujące wywiady

BLOG 
OSOZ
blog.osoz.pl

ZESKANUJ KOD,
aby przejść do bloga



OTWARTY SYSTEM OCHRONY ZDROWIA

OSOZ

Wydawca:
KAMSOF S.A.
40-235 Katowice, ul 1 Maja 133
tel. +48 32 209-07-05
fax +48 32 209-07-15
e-mail: czasopismo@osoz.pl

Redaktor naczelny: Artur Olesch



Jesteśmy partnerem
European Connected Health Alliance

Zespół redakcyjny:
Zygmunt Kamiński,
Agnieszka Golec,
Aleksandra Kurowska,
Katarzyna Płoskonka,
Bożena Wojnarowicz-Głuszek.

Współpracownicy:
Jakub Adamski,
Stephanie Allassoniere,
Michał Choderek,
Mathias Goyen,
Pamela Krzyrkowska,
Tomasz Maciejewski,
Theresa McDonnell,
Jessica Morley,
Grzegorz Mródź,
Daniel Pinto dos Santos,
Aleksandra Przeglasińska,
Jorn Watke.

Skład i łamanie: Piotr Chamera

Przedruk, kopiowanie, skracanie, wykorzystanie
tekstów (lub ich fragmentów) publikowanych
w czasopiśmie OSOZ bez zgody wydawcy
KAMSOF S.A. jest zabronione.

Redakcja nie odpowiada za treść reklam,
ogłoszeń i artykułów sponsorowanych.