



V Bruseli 29. 7. 2025
C(2025) 5053 final

OZNÁMENIE KOMISIE

Usmernenia Komisie o vymedzení pojmu „systém umelej inteligencie“ stanovenom v nariadení (EÚ) 2024/1689 (akt o AI)

I. Účel usmernení

1. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2024/1689 (ďalej len „akt o AI“)¹ nadobudlo účinnosť 1. augusta 2024. V akte o AI sa stanovujú harmonizované pravidlá pre vývoj, uvádzanie na trh, uvádzanie do prevádzky a používanie umelej inteligencie (ďalej len „AI“) v Únii². Jeho cieľom je podporovať inovácie a zavádzanie AI a zároveň zabezpečiť vysokú úroveň ochrany zdravia, bezpečnosti a základných práv v Únii vrátane demokracie a právneho štátu.
2. Akt o AI sa nevzťahuje na všetky systémy, ale len na tie systémy, ktoré zodpovedajú vymedzeniu pojmu „systém AI“ v zmysle článku 3 bodu 1 aktu o AI. Vymedzenie pojmu „systém AI“ je preto kľúčové pre pochopenie rozsahu uplatňovania aktu o AI.
3. V článku 96 ods. 1 písm. f) aktu o AI sa od Komisie vyžaduje, aby vypracovala usmernenia o uplatňovaní vymedzenia pojmu „systém AI“, ako sa uvádza v článku 3 bode 1 uvedeného aktu. Vydaním týchto usmernení chce Komisia pomôcť poskytovateľom a iným príslušným osobám vrátane zainteresovaných strán na trhu a inštitucionálnych zainteresovaných strán pri určovaní, či systém predstavuje systém AI v zmysle aktu o AI, a tým uľahčiť účinné uplatňovanie a presadzovanie uvedeného aktu.
4. Vymedzenie pojmu „systém AI“ sa začalo uplatňovať 2. februára 2025³ spolu s ďalšími ustanoveniami uvedenými v kapitolách I a II aktu o AI, najmä v článku 5 aktu o AI o zakázaných praktikách využívajúcich AI. Keďže vymedzenie pojmu „systém AI“ je rozhodujúce pre pochopenie rozsahu pôsobnosti aktu o AI vrátane zakázaných praktík, tieto usmernenia sa prijímajú súbežne s usmerneniami Komisie o zakázaných praktikách využívajúcich umelú inteligenciu.
5. V týchto usmerneniach sa zohľadňujú výsledky konzultácií so zainteresovanými stranami a konzultácií s Európskou radou pre umelú inteligenciu.
6. Vzhľadom na širokú škálu systémov AI nie je možné v týchto usmerneniach uviesť vyčerpávajúci zoznam všetkých potenciálnych systémov AI. Je to v súlade s odôvodnením 12 aktu o AI, v ktorom sa objasňuje, že pojem „systém AI“ by sa mal jasne vymedziť a zároveň poskytnúť „flexibilitu na prispôsobenie sa rýchlemu technologickému vývoju v tejto oblasti“. Vymedzenie pojmu „systém AI“ by sa nemalo uplatňovať mechanicky; každý systém sa musí posúdiť na základe jeho osobitných vlastností.
7. Tieto usmernenia nie sú záväzné. Záväzný výklad aktu o AI môže v konečnom dôsledku podať len Súdny dvor Európskej únie.

II. Cieľ a hlavné prvky vymedzenia pojmu „systém AI“

¹ Nariadenie (EÚ) 2024/1689.

² Článok 1 aktu o AI.

³ Článok 113 tretí odsek písm. a).

8. V článku 3 bode 1 aktu o AI sa pojem „systém AI“ vymedzuje takto:
„systém AI“ je strojový systém, ktorý je dizajnovaný na prevádzku s rôznymi úrovňami autonómnosti, ktorý môže po nasadení prejavovať adaptabilitu a ktorý pre explicitné alebo implicitné ciele odvodzuje zo vstupov, ktoré dostáva, spôsob generovania výstupov, ako sú predpovede, obsah, odporúčania alebo rozhodnutia, ktoré môžu ovplyvniť fyzické alebo virtuálne prostredie;“
9. Toto vymedzenie obsahuje sedem hlavných prvkov: 1. strojový systém, 2. ktorý je dizajnovaný na prevádzku s rôznymi úrovňami autonómnosti, 3. ktorý môže po nasadení prejavovať adaptabilitu 4. a ktorý pre explicitné alebo implicitné ciele 5. odvodzuje zo vstupov, ktoré dostáva, spôsob generovania výstupov, 6. ako sú predpovede, obsah, odporúčania alebo rozhodnutia, 7. ktoré môžu ovplyvniť fyzické alebo virtuálne prostredie.
10. Pri vymedzení pojmu „systém AI“ sa vychádza z hľadiska životného cyklu, ktorý zahŕňa dve hlavné fázy: fáza pred nasadením, resp. fáza „budovania“ systému, a fáza po nasadení, resp. fáza „používania“ systému⁴. Sedem prvkov uvedených vo vymedzení pojmu nemusí byť prítomných nepretržite počas oboch fáz uvedeného životného cyklu. Namiesto toho sa vo vymedzení pojmu uznáva, že konkrétne prvky sa môžu objaviť v jednej fáze, ale nemusia pretrvávajúť v oboch fázach. V tomto prístupe k vymedzeniu pojmu „systém AI“ sa odráža zložitosť a rozmanitosť systémov AI a zabezpečuje sa ním, že vymedzenie pojmu je v súlade s cieľmi aktu o AI tým, že zahŕňa širokú škálu systémov AI.

