Mennyi energiát fogyaszt az MI – és hogyan segítheti a villamosenergia-hálózatok működését?

Miközben a mesterséges intelligencia energiaigénye gyorsan növekszik, maga a technológia a villamosenergia-hálózatok hatékonyabb működtetéséhez is hozzájárulhat. De hiába fejlődnek az algoritmusok, ha a fizikai infrastruktúra, a gazdasági ösztönzők és a szabályozás nem tartanak lépést velük. Erről beszélt Hartmann Bálint, a BME kutatója a Jubileumi Tudományünnep+ keretében tartott előadásában.

Mennyi energiát fogyaszt egyetlen kérdés megválaszolása a ChatGPT-ben? Hartmann Bálint az előadására készülve maga is feltette ezt a kérdést a chatbotnak, amelytől egyetlen számot kért kilowattórában. A válasz 0,0003 kilowattóra, vagyis 0,3 wattóra volt. A kutató azonban nem érte be egyetlen próbálkozással: különböző modellekkel, új beszélgetésekben és más böngészőkben is megismételte a kérdést, de lényegében mindig ugyanazt a számot kapta.

Amikor viszont arra kérdezett rá, hogyan számította ki ezt az értéket, kiderült, hogy a chatbot valójában nem végzett mérést. Nem ismerte a konkrét válasz előállításához felhasznált számítási kapacitást és annak tényleges energiaigényét, hanem egy korábban nyilvánosságra hozott, átlagos ChatGPT-lekérdezésre vonatkozó becslést ismételt meg. A szám tehát támpontot adhat egy egyszerű lekérdezés energiaigényének nagyságrendjéhez, de nem árulja el, mennyit fogyasztott a konkrét válasz. Márpedig az egyes MI-feladatok energiaigénye jelentősen különbözhet.

Míg egy átlagos szöveges válasz néhány tized wattórát fogyaszthat, egy összetett kérés már több tíz wattórát is igényelhet. Az energiaigény függ a modell számításigényétől, a hardvertől és az adatközpont hatékonyságától, a karbonlábnyomot pedig az is meghatározza, hogy milyen forrásból származik a felhasznált villamos energia. Hartmann két különböző modell betanításának becsült karbonlábnyomát állította szembe, eltérő hardverekkel, adatközponti infrastruktúrával és árammixszel számolva. A több mint ötszázszoros különbséggel azt szemléltette, mennyire félrevezetők lehetnek a kontextus nélküli adatok.

A hardverek energiahatékonysága az elmúlt évtizedben nagyságrendekkel javult, az adatközpontok összfogyasztása mégis rohamosan növekszik. A Nemzetközi Energiaügynökség adatai alapján 2025-re mintegy 485 terawattórára becsülték a világ adatközpontjainak éves fogyasztását, ami nagyjából tíz magyarországnyi fogyasztásnak felel meg.
Az egyszerű chatbot-lekérdezések önmagukban aligha magyarázzák ezt a fogyasztást. Hartmann számítása szerint még napi tízmilliárd, egyenként egy wattórát fogyasztó prompt is mindössze évi 3,65 terawattórát jelentene. A hagyományos digitális szolgáltatások mellett ugyanakkor a modellek tanítása és az összetettebb MI-alkalmazások is energiát igényelnek.

A hálózat lehet a szűk keresztmetszet

Az adatközpontok bővülésének egyre komolyabb akadálya a villamosenergia-hálózatok kapacitása. Texasban például 2026 elején mintegy 230 gigawattnyi tervezett nagyfogyasztói csatlakozási igényt tartottak nyilván. Ezek nem kizárólag adatközpontokhoz kapcsolódtak, és döntő többségük még nem kapott üzembe helyezési jóváhagyást – az infrastruktúra fejlesztése éveket vehet igénybe. Hartmann szerint a transzformátorok gyártása és a hálózatépítés lassúsága hamarabb korlátozhatja az MI terjedését, mint a számítástechnikai kapacitások.

