

Mesterséges intelligencia és bioinformatika a Pázmányon

Megbízhatunk-e a mesterséges intelligenciában?

Horváth András PhD (PPKE ITK)

Az elmúlt években egyre több területen kerültek alkalmazásra mesterséges intelligenciára épülő eljárások, ahol ezek az emberi pontosságot közelítik vagy néhány esetben már akár túl is szárnyalják azt. Sokan fekete-dobozként tekintenek ezen módszerekre, melyeknek belső működése egyáltalán nem érthető meg, azonban a gyakorlatban egy szerencsére nem teljesen igaz. Ebben az előadásban igyekszünk átvenni a mesterséges intelligencia legfőbb hasznos tulajdonságát és alkalmazásának veszélyeit is, valamint bemutatnánk, miként használható néhány gyakorlati feladat során, mint például pitvarfibrilláció detekciója vagy CT-képek automatikus elemzése. Különös hangsúlyt fektetnünk az orvosi képalkotásban való felhasználásra, hogy ezen módszerek miként segíthetnek rosszindulatú daganatok szegmentációja során, valamint, hogyan tudunk kellően robusztus módszereket létrehozni, melyek váratlan bemenetek, esetleg rosszindulatú felhasználási módok esetén is megbízhatóan alkalmazhatóak.

Mire valók a gépi tanulással kapott nyelvmodellek?

Prószéky Gábor, az MTA doktora

Ma, amikor mindenki „mesterséges intelligenciáról” beszél, érdemes pontosítani az egyre-másra megjelenő és intelligensnek tartott nyelvmodellek (eredeti) célját és használhatóságát. A mindössze néhány éve létező ún. transzformer architektúrák két nagy családja, az enkóderek (a BERT-félék) és a dekóderek (a GPT-félék) valójában más-más elképzelések mentén jöttek létre. Az utóbbi időben teljesen elfogadottá vált, hogy ezeket a modelleket pusztán a kimeneteik alapján „ítéljük meg”, miközben felépítésük, céljaik, paraméterszámaik és egyéb ismérveik jelentősen különböznek. Ráadásul ezek kimeneteit nemdeterminisztikus működésük igencsak befolyásolja. Szerencsére hazánkban (a PPKE ITK-val kapcsolatban álló Nyelvtudományi Kutatóközpontban) is létrejöttek – alapvetően a magyar nyelvre kialakított – modellek (magyar BERT-Large, PULI-GPT3SX), melyek lehetővé teszik a modellek kimeneteit a tanulóanyagaikban szereplő adatokkal összevetni. Így következtetéseket vonhatunk le működésükkel kapcsolatban, amit a számunkra (jogilag és technikailag) zárt világhírű modellekkel nem tudunk megtenni.

Paradigmaváltás a bioinformatikában: nyelvmodellek a genomikában és bioinformatikai feladatokban

Ligeti Balázs PhD (PPKE ITK)

Az elmúlt években a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás rohamos fejlődésének köszönhetően új lehetőségek nyíltak meg a biológiai adatok elemzésében és a genetikai információk feldolgozásában. A nyelvmodellek, amelyek kezdetben elsősorban a természetes nyelvfeldolgozás területén értek el jelentős eredményeket, ma már sikeresen alkalmazhatók a bioinformatikai feladatok megoldására is. Az előadás során bemutatjuk, hogyan segíthetnek a nyelvmodellek a genomikai szekvenciaadatok interpretálásában, valamint a gének és fehérjék szerkezetének és funkciójának megértésében. Emellett ismertetjük, hogy a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás milyen hatással van a biológiai kutatásokra és a gyógyszeriparra, és hogyan járul hozzá az új terápiás lehetőségek azonosításához és a betegségek diagnosztizálásához. Az előadás végén kitekintést nyújtunk a jövőbeli kutatási irányokra és a

bioinformatika további fejlődési lehetőségeire, valamint arra, hogy a mesterséges intelligencia milyen szerepet játszhat a biológiai adatok elemzésének és értelmezésének további fejlesztésében.

A posztzinaptikus fehérjehálózat modellezése

Gáspári Zoltán PhD (PPKE ITK)

A posztzinaptikus denzitás egy sűrű és összetett fehérjehálózat, mely a membránreceptorokat és a sejtvezeték közötti mechanikai kapcsolat biztosítása mellett szerepet játszik a tanulás és a memória molekuláris folyamataiban. Csoportunkban kísérletes és számítógépes megközelítések integrálásával ezen dinamikus átrendeződő szupramolekuláris komplex egyes szerkezeti és funkcionális aspektusainak megértésén dolgozunk. Munkánk során az adatbázisépítéstől a fehérjeszerkezeti modellezésen át a rendszerbiológiai vizsgálatokig többféle számítógépes módszert alkalmazunk, hogy megértsük kiválasztott fehérje-fehérje kapcsolatok egymással való összefüggéseit és azokat kontextusba helyezzük.

