



Digitalizácia, umelá inteligencia (UI) a spoločenský dopad

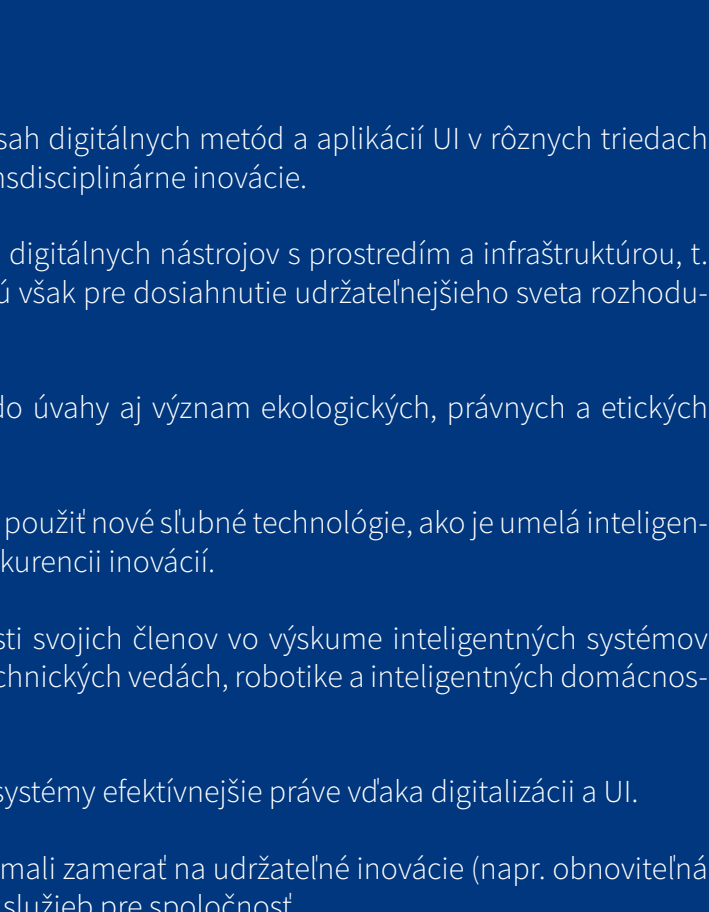
Cestovná mapa
Kategória: **Interdisciplinarita**
DOI: **10.5281/zenodo.7457563**
Expertná skupina Európskej akadémie vedy a umení (EAVU), Salzburg

Copyright: © 2022. Toto je článok kategórie otvoreného prístupu distribuovaný za podmienok licencie Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Jeho preloženie a uverejnenie odsúhlasil prezident EAVU K. Mainzer

Členovia expertnej skupiny: **Prof. Dr. Marco Aiello; Thomas Beyer; Prof. Dr. Humberto Bustince; Prof. Dr. Carlucí Aiello Luigia; Prof. Tiziana Catarci; Prof. Dr. C.L. Phillip Chen; Prof. Dr.hab. Krzysztof Gios; Prof. Ophir Frieder; Prof. Giovanna Guidoboni Ph.D.; Prof. Dr. Dr. Ulrich Helm; Prof. Dr. Peter Herрман; Prof. Dr. Sabine T. Köszög; Prof. Georges Kourouperoutis; Prof. Andreas Liritzis; Prof. Gilles Lubineau; Prof. Elpida Keravou-Papailiou; Prof. Dr. Matilde Santos; Prof. Dr. rer.nat. habil. Jürgen Schmidhuber; Prof. Dr. Bernhard Schölkopf; Prof. Dr. Siegfried Selberherr; Prof. Giancarlo E. Valori; Prof. Kun Yang.**

Úvodom

Spoločnosť INTERCEDU so sídlom v Pezinku uzavrela roku 2023 Memorandum o spolupráci s Európskou akadémiou vied a umení (EAVU) so sídlom v Salzburge. Jeho cieľom je podpora vedy, umenia, mimoškolského vzdelávania, popularizácie vedy a publikačnej činnosti.



