Kiszámított gyógyulás- HVG 2025-02-20 (40,41. oldal)

Magyar kutatók olyan matematikai modellen dolgoznak, amellyel pontosabbá válhat az egészségügyi rendszert kiszolgáló mesterséges intelligencia. A fejlesztés nyertese a beteg lehet, aki jobb diagnózist és hatékonyabb kezelést kaphat.

Mit keres a matematikus a háziorvosi rendelőben, ha nincs panasza? A Hun-Ren kutatási hálózat Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetének tudósai a Semmelweis Egyetem Egészségügyi Menedzserképző Központjának munkatársaival egy átfogó egészségügyiéletút-elemző adatplatformot építenek. Ha elkészül, lehetővé teszi a betegségek korai felismerését, egyénre szabott kezelési tervek kialakítását, egyszersmind az egészségügyi ellátórendszer hatékonyabb működését is támogatja. Ma talán már említeni sem kell: a mesterséges intelligencia (MI) segítségével.

Jelenleg a magyarországi ellátásban rengeteg helyen gyűlnek a betegadatok: háziorvosoknál, járóbeteg-szakrendelőkben, klinikákon, kórházakban, mentőszolgálatnál, gyógyszertárakban. A szakrendelői és a kórházi informatikai rendszerekből a finanszírozó számára releváns adatok a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő (NEAK) adatbázisába, míg a vizsgálatok eredményei és az ellátásokra vonatkozó egészségügyi dokumentáció az Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Térbe (EESZT) kerülnek. „Az EESZT-ben mindent látni lehet a laboreredménytől a zárójelentésig, ezek az adatok mégsem hasznosulnak eléggé” – mondja Miklós Dezső, a Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet igazgatóhelyettese.

A szakember szerint az adatok digitálisak ugyan, de sok esetben pdf formátumban vannak eltárolva. Ez szabad szemmel könnyen olvasható, de a digitalizált betegellátás szempontjából nem éppen előnyös, ugyanis ezeket a dokumentumokat egyesével kell átnézni, a kezeléssel kapcsolatos döntéseket pedig csak ezután lehet meghozni. Itt jönnek képbe a kutatóintézet matematikusai.

Olyan MI-alapú megoldást építenek, amely képes a pdf-dokumentumokban szereplő adatokat kiolvasni, majd elemezni. Ez megteremti a technikai lehetőségét annak, hogy akár az EESZT-ben fellelhető korábbi, nem strukturált adatok is egy egységes adatplatform részévé váljanak.

A csoport törekvése, hogy minden olyan releváns egészségügyi információ, amely rendelkezésre áll egy emberről – legyen szó korábbi betegségekről, beavatkozásokról, laboreredményekről, zárójelentésekről, gyógyszerkiváltásokról vagy gyógyszerérzékenységről –, megjelenjen az orvos képernyőjén.

A doktor aztán egyetlen kattintással elérhet egy átfogó kórtörténetet a háziorvosi rendelőben éppúgy, mint a szakorvosi rendelésen vagy akár egy esethez induló mentő jobb első ülésén lévő mentőorvosi tableten.

Miklós Dezső elmondása szerint a mesterséges intelligencia kezelési módokat is javasolhat az orvosoknak az ismert betegadatok alapján, de azt is megmutatja, mely területeken lát megnövekedett kockázati tényezőket, és hogy várható-e súlyos egészségromlás a következő hónapokban vagy években.

Egy ilyen rendszer nem tévedhet, mert az egy ember életébe kerülhet. Éppen ez az, amin a kutatóintézet tudósai a matematikára alapozva dolgoznak.

Az igazgatóhelyettes szerint a neurális hálók nagyon jól teljesítenek bizonyos feladatokban, ugyanakkor még mindig rejtély, hogy miként működnek. Ami biztos: a mérnökök megpróbálták lemásolni az emberi agyban található sejtek és neuronok közötti kapcsolatokat, és egy azokra hasonlító modellt hoztak létre. Ez az, amit egy tanulóhalmazzal megpróbálnak betanítani bizonyos feladatokra. „Veszünk egy olyan elemekből álló halmazt, amelynek már minden részlete ismert. Például az is, hogy végül 2024-ben meghalt a páciens.

A mesterséges intelligenciának megmutatjuk a 2023-ig rögzített összes adatot, majd megkérdezzük tőle, hogy meg fog-e halni az illető 2024-ben. Ha a válasz igen, jutalmat kap, ellenkező esetben büntetést” – önti érthető formába a rendszer betanítási metodikáját Miklós Dezső.