1. Strojový systém

11. Pojem „strojový“ sa vzťahuje na skutočnosť, že systémy AI sa vyvíjajú pomocou strojov a fungujú na strojoch. Pod pojmom „stroj“ možno rozumieť hardvérové aj softvérové komponenty, ktoré umožňujú fungovanie systému AI. Hardvérové komponenty sa vzťahujú na fyzické prvky stroja, ako sú procesorové jednotky, pamäť, pamäťové zariadenia, sieťové jednotky a vstupno-výstupné rozhrania, ktoré poskytujú infraštruktúru pre výpočty. Softvérové komponenty zahŕňajú počítačový kód, inštrukcie, programy, operačné systémy a aplikácie, ktoré sa starajú o to, ako hardvér spracúva údaje a vykonáva úlohy.
12. Všetky systémy AI sú strojové, pretože na umožnenie svojho fungovania potrebujú stroje, napríklad na tréning modelov, spracúvanie údajov, prediktívne modelovanie a rozsiahle automatizované rozhodovanie. Celý životný cyklus vyspelých systémov AI sa spolieha na stroje, ktoré môžu zahŕňať mnoho hardvérových alebo softvérových komponentov. Prvkom „strojový“ vo vymedzení pojmu „systém AI“ sa zdôrazňuje skutočnosť, že systémy AI musia byť riadené výpočtovými prostriedkami a založené na strojových operáciách.

⁴ Pokiaľ ide o prehľad fáz systému AI, pozri OECD (2024), *Explanatory memorandum on the updated OECD definition of an AI system* (Dôvodová správa k aktualizovanej definícii OECD pre „systém AI“), *OECD Artificial Intelligence Papers*, č. 8, OECD Publishing, Paríž, <https://doi.org/10.1787/623da898-en>, s. 7.

13. Pojem „strojový“ zahŕňa širokú škálu výpočtových systémov. Napríklad v súčasnosti najpokročilejšie vznikajúce kvantové počítačové systémy, ktoré predstavujú výrazný odklon od tradičných počítačových systémov, predstavujú napriek svojim jedinečným princípom fungovania a využívaniu javov kvantovej mechaniky strojové systémy, rovnako ako biologické alebo organické systémy, pokiaľ poskytujú výpočtovú kapacitu.

2. *Autonómnosť*

14. Druhý prvok vymedzenia pojmu sa týka systému, ktorý je „dizajnovaný na prevádzku s rôznymi úrovňami autonómnosti“. V odôvodnení 12 aktu o AI sa objasňuje, že pojmy „rôzne úrovne autonómnosti“ znamenajú, že systémy AI sú dizajnované, aby fungovali tak, že „majú [pri svojej činnosti] určitý stupeň nezávislosti od ľudskej účasti a určitý stupeň spôsobilosti fungovať bez ľudského zásahu“.
15. Pojmy autonómnosť a odvodzovanie idú ruka v ruke: schopnosť systému AI odvodzovať (t. j. jeho schopnosť generovať výstupy, ako sú predpovede, obsah, odporúčania alebo rozhodnutia, ktoré môžu ovplyvniť fyzické alebo virtuálne prostredie.) je kľúčová pre dosiahnutie jeho autonómnosti.
16. Ústredným pojmom koncepcie autonómnosti je „ľudská účasť“ a „ľudský zásah“, a teda interakcia medzi človekom a strojom. Na jednom póle možnej interakcie medzi človekom a strojom sú systémy, ktoré sú navrhnuté tak, aby vykonávali všetky úlohy prostredníctvom manuálne ovládaných funkcií. Na opačnom póle sú systémy, ktoré sú schopné pracovať bez akejkoľvek ľudskej účasti alebo zásahu, t. j. úplne autonómne.
17. Odkazom na „určitý stupeň nezávislosti [pri svojej činnosti]“ v odôvodnení 12 aktu o AI sa vylučujú systémy, ktoré sú dizajnované tak, aby fungovali výlučne s úplnou manuálnou ľudskou účasťou a zásahom. Ľudská účasť a ľudský zásah môžu byť buď priame, napríklad prostredníctvom manuálnych ovládacích prvkov, alebo nepriame, napríklad prostredníctvom automatizovaných systémových ovládacích prvkov, ktoré umožňujú ľuďom vykonávať v súvislosti s prevádzkou systému delegovanie alebo dohľad.
18. Napríklad systém, ktorý vyžaduje manuálne zadané vstupy na to, aby sám vygeneroval výstup, je systémom s „určitým stupňom nezávislosti [pri svojej činnosti]“, pretože systém je dizajnovaný tak, aby bol schopný generovať výstup bez toho, aby bol tento výstup manuálne riadený alebo explicitne a presne špecifikovaný človekom. Podobne expertný systém, ktorý je v nadväznosti na delegovanie procesnej automatizácie človekom schopný na základe vstupných údajov poskytnutých človekom sám vytvoriť výstup, napríklad odporúčanie, je systémom s „určitým stupňom nezávislosti [pri svojej činnosti]“.
19. Odkazom vo vymedzení pojmu „systém AI“ v článku 3 bode 1 aktu o AI na „strojový systém, ktorý je dizajnovaný na prevádzku s rôznymi úrovňami autonómnosti“, sa zdôrazňuje skôr schopnosť systému interagovať so svojim vonkajším prostredím než

výber konkrétnej techniky, ako je strojové učenie, alebo architektúry modelu pre vývoj systému.

