

Egymástól tanuló mesterséges intelligenciák fedik fel agyunk valódi korát

A Nemzeti Agykutatási Program által támogatott kutatás eredményei megkönnyíthetik az időskori demencia előrejelzését. Az MTA TTK Agyi Képalakító Központ kutatóinak cikkét az egészségügyi informatika területének legrangosabb folyóirata, a GigaScience közzölte.

Hány éves az agya valójában? – a kérdés mintha egyenesen a Facebookról érkezett volna. A látszat azonban ezúttal csal: komoly kutatók foglalkoznak a témával – köztük a Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont (TTK) munkatársai –, a válaszok pedig sokak időskorát tehetik élhetőbbé.

Agyunk az életünk során folyamatosan változik, fiatalkorunkban az agy hálózatainak szerkezete és működése egyre összehangoltabbá és kifinomultabbá válik, ahogy pedig öregedni kezdünk, ellenkező irányú folyamatok játszódnak le benne. A változások nemcsak az agy fizikai szerkezetében tapasztalhatók, hanem az egyes agyterületek működése közti összehangoltság mértékében is, amely az agyterületek között mérhető funkcionális kapcsolatok erősségének megváltozásával jól jellemezhető.

Kapcsolatok kora

E kapcsolatokat funkcionális mágneses rezonancia képalkotással (fMRI) nagyszerűen lehet vizsgálni, és az eredmények megmutathatják, hogy a vizsgált agy kapcsolati mintázatának jellemzői mennyire felelnek meg a vizsgált személy valós életkorának. Ha az eltérés jelentős, az a kutatások szerint jól előre jelzi a kóros agyi öregedési folyamatokat, köztük a demenciát.

Márpedig igen fontos, hogy az efféle folyamatokra idejében fény derüljön, mivel a korai gyógyszeres beavatkozások és életmódváltás sokkal hatáso-

sabb, mint a súlyosabb tünetek megjelenése utáni „tűzoltás”.

Az agyterületek működése közti kapcsolatok meglehetősen bonyolult hálózatot alkotnak, így egyáltalán nem nyilvánvaló, hogy milyen tulajdonságaik vannak kapcsolatban az életkorral. Kézenfekvő megoldásnak tűnt hát, hogy mesterséges intelligenciát vessenek be az elemzésére. A mélytanulós (deep learning) rendszereket pedig éppen úgy be lehet tanítani az agyi kapcsolati hálózatok és az életkor közti összefüggésekre, mint például a kutyás és a macskás képek elkülönítésére. Vagyis egy mélytanulós rendszer megfelelő számú egészséges agyról készült felvétel feldolgozása után „érezni” kezdi az agy korát, éppúgy, ahogy a másik példában a képen szereplő állat „kutyaságát” vagy „macskaságát”.

Tudásátadással a hatékonyabb tanulásért

Van azonban egy nagy eltérés a két helyzet között: míg a képfelismerés esetében a betanításhoz fotók millióit használhatják, a meglehetősen költségesen elkészíthető fMRI-felvételekből nagyságrendekkel kevesebb áll rendelkezésre. És ha ez még nem lenne elég, a különféle berendezéseken más és más beállításokkal készült fMRI-felvételek kapcsolati hálózatai annyira különböznek egymástól, hogy nem igazán lehet őket „összeönteni” és ezt az egységes adatbázist használni a mesterséges intelligencia betanítására.

Vidnyánszky Zoltán és a Nemzeti Agykutatási Program támogatásával működő kutatócsoportja a mélytanulós rendszerek működési elvét felhasználva ügyes megoldást talált e probléma kiküszöbölésére. Az ilyen elven működő tanuló rendszerek ugyanis több egymásra épülő absztrakciós szinten dolgozzák fel a bemenet információit. Míg a legelső szinteken még sokat számítanak a bemenő adatok konkrét részletei, a felsőbb szinteken egyre elvontabb összefüggések jelennek meg a tanulás során. Így, például egy kutyákat és macskákat fotó alapján elkülönítő, betanított mélytanulós rendszer alacsonyabb szintjei hatalmas elté-

résekkel reagálnak egy csivava és egy bernáthegyi képére, de magasabb szinteken már egyértelműen a „kutyaság” dominál.

Vidnyánszkyék ötlete az volt, hogy az fMRI-felvételek egyszerű összeöntése helyett inkább a különféle mintákon betanított mesterséges intelligenciák magasabb absztrakciós szintjeinek adatait vegyék át.

Abban reménykedtek, hogy így valamilyen mértékben képesek lesznek átvenni a mélytanulós rendszerek „tudását”. Mintha – a fotók összeöntése helyett – a kizárólag fajtatiszta házikedvenceken megtanult „kutyaság” és „macskaság” fogalmait megalapozó belső, absztrakt adatokat átadhatná egy másik tanuló rendszernek. Ez a másik rendszer pedig a keverék kutyákat ábrázoló képek vizsgálatát már az így átvett alaptudással kezdhethé.

Az MTA TTK Agyi Képző Központban működő kutatócsoport eljárása sikeresnek bizonyult, eredményüket nemrég az egészségügyi informatika területének legrangosabb folyóirata, a *GigaScience* közölte.



„Az eljárásunk segítségével 5 évvel sikerült javítani a funkcionális konnektivitáson alapuló agyéletkorbecslés átlagos pontosságát. Ezt úgy sikerült elérnünk, hogy felhasználtuk a korábban, más adatbá-

zison elsajátított tudást a becsléshez használt mesterséges neurális hálózat tanítása során. Ezt a korábban tanult kapcsolati súlyok átvételével és finomhangolásával végeztük a hálózat megfelelő rétegeiben. Kutatási eredményeink megoldást szolgáltatnak a különböző MRI-berendezéssel, mérési paraméterekkel és eltérő szempontok szerint beválogatott embercsoportokon gyűjtött adatbázisok közötti tudástranszferre” – mondta el Vidnyánszky Zoltán.

A módszer fontos előrelépést jelent a kóros agyi öregedés mesterséges intelligenciával történő hatékonyabb előrejelzésében.

Emellett segítséget nyújthat olyan, idegrendszeri képzőképzésen alapuló speciális diagnosztikai feladatok megoldásában, ahol kevés adat áll rendelkezésre a mesterséges intelligenciák tanításához. A kutatócsoport jövőbeli kutatásainak célja, hogy módszertani fejlesztéseik eredményeire építve kidolgozzanak egy multimodális, strukturális és funkcionális MRI-képzőképzésen alapuló mesterséges intelligenciával támogatott eljárást a kóros agyi öregedés korai kiszűrésére és típusainak osztályozására.

A Vidnyánszky Zoltán által vezetett kutatócsoport munkájában kiemelkedő szerepet játszott két fiatal kutató, Meszlényi Regina és Vakli Pál. Az eredeti tanulmány itt érhető el:

<https://academic.oup.com/gigascience/article/7/12/giy130/5160132>

Érdeemes elolvasni az mta.hu egy korábbi cikkét is, mely részletesen bemutatja Vidnyánszkyék munkáját és az fMRI-mérésekben rejlő lehetőségeket.

Forrás: https://mta.hu/tudomany_hirei/egymastol-tanulo-mesterseges-intelligenciak-fedik-fel-agyunk-valodi-korat-109267

Válogatta: Fonyó Istvánné