Zľava: Prof. Dr. Klaus Mainzer, prezident Európskej akadémie vied a umení v Salzburge a prof. Stefan Kassay, Dr.Sc. prezident INTERCEDU pri podpise Memoranda o spolupráci

EAVU zriadila v novom funkčnom období svojho prezidia (2020 – 2025) viaceré expertné skupiny, ktoré vypracovali dokumenty ďalšieho rozvoja v oblasti:

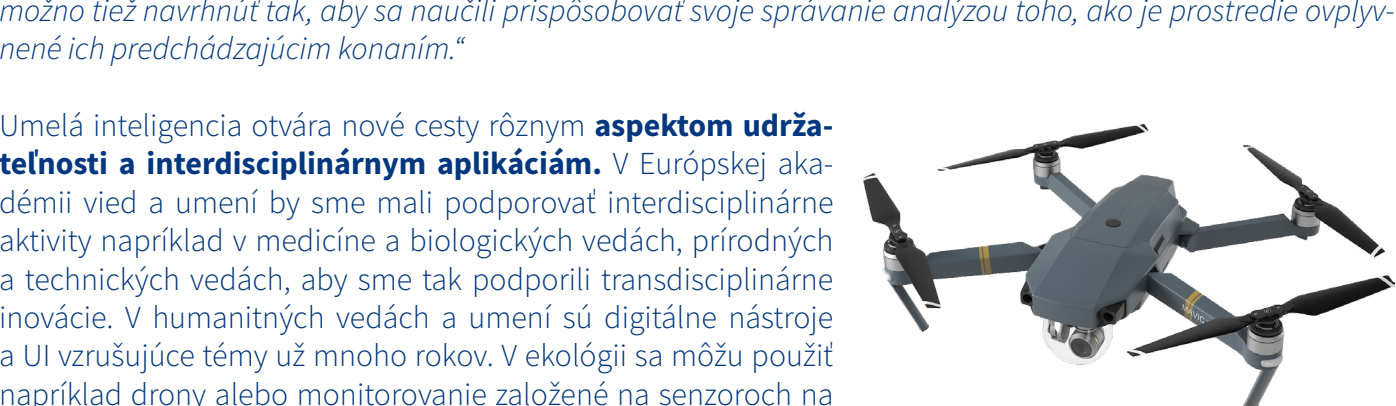
- vzdelávania, výskumu a inovácií, • digitalizácie, umelej inteligencie a ich spoločenských dôsledkov, • environmentu, klímy a energie.

Druhý z týchto dokumentov uverejňuje v súlade so vzájomnými záväzkami vyplývajúcimi z uvedeného Memoranda. Správa je vhodná pre širokú verejnosť na oboznamenanie sa so základnými aspektami umelej inteligencie, ale aj pre odborníkov, pretože vo sfére umelej inteligencie upozorňuje na nové horizonty. Popri klasickej oblastiach ako medicína, technické vedy, robotika a inteligentné domácnosti sa upozorňuje na potenciál UI v kultúre a kultúrnom dedičstve.

Stefan Kassay, Stefan Luby, Pezinko, 10. 1. 2024

Akčný plán

- 1)** Potrebujeme lepšie objasniť interdisciplinárny rozsah digitálnych metód a aplikácií UI v rôznych triedach našej akadémie, čo podporuje novú spoluprácu a transdisciplinárne inovácie.
- 2)** Ekologická, ekonomická a spoločenská rovnováha digitálnych nástrojov v prostredí a infraštruktúrou, t. j. ich ekologicke, ekonomické a spoločenské účinky sú však pre dosiahnutie udržateľnejšieho sveta rozhodujúce.
- 3)** Preto treba okrem konkrétnych technológií brať do úvahy aj význam ekologických, právnych a etických noriem.
- 4)** Okrem zavedených nástrojov IT by sa mali vyvinúť a použiť nové slubné technológie, ako je umelá inteligencia, aby sa posilnila pozícia Európy v celosvetovej konkurencii inovácií.
- 5)** Naša akadémia by mala sústrediť odborné znalosti svojich členov na výskume inteligentných systémov a strojového učenia s aplikáciami napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.
- 6)** V čase pandémie musia byť národné zdravotnícke systémy efektívnejšie práve vďaka digitalizácii a UI.
- 7)** A napokon, digitalizácia a umelá inteligencia by sa mali zamerať na udržateľné inovácie (napr. obnoviteľná energia, „zelené“ a obehové hospodárstvo) a systémy služieb pre spoločnosť.
- 8)** Digitálna suverenita a ľudská autonómia patria medzi najlepšie európske filozofie.