20. Preto je úroveň autonómnosti nevyhnutnou podmienkou na určenie toho, či systém spĺňa podmienky pre systém AI. Všetky systémy, ktoré sú dizajnované tak, aby fungovali s určitým primeraným stupňom nezávislosti pri svojej činnosti, spĺňajú podmienku autonómnosti vo vymedzení pojmu „systém AI“.
21. Systémy, ktoré sú schopné fungovať s obmedzeným ľudským zásahom alebo bez ľudského zásahu v špecifických kontextoch používania, napríklad vo vysokorizikových oblastiach uvedených v prílohe I a prílohe III k aktu o AI, môžu za určitých podmienok vyvolať ďalšie potenciálne riziká a úvahy týkajúce sa ľudského dohľadu. Úroveň autonómnosti je pre poskytovateľa dôležitým faktorom napríklad pri navrhovaní ľudského dohľadu nad systémom alebo opatrení na zmiernenie rizika v kontexte zamýšľaného účelu systému.

3. *Adaptabilita*

22. Tretím prvkom vymedzenia pojmu v článku 3 bode 1 aktu o AI je, že systém „môže po nasadení prejavovať adaptabilitu“. Autonómnosť a adaptabilita sú dva odlišné, ale úzko súvisiace pojmy. Často sa o nich hovorí spoločne, predstavujú však odlišné rozmery funkčnosti systému AI. V odôvodnení 12 aktu o AI sa objasňuje, že „adaptabilita“ sa vzťahuje na samovzdelávacie spôsobilosti, vďaka ktorým sa môže správanie systému zmeniť počas používania. Nové správanie adaptovaného systému môže v prípade rovnakých vstupov priniesť odlišné výsledky v porovnaní s predchádzajúcim systémom.
23. Použitie výrazu „môže“ v súvislosti s týmto prvkom vymedzenia pojmu naznačuje, že na to, aby systém predstavoval systém AI, môže, ale nevyhnutne nemusí po nasadení vykazovať adaptabilitu alebo samovzdelávacie spôsobilosti. Preto schopnosť systému automaticky sa učiť, objavovať nové vzorce alebo identifikovať vzťahy v údajoch nad rámec toho, na čo bol pôvodne trébovaný, je fakultatívnou, a teda nie rozhodujúcou podmienkou na určenie toho, či systém spĺňa podmienky pre systém AI.

4. *Ciele systému AI*

24. Štvrtým prvkom vymedzenia pojmu sú ciele systému AI. Systémy AI sú dizajnované tak, aby fungovali podľa jedného alebo viacerých cieľov. Ciele systému môžu byť vymedzené explicitne alebo implicitne. **Explicitné ciele** sa vzťahujú na jasne stanovené ciele, ktoré vývojár priamo zakódoval do systému. Môžu byť napríklad špecifikované ako optimalizácia určitej nákladovej funkcie, pravdepodobnosti alebo kumulatívnej odmeny. **Implicitné ciele** sa vzťahujú na ciele, ktoré nie sú explicitne uvedené, ale možno ich odvodiť zo správania alebo základných predpokladov systému. Tieto ciele môžu vyplývať z trébovacích údajov alebo z interakcie systému AI s jeho prostredím.

25. V odôvodnení 12 aktu o AI sa objasňuje, že „[c]iele systému AI sa môžu líšiť od zamýšľaného účelu systému AI v konkrétnom kontexte“. Ciele systému AI sú vnútorné ciele systému a týkajú sa cieľov úloh, ktoré sa majú vykonať, a ich výsledkov. Napríklad cieľom podnikového systému AI v podobe virtuálneho asistenta môže byť odpovedať na otázky používateľov týkajúce sa súboru dokumentov s vysokou presnosťou a nízkou mierou zlyhania. Naproti tomu **zamýšľaný účel** je orientovaný navonok a zahŕňa kontext, v ktorom je systém dizajnovaný na to, aby mohol byť nasadený, a spôsob, akým sa musí prevádzkovať. Podľa článku 3 bodu 12 aktu o AI sa zamýšľaný účel systému AI vzťahuje na „použitie, na ktoré systém AI určil poskytovateľ“. Napríklad v prípade podnikového systému AI v podobe virtuálneho asistenta môže byť zamýšľaným účelom pomoc určitému oddeleniu spoločnosti pri vykonávaní určitých úloh. To si môže vyžadovať, aby dokumenty, ktoré virtuálny asistent používa, spĺňali určité požiadavky (napríklad dĺžka, formátovanie) a aby sa otázky používateľa obmedzovali na zamýšľanú oblasť, v ktorej má systém pracovať. Tento zamýšľaný účel sa naplňa nielen prostredníctvom vnútornej prevádzky systému na dosiahnutie jeho cieľov, ale aj prostredníctvom ďalších faktorov, napríklad integrácie systému do širšieho pracovného postupu služieb zákazníkom, údajov, ktoré systém používa, alebo návodu na použitie.

5. *Odvodzovanie spôsobu generovania výstupov pomocou techník AI*

26. Piatym prvkom systému AI je, že musí byť schopný odvodzovať zo vstupov, ktoré dostáva, spôsob generovania výstupov. V odôvodnení 12 aktu o AI sa objasňuje, že „[k]ľúčovou charakteristikou systémov AI je ich spôsobilosť odvodzovať.“ Ako sa ďalej vysvetľuje v uvedenom odôvodnení, systémy AI by sa mali odlišovať „od jednoduchších tradičných softvérových systémov alebo programovacích prístupov, a [ich vymedzenie by sa nemalo] vzťahovať na systémy, ktoré sú založené na pravidlách vymedzených výlučne fyzickými osobami na automatické vykonávanie operácií.“ Táto spôsobilosť odvodzovať je preto kľúčovou a nevyhnutnou podmienkou, ktorá odlišuje systémy AI od iných typov systémov.