A fent említett „jutalmazás” és „büntetés” valójában egy-egy beállítás módosítása, amellyel megmutatják a mesterséges intelligenciának, hogy helyesen gondolkodotte, vagy tévedett. Minél több ilyen beállítás történik, annál precízebb lesz az MI. A Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetben a tudósok egy része arra keresi a választ, hogy egy-egy ilyen beállítás milyen matematikai folyamatokat generál ebben a neurális hálóban, a csapat többi tagja azon dolgozik, hogy feltárja, miként lehet optimalizálni a beállítást, és elkerülni, hogy a rendszer hallucináljon, azaz kreatív módon olyan részleteket találjon ki, amelyek nem illeszkednek a valósághoz. „Az általunk fejlesztett rendszer nem csupán a hallucinációk minimalizálására fókuszál, hanem arra is, hogy az általa adott válaszok mögött jól megragadható, ellenőrizhető és visszakövethető tényadatok álljanak, és ezt tudjuk is prezentálni a felhasználó számára – teszi egyértelművé Csiszárik Adrián, az intézet kutatója. – Matematikai fogalmakkal megragadva az történik, hogy a mesterséges neuronhálók a bemeneteiket részekre bontják, majd ezeket a részeket egy úgynevezett magas dimenziós térbe képezik. Ha a neuronháló bemenete szöveg, akkor a szöveg minden eleméből, ha kép, akkor a kép minden kicsi részletéből lesz egy hosszú számsorozat, egy vektor egy magas dimenziós térben

– nyújt betekintést a mesterséges neuronhálók matematikájába a szakember. – Ez a matematikai tér adja az otthonát a neuronhálók belső működésének, ebben a térben alakul ki az a komplex mintafelismerési képesség, amely a gyakorlat szempontjából igencsak hasznosnak mutatkozik. Ezt a belső működést a felhasználó természetesen nem látja, csak meglepődik, hogy milyen jól válaszol a ChatGPT, vagy milyen ügyesen gyűjti össze a telefon a gyerekéről készült képeket.” Az intézetben korábban az Állambiztonsági Szolgálatok Történeti Levéltárának készítettek egy olyan rendszert, amely az optikai karakterfelismerés technológiájával segítette az ott tárolt dokumentumok digitalizálását. Az akkor szerzett tapasztalatok most jól jönnek az EESZT innoválásában is – a sokáig tökéletesített rendszerrel érdemes lehet feldolgozni az EESZT-ben megtalálható szöveges dokumentumokat. Az MI azt is felismerheti, hogy egy bizonyos állapotot vagy gyógyszerelést az orvosok eltérő módon írnak le, esetleg rövidítenek; megtanulja, hogy mikor milyen kifejezés hátterében mi áll. Így egy egységes adatstruktúrát hozhat létre.

Ha ez létrejön, akkor az orvos az MI segítségével az eddigieknél korábban és nagyobb pontossággal tudja majd megmondani, hogy mennyire növekedett meg a fent említett súlyos egészségromlás várható kockázata. Miklós Dezső szerint lesznek ugyan olyan esetek, amikor ez nem tud segítséget nyújtani – például egy végstádiumú rákos betegnél –, de az esetek többségében az MI kellő időben észlelhet olyan mintázatot, amely fölött a hús-vér orvosok átsiklottak.

A munka most ott tart, hogy – egyelőre prototípusként – elkészült egy általános rendszermotor; ezt úgy kell elképzelni, mint egy egészségügyi ChatGPT-t. Az orvos feltesz egy releváns kérdést a beteggel kapcsolatban, és természetes nyelven kap rá választ. Vizuálisabb forma is elképzelhető, Miklós Dezső jó ötletnek tartaná a most a társadalombiztosítotti státuszt jelző tb-lámpához hasonló rendszer alkalmazását az EESZT-ben, amely a mindig frissen tartott adatok alapján jelezné a rendszerbe éppen belépő orvosnak, hogy miként alakulnak egy beteg kockázati mutatói.

Az eszköz az egészségpolitikai döntéshozatal támogatására is alkalmas lehet. Az óriási adathalmazból ugyanis a mintázatok alapján pontosabb előrejelzések készíthetők a várható betegszámra, az ellátási terhelésre és az erőforrásigényre, segítve a jövőbeli kihívásokra való felkészülést és az egészségügyi rendszerek hatékonyabb működését.