Ugyanakkor éppen a mesterséges intelligencia segíthet jobban kihasználni a meglévő hálózatokat. Hartmann Bálint több hazai kutatási példát ismertetett. A MAVIR-ral végzett kutatásban gépi tanulással javították a hálózati veszteségek előrejelzését, amivel Hartmann beszámolója szerint a veszteségek fedezésére beszerzett villamos energia mennyiségét 3-4 százalékkal sikerült mérsékelni. A megtakarítás a beszerzés pontosításához kapcsolódik, nem a hálózat fizikai veszteségeinek ugyanekkora csökkenését jelenti. Más kutatásokban szenzorok és neurális hálózatok segítségével becsülik a távvezetékek pillanatnyi terhelhetőségét, lehetővé téve a meglévő infrastruktúra hatékonyabb kihasználását.

A digitális ikrek segítségével pedig olyan hálózati üzemzavarok is szimulálhatók, amelyeket a valóságban nem lehetne biztonságosan kipróbálni. A 2025-ös ibériai áramszünet kapcsán Hartmann hangsúlyozta: az MI legnagyobb előnye nem feltétlenül a gyorsabb beavatkozás, hanem a veszélyes helyzetek korábbi felismerése lehet.

A kritikus infrastruktúrák irányításában ugyanakkor továbbra is nélkülözhetetlen az emberi döntéshozatal és a biztonsági tartalékok megőrzése.

Nem minden akadály műszaki természetű

Az adatközpontok maguk is alkalmazkodhatnak az energiarendszerhez: egyes számítások időben vagy földrajzilag áthelyezhetők oda, ahol olcsóbb az áram. A hatékonyabb hűtés csökkentheti az adatközpontok energiaigényét, a hulladékhő hasznosítása pedig más létesítmények fűtési energiaigényét mérsékelheti. A folyamatos ellátás biztosításához azonban továbbra is szükség lehet fosszilis tartalékkapacitásokra.

Az előadás utáni beszélgetésben gazdasági és szabályozási korlátok is előkerültek. Az MI-iparág hatalmas beruházásainak megtérülése bizonytalan, miközben a villamosenergia-hálózatokat évtizedekre kell megtervezni. És a technológia hatékonyságának javulása sem feltétlenül csökkenti a teljes energiafogyasztást: az olcsóbbá váló szolgáltatásokat egyre többen használhatják – ez a Jevons-paradoxon.

A szabályozási akadályokra jó példa a háztartási napelemek integrációja. Hartmann szerint már ma is pontosan becsülhető, hol mennyi további termelőkapacitást fogadhatna a hálózat, az inverterek távoli szabályozásával pedig a meglévő kapacitások is jobban kihasználhatók lennének. Ehhez azonban megfelelő hatósági szabályozásra vagy a fogyasztók együttműködését ösztönző megoldásokra van szükség.

A napelemes inverterek példája jól mutatja, hogy a villamosenergia-hálózatok intelligensebb működtetését nem pusztán a műszaki megoldások rendelkezésre állása határozza meg. Hiába tudjuk kiszámítani, hogyan használhatnánk hatékonyabban a meglévő infrastruktúrát, ha a megvalósításhoz szükséges gazdasági és szabályozási feltételek hiányoznak.

Legyen-e bűntudatunk, ha promptolunk? – ezt a kérdést tette fel az előadás címe. Hartmann Bálint szerint a bűntudat helyett inkább a tudatos MI-használatra érdemes törekednünk.

Egy egyszerű lekérdezés energiaigénye önmagában viszonylag kicsi, de a technológia tömeges terjedése már jelentős kihívásokat támaszthat az energiarendszerekkel szemben. Ugyanakkor a mesterséges intelligencia nemcsak új energiaigényt teremt, hanem eszközt is adhat a villamosenergia-hálózatok hatékonyabb és biztonságosabb működtetéséhez.

Hogy a technológia teljes energetikai mérlege végül hogyan alakul, azt ma még nem tudjuk pontosan. Az előadásból azonban világosan kirajzolódott: a mesterséges intelligenciában rejlő lehetőségek

megvalósulása nemcsak az algoritmusokon, hanem a fizikai infrastruktúrán, a gazdasági ösztönzőkön, a szabályozáson és az emberi döntéseken is múlik.

https://www.youtube.com/watch?v=qVOwAiDGuAw
Sajtókapcsolat:

- Magyar Tudományos Akadémia
- +36 1 411 6321
- sajto@titkarsag.mta.hu

Eredeti tartalom: Magyar Tudományos Akadémia

Továbbította: Helló Sajtó! Üzleti Sajtószolgálat

Ez a sajtóközlemény a következő linken érhető el:
https://hellosajto.hu/?p=34303