27. V odôvodnení 12 sa takisto vysvetľuje, že „[t]áto spôsobilosť odvodzovať sa týka procesu získavania výstupov, ako sú predpovede, obsah, odporúčania alebo rozhodnutia, ktoré môžu ovplyvniť fyzické alebo virtuálne prostredie, a spôsobilosti systémov AI odvodzovať zo vstupov alebo údajov modely alebo algoritmy, alebo oboje.“ Takéto chápanie pojmu „odvodzovanie“ nie je v rozpore s normou ISO/IEC 22989, v ktorej sa odvodzovanie vymedzuje „ako uvažovanie, pri ktorom sa závery odvodzujú zo známych predpokladov“, pričom táto norma obsahuje poznámku špecifickú pre AI, v ktorej sa uvádza: „[v] rámci AI je predpokladom buď fakt, pravidlo, model, vlastnosť, alebo nespracované údaje.“⁵

28. „[P]roces získavania výstupov, ako sú predpovede, obsah, odporúčania alebo rozhodnutia, ktoré môžu ovplyvniť fyzické alebo virtuálne prostredie“, sa vzťahuje na schopnosť systému AI, prevažne vo fáze „používania“, generovať výstupy na základe

⁵ ISO/IEC 22989:2022, Informačné technológie – Umelá inteligencia – Pojmy a terminológia umelej inteligencie.

vstupov. „Spôsobilos[t'] systémov AI odvodzovať zo vstupov alebo údajov modely alebo algoritmy, alebo oboje“ sa vzťahuje predovšetkým na „fázu budovania“ systému, neobmedzuje sa však len na ňu, a zdôrazňuje význam techník používaných pri budovaní systému.

29. Pojem „odvodit' spôsob“, ktorý sa používa v článku 3 bode 1 a objasňuje sa v odôvodnení 12 aktu o AI, je širší ako úzke chápanie pojmu odvodzovania ako schopnosti systému odvodit' výstupy z daných vstupov, a teda odvodit' výsledok, a neobmedzuje sa len naň. V súlade s tým by sa formulácia použitá v článku 3 bode 1 aktu o AI, t. j. „odvodzuje [...] spôsob generovania výstupov“, mala chápať tak, že sa vzťahuje na fázu budovania, v ktorej systém odvodzuje výstupy prostredníctvom techník AI, ktoré umožňujú odvodzovanie.

5.1. Techniky AI, ktoré umožňujú odvodzovanie

30. S konkrétnym zameraním sa na fázu budovania systému AI sa v odôvodnení 12 aktu o AI ďalej objasňuje, že „[t]echniky, ktoré umožňujú odvodzovať pri budovaní systému AI, zahŕňajú prístupy strojového učenia, ktoré sa z údajov učia, ako dosiahnuť určité ciele, a prístupy založené na logike a vedomostiach, ktoré odvodzujú riešenie úloh zo zakódovaných poznatkov alebo symbolického znázornenia.“ Tieto techniky by sa mali chápať ako „techniky AI“.
31. Týmto objasnením sa výslovne zdôrazňuje, že pojem „odvodzovanie“ by sa mal chápať v širšom zmysle ako pojem zahŕňajúci „fázu budovania“ systému AI. V odôvodnení 12 aktu o AI sa potom uvádza ďalšie usmernenie k technikám, ktoré umožňujú túto schopnosť systému AI odvodzovať spôsob generovania výstupov. Techniky, ktoré možno použiť na to, aby sa umožnilo odvodzovanie, tak zahŕňajú „prístupy strojového učenia, ktoré sa z údajov učia, ako dosiahnuť určité ciele, a prístupy založené na logike a vedomostiach, ktoré odvodzujú riešenie úloh zo zakódovaných poznatkov alebo symbolického znázornenia.“
32. Prvou kategóriou techník AI uvedenou v odôvodnení 12 aktu o AI sú „**prístupy strojového učenia**, ktoré sa z údajov učia, ako dosiahnuť určité ciele“. Táto kategória zahŕňa širokú škálu prístupov, ktoré umožňujú systému „učit' sa“, napríklad učenie pod dohľadom, učenie bez dohľadu, učenie pod vlastným dohľadom a posilňovacie učenie.
33. V prípade **učenia pod dohľadom** sa systém AI učí z anotácií (označených údajov), pričom vstupné údaje sú spájané so správnym výstupom. Systém používa tieto anotácie na to, aby sa naučil mapovanie vstupov k výstupom, a potom tento prístup zovšeobecňuje na nové, doteraz neprítomné údaje. Systém na detekciu nevyžiadanej elektronickej pošty, ktorý využíva AI, je príkladom systému založeného na učení pod dohľadom. Počas fázy budovania sa systém trénuje na súbore údajov obsahujúcom e-mailly, ktoré ľudia označili ako „nevyžiadaná pošta“ alebo „nie je nevyžiadaná pošta“, aby sa naučil vzorce

z vlastností označených e-mailov. Po natrénovaní systému a začatí jeho používania môže systém analyzovať nové e-maily a klasifikovať ich podľa toho, či ide, alebo nejde o nevyžiadajúcu poštu, na základe vzorcov, ktoré sa naučil z označených údajov.