Čo sa týka UI,

môžeme identifikovať nasledujúce vývojové kroky: podľa Alana M. Turinga – na obraze (1950) sa problém nazýva „simulácia hra“, ak ho nepočíta ľudská inteligencia, ale stroj. Prvými krokmi UI založená na pravidlách a vzoroch symboliky logiky, ktoré boli preložené do vhodných počítačových programov (Robinson 1965). Znalosti založené na pravidlách však nikdy úplne nevystihujú intuitívnu úroveň zručnosti odborníka. Zručnosť je založená na učení sa v rôznych situáciách. Učenie z údajov sa stalo v budúcej matematiky v rámci štatistickej teórie učenia (Yapnik 1998). Jeho algoritmy sú základom moderného strojového učenia (Schölkopf/Smola 2002). Silná výpočtová kapacita počítačov a databáz v posledných rokoch umožnila, že strojové učenie s veľkým objemom údajov teraz možno realizovať aj technicky, a viedla k novým smerom v aplikáciách UI v robotike, priemysle, ekonomike a spoločenskej infraštruktúre (Mainzer 2019).

Aké bezpečné sú však algoritmy UI štatistického učenia? V praktických aplikáciách sa odvolávajú na modely neuronových sietí, ktoré sú samy o sebe mimoriadne zložité (Deep Learning) (Schmidhuber 2015). Pevnia sa obrovským množstvom údajov. Počet na to potrebných parametrov exponenciálne rastie. Preto je overovanie počítačových programov kľúčovou požiadavkou softvérového inžinierstva (Mainzer/Schuster/Schwichtenberg 2021). **Zodpovedná umelá inteligencia** je výzvou nielen pre odborníkov z EAVU v oblasti technológie a inžinierstva, ale aj pre etiku a humanitné vedy. Nakoniec, aby bol algoritmus UI užitočný, pochopený a aby mu človek veril, mal by byť transparentný (model je skutočne opísaný kvantitátami), interpretovateľný (po záhlaví môže človek vidieť a pochopiť samotný model), a/alebo vysvetliteľný (zvýčajne to znamená, že naučený model bude produkovať vyhlásenia alebo vizualizácie, ktoré demonštrujú, ako robil rozhodnutia). **Vysvetliteľná UI** je považovaná za tretiu vlnu umelej inteligencie.

Budúce trendy UI boli identifikované v „20-ročnom komunitnom pláne výskumu umelej inteligencie v USA“ (Computing Community Consortium (CCC) a Asociácii pre rozvoj umelú inteligencie (AAAI) 06.08.2019). Neďavno boli tieto tendencie zdôraznené aj v „Nemeckom pláne normalizácie v oblasti umelej inteligencie“, ktorý v roku 2020 vypracovala skupina expertov nemeckých ministerstiev, v ktorej bol členom a prispievateľom aj prezident EAVU (Wahlster, Winterhalter 2020).

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.



je vedúci vedeckej pracovni Fyzikálneho ústavu SAV a profesor fyziky na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave. Venoval sa polvodivkom, tenkým vrstvám kovov, silicových a odporových vrstiev, jstavovaniu rezistorov a spojovacieho silicových obvodo. V oblasti výskumu elektronickej izolácie založil vedeckú školu. V súčasnosti sa zaoberá nanovedou a nanotechnológiou so zameraním na nanočastice, mokrystviny, grafén, superkrystály a aplikácie týchto štruktúr. Venuje sa aj modelovaniu fyzikálnych javov, ako je migrácia obyvatelstva, šírenie choroby a pod. pomocou fyzikálnych metód a teórie. Svoj výskum vykonáva na Slovensku a na univerzitách a výskumných centrách v Nemecku, Taliansku, USA, Japonsku a Grécku. Jeho publikačná činnosť zahŕňa viac ako 400 prác, 15 kníh a kapitol, 9 patentov. A 18 kníh literatúry a Získal doktorátny honoris causa, ceny a medaily v Nemecku, Japonsku, Maďarsku, Českej republike a na Slovensku.