Személyre szabott terápiák szimulációkkal és mesterséges intelligenciával

Csikász-Nagy Attila, az MTA doktora; Reguly István PhD (PPKE ITK)

Azzal, hogy egyedi betegekről egyre több fajta omikai adat áll rendelkezésünkre megnyílik az út, hogy betegségeiket és kezeléseiket személyre tudjuk szabni. Ennek az irányknak az első lépéseiben a betegek sejtjeinek a viselkedését szimuláljuk és a szimulációs eredményeket felhasználva mesterséges intelligencia segítségével jelezzük előre, hogy a teljes szervezett szintjén milyen hatása lehet a kérdéses gyógyszernek az egyes betegeken. Ilyen vizsgálatokkal gyógyszerek, vagy gyógyszerjelöltek hatékonyságát és mellékhatásait is előre lehet jelezni, de egyedi betegségek jeleit is ki lehet szűrni.

Riboszómák és autópályák: kinetikus áramlási modellek

Szederkényi Gábor, az MTA doktora; Reguly István PhD (PPKE ITK)

Az ún. riboszóma-áramlási modellek (RFM-ek) determinisztikus dinamikus rendszerek, amelyeket az mRNS transláció során történő riboszóma-mozgás leírására alkalmaznak. Az elmúlt kb. 15 évben ezen modellek számos előnyös tulajdonságát és alkalmazási lehetőségét mutatták meg a nemzetközi irodalomban. Az előadásban az RFM-ek modellek lényeges általánosítását mutatjuk be, amelyet kutatócsoportunkban dolgoztunk ki. Az általunk javasolt rendszerosztály a korábban leírt lineáris és gyűrű alakú szerkezetekkel szemben tetszőleges irányított hálózati (gráf-) struktúrát és általános nemlineáris cellaátmeneti sebességet képes kezelni, ezáltal lényegesen javul a dinamikai leíróképessége. Az általános feltételezések mellett is meg tudtuk mutatni a modellek fontos tulajdonságait (pl. stabilitás, monotonitás, passzivitás, hamiltoni struktúra), amelyek jól kihasználhatók a dinamikai analízis és a szabályozótervezés során. További érdekesség, hogy a közlekedési folyamatok modellezésénél alkalmazott áramlási modellek egy speciális, viszonylag ritkán alkalmazott térbeli diszkrétizációjáról megmutatható, hogy az általánosított RFM-ek közé tartozik. Így izgalmas lehetőség nyílik a biokémiai reakcióhálózatok és bizonyos közlekedési modellek kapcsolatainak tanulmányozására.

Hogyan lesz a látássérültek hétköznapi segítőtársa a telefonjuk kamerája?

Karacs Kristóf PhD (PPKE ITK)

Az elmúlt évtizedben az okostelefonokból szép lassan csak telefon lett, és ezzel együtt az utolsó gombok is eltűntek róluk. A látássérültek közül sokan ennek ellenére könnyedén használják őket az asszisztív technológiáknak és a szövegfelolvasóknak köszönhetően. Számukra számos egyszerű helyzet okoz a vizuális információ hiányában komoly problémát, amelyen – a telefonoknak kezdetben okosságnak tartott számítási kapacitására és programozhatóságára építve – a kameraképre alkalmazott gépi látással segíthetünk. Ezt a technológiát alkalmazzuk a Cybathlon versenysorozat vizuális támogatás kategóriájában megoldandó feladatok esetében is, amely révén ezek a segítő funkciók hamarosan kiforrottabbá és széles körben ismertté válhatnak.

A mesterséges intelligencia biztonsági kihívásai: A jövő technológiájának védelme és felelősségteljes használata

Cserey György PhD (PPKE ITK)

Az új technológiák gyakran morális, társadalmi, jogi és politikai következményekkel járnak együtt. A mesterséges intelligencia megjelenése már jelenleg is számos adatvédelmi, véleménybefolyásolási és torzítási kérdést vet fel, de a legmélyebb probléma talán az emberi ítélőképesség spontán manipulálhatóságából következik. A veszélyt azonban nemcsak a jövő hipotetikus „embernél okosabb” rendszerei jelentik – már a mai, kiforratlan rendszerek is számtalan visszaélésre adnak alkalmat. Kimutatható károkat okoznak például a deepfake-ek, a dezinformáció és az érzelmi károk, amelyeket a chatbotok okoznak. Az AI-alignment egy kulcsfontosságú kutatási terület, amelynek célja, hogy biztosítsa a mesterségesintelligencia-rendszerek céljainak összhangját az emberi értékekkel, azonban ez továbbra is nehéz probléma. Az előadás ezeket a kérdéseket kívánja áttekinteni