34. Medzi ďalšie príklady systémov AI založených na učení pod dohľadom patria systémy na klasifikáciu obrázkov trénované na súbore údajov, ktorý obsahuje obrázky, pričom každý obrázok je označený súborom označení (napríklad objekty, ako sú autá), diagnostické systémy pre zdravotnícke pomôcky trénované na snímkach diagnostického zobrazovania označených ľudskými odborníkmi a systémy na odhaľovanie podvodov, ktoré sú trénované na označených údajoch o transakciách.
35. V prípade **učenia bez dohľadu** sa systém AI učí z údajov, ktoré neboli označené. Model sa trénuje na údajoch bez vopred vymedzených označení alebo výstupov. Pomocou rôznych techník, ako sú klastrovanie, redukcia dimenzionality, učenie sa na základe asociačných pravidiel, detekcia anomálií alebo generatívne modely, sa systém trénuje na hľadanie vzorcov, štruktúr alebo vzťahov v údajoch bez explicitného usmernenia, aký by mal byť výsledok. Príkladom učenia bez dohľadu sú systémy AI používané farmaceutickými spoločnosťami na objavovanie liekov. Systémy AI využívajú učenie bez dohľadu (napríklad klastrovanie, detekciu anomálií) na zoskupovanie chemických zlúčenín a predpovedanie potenciálnych nových spôsobov liečby chorôb na základe ich podobnosti s existujúcimi liekmi.
36. **Učenie pod vlastným dohľadom** je podkategóriou učenia bez dohľadu, pri ktorej sa systém AI učí z neoznačených údajov spôsobom, pri ktorom sa využíva dohľad, pričom na vytvorenie vlastných označení alebo cieľov používa samotné údaje. Systémy AI založené na učení pod vlastným dohľadom využívajú rôzne techniky, ako napríklad autokódovače, generatívne súperiace siete alebo kontrastné učenie. Systém na rozpoznávanie obrazu, ktorý sa učí rozpoznávať objekty predpovedaním chýbajúcich pixelov v obraze, je príkladom systému AI založeného na učení pod vlastným dohľadom. Medzi ďalšie príklady patria jazykové modely, ktoré sa učia predpovedať nasledujúci token vo vete, alebo systémy na rozpoznávanie reči, ktoré sa učia rozpoznávať vyslovené slová predpovedaním nasledujúceho akustického prvku v zvukovom signáli.
37. Systémy AI založené na **posilňovacom učení** sa učia na základe údajov získaných z vlastných skúseností prostredníctvom funkcie „odmeny“. Na rozdiel od systémov AI, ktoré sa učia z označených údajov (učenie pod dohľadom) alebo ktoré sa učia zo vzorcov (učenie bez dohľadu), systémy AI založené na posilňovacom učení sa učia zo skúseností. Systému sa neposkytujú explicitné označenia, ale systém sa učí metódou pokusov a omylov a zdokonaľuje svoju stratégiu na základe spätnej väzby, ktorú dostáva z prostredia. Robotické rameno využívajúce AI, ktoré dokáže vykonávať úlohy ako uchopenie predmetov, je príkladom systému AI založeného na posilňovacom učení. Posilňovacie učenie sa môže použiť napríklad aj pri optimalizácii odporúčaní týkajúcich sa personalizovaného obsahu vo vyhľadávačoch a pri činnosti autonómnych vozidiel.
38. **Hlboké učenie** je podmnožinou strojového učenia, ktorá využíva vrstvené architektúry (neurónové siete) na učenie s využitím reprezentácií. Systémy AI založené na hlbokom

učení sa môžu automaticky učiť znaky z nespracovaných údajov, čím sa odstraňuje potreba manuálneho vytvárania znakov. Vzhľadom na počet vrstiev a parametrov si systémy AI založené na hlbokom učení zvyčajne vyžadujú na tréning veľké množstvo údajov, ale ak majú k dispozícii dostatok údajov, dokážu sa naučiť rozpoznávať vzorce a uskutočňovať predpovede s vysokou presnosťou. Systémy AI založené na hlbokom učení sú široko používané a je to technológia, ktorá stojí za mnohými nedávnymi prelomovými objavmi v oblasti AI.

39. Okrem rôznych prístupov strojového učenia, ktoré boli uvedené, druhou kategóriou techník uvedených v odôvodnení 12 aktu o AI sú „**prístupy založené na logike a vedomostiach**, ktoré odvodzujú riešenie úloh zo zakódovaných poznatkov alebo symbolického znázornenia.“ Namiesto učenia sa z údajov sa tieto systémy AI učia z vedomostí vrátane pravidiel, faktov a vzťahov zakódovaných ľudskými odborníkmi. Na základe vedomostí zakódovaných ľudskými odborníkmi môžu tieto systémy „uvažovať“ prostredníctvom deduktívnych alebo induktívnych mechanizmov alebo pomocou operácií, ako sú triedenie, vyhľadávanie, porovnávanie, reťazenie. Pomocou logického odvodzovania na dosiahnutie záverov takéto systémy aplikujú formálnu logiku, vopred vymedzené pravidlá alebo ontológie na nové situácie. Prístupy založené na logike a vedomostiach zahŕňajú napríklad reprezentáciu poznatkov, induktívne (logické) programovanie, vedomostné základne, odvodzovacie a deduktívne mechanizmy, (symbolické) uvažovanie, expertné systémy a metódy na vyhľadávanie a optimalizáciu. Napríklad klasické modely spracovania jazyka založené na gramatických znalostiach a logickej sémantike sú založené na štruktúre jazyka a identifikujú sa nimi syntaktické a gramatické zložky viet s cieľom získať význam daného textu. Ďalším významným príkladom systémov AI vychádzajúcich z prístupov založených na logike a vedomostiach sú expertné systémy počítačovej generácie určené na lekársku diagnostiku, ktoré sú vyvinuté zakódovaním vedomostí celého radu lekárskeho expertov a ktorých cieľom je vyvodiť závery zo súboru symptómov určitého pacienta.