Prof. **Stefan Luby, Dr.Sc.**

Východisko

V našich odporúčaniach sa zameriavame na potenciál digitalizácie ako jeden zo základných krokov k dosiahnutiu udržateľnejšieho hospodárstva, kultúry a spoločnosti. Európa je v konkurencii so svetovými mocnosťami USA a Čína. Aby bolo možné komplexne pochopiť potenciál digitálnych technológií, musia sa systematicky skúmať spôsoby ich pôsobenia a ich interdisciplinárna interakcia v sociálno-technických aplikačných kontextoch. Každý sociálno-technický pokrok musí byť sprevádzaný vhodnými komunikačnými stratégiami, ktoré sa musia (II) akceptovať spoločnosťou a (III) preniesť do obchodných modelov, aby sa zabezpečila ich rozsiahla implementácia.



Čo sa týka UI, môžeme identifikovať nasledujúce vývojové kroky: podľa Alana M. Turinga – na obraze (1950) sa problém nazýva „simulácia hra“, ak ho nepočíta ľudská inteligencia, ale stroj. Prvými krokmi UI založená na pravidlách a vzoroch symboliky logiky, ktoré boli preložené do vhodných počítačových programov (Robinson 1965). Znalosti založené na pravidlách však nikdy úplne nevystihujú intuitívnu úroveň zručnosti odborníka. Zručnosť je založená na učení sa v rôznych situáciách. Učenie z údajov sa stalo v budúcej matematiky v rámci štatistickej teórie učenia (Yapnik 1998). Jeho algoritmy sú základom moderného strojového učenia (Schölkopf/Smola 2002). Silná výpočtová kapacita počítačov a databáz v posledných rokoch umožnila, že strojové učenie s veľkým objemom údajov teraz možno realizovať aj technicky, a viedla k novým smerom v aplikáciách UI v robotike, priemysle, ekonomike a spoločenskej infraštruktúre (Mainzer 2019).

Aké bezpečné sú však algoritmy UI štatistického učenia? V praktických aplikáciách sa odvolávajú na modely neuronových sietí, ktoré sú samy o sebe mimoriadne zložité (Deep Learning) (Schmidhuber 2015). Pevnia sa obrovským množstvom údajov. Počet na to potrebných parametrov exponenciálne rastie. Preto je overovanie počítačových programov kľúčovou požiadavkou softvérového inžinierstva (Mainzer/Schuster/Schwichtenberg 2021). **Zodpovedná umelá inteligencia** je výzvou nielen pre odborníkov z EAVU v oblasti technológie a inžinierstva, ale aj pre etiku a humanitné vedy. Nakoniec, aby bol algoritmus UI užitočný, pochopený a aby mu človek veril, mal by byť transparentný (model je skutočne opísaný kvantitátami), interpretovateľný (po záhlaví môže človek vidieť a pochopiť samotný model), a/alebo vysvetliteľný (zvýčajne to znamená, že naučený model bude produkovať vyhlásenia alebo vizualizácie, ktoré demonštrujú, ako robil rozhodnutia). **Vysvetliteľná UI** je považovaná za tretiu vlnu umelej inteligencie.

Budúce trendy UI boli identifikované v „20-ročnom komunitnom pláne výskumu umelej inteligencie v USA“ (Computing Community Consortium (CCC) a Asociácii pre rozvoj umelú inteligencie (AAAI) 06.08.2019). Neďavno boli tieto tendencie zdôraznené aj v „Nemeckom pláne normalizácie v oblasti umelej inteligencie“, ktorý v roku 2020 vypracovala skupina expertov nemeckých ministerstiev, v ktorej bol členom a prispievateľom aj prezident EAVU (Wahlster, Winterhalter 2020).

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú inteligenciu a aplikácie napr. v medicíne, technických vedách, robotike a inteligentných domácnostiach, aby sa profil akadémie rozšíril.

Cieľom Európskeho laboratória pre učenie a inteligentné systémy (ELLIS) je umožniť Európe ovplyvňovať, ako strojové učenie a moderná UI menia svet. V nadávňavna na túto líniu skupina expertov Európskej komisie na vysokej úrovni pre umelú intelig