5.2. Systémy, ktoré nepatria do rozsahu pôsobnosti vymedzenia pojmu „systém AI“

40. V odôvodnení 12 sa takisto vysvetľuje, že vymedzením pojmu „systém AI“ by sa mali systémy AI odlišovať od „jednoduchších tradičných softvérových systémov alebo programovacích prístupov, a [toto vymedzenie pojmu by sa nemalo] vzťahovať na systémy, ktoré sú založené na pravidlách vymedzených výlučne fyzickými osobami na automatické vykonávanie operácií.“
41. Niektoré systémy majú schopnosť odvodzovať závery úzkym spôsobom, ale napriek tomu nemusia patriť do rozsahu pôsobnosti vymedzenia pojmu „systém AI“, pretože majú obmedzenú schopnosť analyzovať vzorce a autonómne upravovať svoj výstup. Medzi takéto systémy môžu patriť:

Systémy na zlepšenie matematickej optimalizácie

42. Systémy používané na zlepšenie matematickej optimalizácie alebo na urýchlenie a aproximáciu tradičných, dobre zavedených optimalizačných metód, ako sú metódy lineárnej alebo logistickej regresie, nepatria do rozsahu pôsobnosti vymedzenia pojmu „systém AI“. Dôvodom je to, že hoci tieto modely majú schopnosť odvodzovať, nepresahujú „základné spracovanie údajov“. Známkou toho, že systém nepresahuje základné spracovanie údajov, môže byť skutočnosť, že sa už mnoho rokov používa konsolidovaným spôsobom⁶. Patria sem napríklad modely založené na strojovom učení, ktoré vykonávajú aproximáciu funkcií alebo parametrov v optimalizačných problémoch pri zachovaní výkonu. Cieľom týchto systémov je zlepšiť účinnosť optimalizačných algoritmov používaných pri riešení výpočtových problémov. Pomáhajú napríklad urýchliť optimalizačné úlohy poskytovaním naučených aproximácií, heuristik alebo stratégií vyhľadávania.
43. Systémy založené na fyzike môžu napríklad využívať techniky strojového učenia na zlepšenie výpočtového výkonu, zrýchlenie tradičných simulácií založených na fyzike alebo odhad parametrov, ktoré sa potom vkladajú do zavedených fyzikálnych modelov. Tieto systémy by nepatrili do rozsahu pôsobnosti vymedzenia pojmu „systém AI“. V tomto prípade modely strojového učenia vykonávajú aproximáciu zložitých atmosférických procesov, ako sú napríklad mikrofyzika oblakov alebo turbulencia, čo umožňuje rýchlejšie a výpočtovo efektívnejšie predpovede.
44. Ďalším príkladom systému, ktorý nepatrí do rozsahu pôsobnosti vymedzenia pojmu, je satelitný telekomunikačný systém na optimalizáciu pridelovania šírky pásma a riadenia zdrojov. V satelitnej komunikácii môžu mať tradičné metódy optimalizácie problémy s požiadavkami na sieťovú prevádzku v reálnom čase, najmä pri prispôbovaní sa rôznym úrovňam dopytu používateľov v rôznych regiónoch. Modely strojového učenia sa môžu napríklad použiť na predpovedanie sieťovej prevádzky a optimalizáciu pridelovania zdrojov, ako sú výkon a šírka pásma, satelitným transpondérom, pričom majú podobný výkon ako zavedené metódy v tejto oblasti.
45. Hoci tieto systémy môžu zahŕňať automatické vlastné úpravy, tieto úpravy sú zamerané na optimalizáciu fungovania systémov zlepšením ich výpočtového výkonu, a nie napríklad na umožnenie inteligentných úprav ich rozhodovacích modelov. Za týchto podmienok ich možno vylúčiť z vymedzenia pojmu „systém AI“.

Základné spracovanie údajov

46. Systém na základné spracovanie údajov sa vzťahuje na systém, ktorý sa riadi vopred vymedzenými, explicitnými inštrukciami alebo operáciami. Tieto systémy sa vyvíjajú a nasadzujú na vykonávanie úloh na základe manuálnych vstupov alebo pravidiel bez akéhokoľvek „učenia sa, odôvodňovania alebo modelovania“ v ktorejkoľvek fáze životného cyklu systému. Fungujú na základe pevne stanovených pravidiel naprogramovaných človekom, pričom na generovanie výstupov nepoužívajú techniky AI, ako sú strojové učenie alebo logické odvodzovanie. Medzi tieto systémy na základné

⁶ V každom prípade sa na systémy, ktoré už boli uvedené na trh alebo do prevádzky pred 2. augustom 2026, vzťahuje doložka o zachovaní predchádzajúceho stavu podľa článku 111 ods. 2 aktu o AI.

spracovanie údajov patria napríklad systémy na správu databáz, ktoré sa používajú na triedenie alebo filtrovanie údajov na základe konkrétnych kritérií (napríklad „nájsť všetkých zákazníkov, ktorí si v poslednom mesiaci kúpili určitý výrobok“), štandardné tabuľkové softvérové aplikácie, ktoré neobsahujú funkcie využívajúce AI, a softvér, ktorý vypočíta priemer základného súboru z prieskumu, ktorý sa neskôr využije vo všeobecnom kontexte.

47. Vymedzenie pojmu „systém AI“ nezahŕňa ani systémy, ktoré sú určené výlučne na deskriptívnu analýzu, testovanie hypotéz a vizualizáciu. Napríklad v softvéri na vizualizáciu správ o predaji sa môžu použiť štatistické metódy na vytvorenie prehľadu predaja, v ktorom sa zobrazuje celkový objem predaja, priemerný objem predaj v jednotlivých regiónoch a trendy predaja v priebehu času. Pomocou štatistických metód možno tieto údaje zhrnúť a vizualizovať v tabuľkách a grafoch. Systém však neodporúča, ako zlepšiť predaj alebo ktoré produkty propagovať. Ďalším príkladom je softvérový systém, ktorý používa štatistické techniky na prieskumy verejnej mienky alebo údaje z prieskumov s cieľom určiť ich platnosť, spoľahlivosť, koreláciu a štatistickú významnosť. Takéto systémy sa „neučia, neodôvodňujú ani nemodelujú“, ale len informatívne prezentujú údaje.

Systémy založené na klasickej heuristike

48. Klasická heuristika predstavuje techniky riešenia problémov, ktoré sa spoliehajú na metódy založené na skúsenostiach s cieľom efektívne nájsť približné riešenia. Heuristické techniky sa bežne používajú v situáciách pri programovaní, keď je nájdenie presného riešenia nepraktické z dôvodu obmedzeného času alebo zdrojov. Klasická heuristika zvyčajne zahŕňa prístupy založené na pravidlách, rozpoznávaní vzorcov alebo stratégiách založených na pokusoch a omyloch, a nie učenie založené na údajoch. Na rozdiel od moderných systémov strojového učenia, ktoré upravujú svoje modely na základe vzťahov medzi vstupmi a výstupmi, systémy klasickej heuristiky používajú na odvodenie riešení vopred vymedzené pravidlá alebo algoritmy. Napríklad šachový program využívajúci minimaxový algoritmus s heuristickými hodnotiacimi funkciami môže vyhodnocovať pozície na šachovnici bez toho, aby sa musel vopred učiť z údajov. Hoci sú heuristické metódy v mnohých aplikáciách účinné, v porovnaní so systémami AI, ktoré sa učia na základe skúseností, im môže chýbať prispôsobivosť a zovšeobecnenie.

Jednoduché predpovedné systémy

49. Všetky strojové systémy, ktorých funkčnosť možno dosiahnuť prostredníctvom základného pravidla štatistického učenia, hoci ich technicky možno klasifikovať ako systémy využívajúce prístupy strojového učenia, nepatria vzhľadom na svoj výkon do rozsahu pôsobnosti vymedzenia pojmu „systém AI“.
50. Napríklad pri finančnom prognózovaní (základné referenčné porovnávanie) sa takéto strojové systémy môžu použiť na predpovedanie budúcich cien akcií pomocou odhadovej funkcie so stratégiou založenou na „priemere“ s cieľom stanoviť predpoveď pre základný

scenár (napríklad vždy sa predpovedá historická priemerná cena). Takéto základné metódy referenčného porovnávania pomáhajú posúdiť, či by pokročilejšie modely strojového učenia mohli priniesť pridanú hodnotu. Ďalším príkladom je použitie priemernej teploty z predchádzajúceho týždňa na predpovedanie teploty na nasledujúci deň. Tento základný systém odhaduje iba priemerné hodnoty, ale nedosahuje výkonnosť zložitejších systémov predpovedania časových radov, ktoré by si vyžadovali sofistikovanejšie modely.

51. Ďalšími príkladmi sú systémy statického odhadu, napríklad systém na učenie času odozvy zákazníckej podpory, ktorý pri predpovedaní priemerného času riešenia vychádza zo statického odhadu na základe minulých údajov, a triviálne prediktory, ako napríklad prognóza dopytu v obchode s cieľom predpovedať, koľko kusov výrobku predá obchod každý deň, ktoré pomáhajú stanoviť základný scenár alebo referenčnú hodnotu, napríklad predpovedaním priemeru alebo strednej hodnoty.

6. *Výstupy, ktoré môžu ovplyvniť fyzické alebo virtuálne prostredie*

52. Šiestym prvkom vymedzenia pojmu „systém AI“ v článku 3 bode 1 aktu o AI je, že systém odvodzuje „spôsob generovania výstupov, ako sú predpovede, obsah, odporúčania alebo rozhodnutia, ktoré môžu ovplyvniť fyzické alebo virtuálne prostredie“. Schopnosť systému generovať výstupy, ako sú predpovede, obsah a odporúčania, na základe vstupov, ktoré dostáva, a s využitím strojového učenia a prístupov založených na logike a vedomostiach, je základom toho, čo systémy AI robia a čo uvedené systémy odlišuje od iných foriem softvéru. Schopnosť generovať výstupy a typ výstupu, ktorý systém dokáže generovať, sú kľúčové pre pochopenie funkčnosti a vplyvu systému AI.
53. Výstupy systémov AI patria do štyroch širokých kategórií uvedených v článku 3 bode 1 aktu o AI: predpovede, obsah, odporúčania a rozhodnutia. Každá kategória sa líši úrovňou ľudskej účasti.
54. **Predpovede** sú jedným z najbežnejších výstupov, ktoré systém AI vytvára a ktoré si vyžadujú najmenšiu ľudskú účasť. Predpoveď je odhad neznámej hodnoty (výstup) na základe známych hodnôt poskytnutých systému (vstup). Softvérové systémy sa na vytváranie predpovedí používajú už desaťročia. Systémy AI využívajúce strojové učenie sú schopné vytvárať predpovede, ktoré odhaľujú komplexné vzorce v údajoch a vykonávajú presné predpovede vo vysoko dynamických a komplexných prostrediach.
55. Napríklad systémy AI nasadené v samoriadiacich autách sú dizajnované tak, aby v reálnom čase vytvárali predpovede v extrémne zložitom a dynamickom prostredí s viacerými typmi aktérov a interakcií a prakticky nekonečným počtom možných situácií a aby podľa toho prijímali rozhodnutia a upravovali svoje správanie. Systémy, ktoré nevyužívajú AI, zvyčajne založené na historických údajoch, vedeckých údajoch alebo vopred vymedzených pravidlách, ako napríklad niektoré expertné systémy pre zdravotnícke pomôcky, ktoré nevyužívajú AI, nie sú schopné zvládnuť takýto stupeň zložitosti. Podobne systémy AI týkajúce sa spotreby energie sú dizajnované tak, aby odhadovali spotrebu energie analýzou údajov z inteligentných meradiel, predpovedí

počasia a vzorcov správania spotrebiteľov. Systém AI, ktorý využíva prístupy strojového učenia, je dizajnovaný tak, aby našiel komplexné korelácie medzi týmito premennými a umožnil presnejšie predpovede spotreby energie.

56. **Obsah** sa vzťahuje na generovanie nového materiálu systémom AI. Môže ísť o text, obrázky, videá, hudbu a iné formy výstupov. Existuje čoraz viac systémov AI, ktoré na generovanie obsahu využívajú modely strojového učenia [napríklad na základe technológií generatívneho predtrénovaného transformátora (GPT)]. Hoci obsah ako kategóriu výstupu možno z technického hľadiska chápať ako postupnosť „predpovedí“ alebo „rozhodnutí“, vzhľadom na prevahu tohto výstupu v systémoch generatívnej AI sa v odôvodnení 12 aktu o AI uvádza ako samostatná kategória výstupu.
57. **Odporúčania** sa vzťahujú na návrhy konkrétnych činností, produktov alebo služieb používateľom na základe ich preferencií, správania alebo iných vstupných údajov. Podobne ako pri predpovediach, aj na generovanie odporúčaní možno navrhnuť systémy založené na AI aj systémy, ktoré nie sú založené na AI. Odporúčacie systémy založené na AI môžu napríklad využívať rozsiahle údaje, prispôbovať sa správaniu používateľov v reálnom čase, poskytovať vysoko individualizované odporúčania a efektívne sa škálovať s rastúcim súborom údajov, čo sú funkcie, ktoré sa len zriedka vyskytujú v systémoch, ktoré nevyužívajú AI a spoliehajú sa na statické mechanizmy založené na pravidlách a obmedzené údaje. V iných prípadoch sa odporúčania vzťahujú na potenciálne rozhodnutia, napríklad vo vzťahu ku uchádzačovi o prijatie do zamestnania v náborovom systéme, ktoré budú vyhodnocovať ľudia. Ak sa tieto odporúčania uplatňujú automaticky, stávajú sa rozhodnutiami.
58. **Rozhodnutia** sa vzťahujú na závery alebo voľby vykonané systémom. Systém umelej inteligencie, ktorý vydáva rozhodnutie, automatizuje procesy, ktoré sa tradične vykonávajú na základe ľudského úsudku. Takýto systém znamená plne automatizovaný proces, pri ktorom sa v prostredí, ktoré systém obklopuje, dosiahne určitý výsledok bez akéhokoľvek ľudského zásahu.
59. Súhrnne povedané, systémy AI vrátane systémov založených na prístupoch strojového učenia a systémov založených na logike a vedomostiach sa od systémov, ktoré nevyužívajú AI, líšia z hľadiska schopnosti generovať výstupy, ako sú predpovede, obsah, odporúčania a rozhodnutia, v tom, že dokážu spracovať komplexné vzťahy a vzorce v údajoch. Systémy AI môžu vo všeobecnosti vytvárať diferencovanejšie výstupy ako iné systémy, napríklad využívaním vzorcov naučených počas tréningu alebo používaním pravidiel vymedzených expertmi na prijímanie rozhodnutí, čím ponúkajú sofistikovanejšie odôvodňovanie v štruktúrovaných prostrediach.

7. Interakcie s prostredím

60. Siedmym prvkom vymedzenia pojmu „systém AI“ je, že výstupy systému „**môžu ovplyvniť fyzické alebo virtuálne prostredie**“. Tento prvok by sa mal chápať ako zdôraznenie skutočnosti, že systémy AI nie sú pasívne, ale aktívne ovplyvňujú prostredie, v ktorom sú nasadené. Odkaz na „fyzické alebo virtuálne prostredie“

naznačuje, že vplyv systému AI sa môže vzťahovať tak na hmotné, fyzické objekty (napríklad robotické rameno), ako aj na virtuálne prostredia vrátane digitálnych priestorov, tokov údajov a softvérových ekosystémov.

III. Záverečné poznámky

61. Vymedzenie pojmu „systém AI“ zahŕňa široké spektrum systémov. Pri určení, či je softvérový systém systémom AI, by malo vychádzať z konkrétnej architektúry a funkčnosti daného systému a malo by sa zohľadniť sedem prvkov vymedzenia pojmu uvedených v článku 3 bode 1 aktu o AI.
62. Nie je možné automaticky určiť alebo vyčerpávajúco vymenovať systémy, na ktoré sa vzťahuje alebo nevzťahuje vymedzenie pojmu „systém AI“.
63. Podľa aktu o AI podliehajú regulačným povinnostiam a dohľadu len určité systémy AI. Prístup aktu o AI založený na riziku znamená, že zákazy stanovené v článku 5 aktu o AI, regulačný režim pre vysokorizikové systémy AI, na ktoré sa vzťahuje článok 6 aktu o AI, a požiadavky na transparentnosť pre obmedzený počet vopred vymedzených systémov AI stanovených v článku 50 aktu o AI sa budú vzťahovať len na tie systémy, ktoré predstavujú najzávažnejšie riziká pre základné práva a slobody. Prevažná väčšina systémov, aj keď spĺňajú požiadavky na systémy AI v zmysle článku 3 bodu 1 aktu o AI, nebude podliehať žiadnym regulačným požiadavkám podľa aktu o AI.
64. Akt o AI sa vzťahuje aj na modely AI na všeobecné účely, ktoré sú upravené v kapitole V aktu o AI. Analýza rozdielov medzi systémami AI a modelmi AI na všeobecné účely nepatrí do rozsahu pôsobnosti týchto usmernení.

