



Virtuálni ľudia

Súčasným trendom vo vývoji umelej inteligencie je dať jej telo aj tvár a nechať ju učiť sa spôsobom, akým človek nadobúda vedomosti a skúsenosti počas interakcií prostredím a s inými ľuďmi. O tejto téme sme sa rozprávali s Martinom Takáčom z Centra pre kognitívnu vedu na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave.

Čomu sa venujete v Centre pre kognitívnu vedu?

Naša hlavná činnosť má dva smery – pedagogický a výskumný. Z pedagogickej stránky sa nám v Centre pre kognitívnu vedu podarilo akreditovať magisterský študijný program s názvom kognitívna veda, ktorý sa zaoberá interdisciplinárnym skúmaním toho, ako funguje myseľ. Keďže tá sa nedá pochopiť len z jedného pohľadu, pri štúdiu treba spájať množstvo vedomostí z rôznych vedných odborov. Naši študenti tak majú predmety z psychológie, umelej inteligencie, neurovedy, lingvistiky, filozofie, etiky a ďalších. Tento program je v slovenskom kontexte unikátny aj z toho dôvodu, že je spoločným projektom konzorcia viacerých stredo-európskych univerzít (so sídlom vo Viedni, Budapešti, Lubľane a Bratislave), ktoré poskytujú spoločný titul (joint degree). Naši študenti trávajú jeden semester na niektorej z partnerských univerzít, kde riešia výskumný projekt a zúčastňujú sa na spoločných študentských medzinárodných konferenciách organizovaných konzorciom.

Čo sa týka výskumnej stránky, primárne sa zameriavame na počítačové modelovanie, ktoré možno ďalej aplikovať v podobe umelej inteligencie. Ja sa zaoberám napríklad aj

tým, ako si deti osvojujú jazyk a ako sa v interakcii učia, čo je to svet, ako si reprezentujú jeho zmysel a význam. Toto všetko sa dá počítačovo modelovať napríklad pomocou tzv. umelej neuronových sietí. Zaoberáme sa aj kognitívnu robotikou a robotickými systémami, ktoré sú riadené podobným spôsobom, ako nás riadi náš mozog.

Kde sa momentálne nachádza rozvoj umelej inteligencie?

Pred dvadsiatimi rokmi sa umelá inteligencia považovala za exotickú vedu. V súčasnosti vidíme, že umelá inteligencia sa na nás pozerá pomaly z každého rohu. Zmenilo sa aj to, že vďaka zlepšeniu a intenzívnejšiemu využívaniu neurozobrazovacích metód, najmä funkčnej magnetickej rezonancie, sme sa začali dozvedieť oveľa viac o tom, ako mozog myslí. Detailnejšie rozumieme viacerým procesom na úrovni neurotransmiterov a šírenia signálov, čo môžeme využívať aj v našich výskumoch v oblasti umelej inteligencie a pri modelovaní mozgu pomocou počítačových systémov.

Ako také modelovanie vyzerá?

Mozog je sieť miliárd neurónov, ktoré si posielajú elektrické signály. V súčasnosti

dominuje tendencia vytvárať inteligentné systémy na báze umelých neurónov, ktoré si posielajú ako signály čísla. Tisíciky umelých neurónov pospájame do siete, dáme jej vstupy a ona nám výstupy, pričom parametre siete môžeme upravovať dovedy, kým nám neposkytuje také výstupy, aké chceme. To je jeden z možných spôsobov učenia neuronových sietí, takzvané učenie s učiteľom.

Predstavte si, že by sme tvorili napríklad medicínsky diagnostický systém, ktorý má monitorovať EKG signál a chceli by sme, aby v prípade rizika infarktu zapol alarm. V minulosti chodil vedomostný inžinier za lekárom a zisťoval, ako sa na EKG zázname prejavujú príznaky infarktu. Tieto poznatky potom



Doc. RNDr. Martin Takáč, PhD., vyštudoval umelú inteligenciu na Katedre aplikovanej informatiky Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave, kde doteraz pôsobí v Centre pre kognitívnu vedu. Po ukončení doktorandského štúdia v roku 2009 odišiel na postdoktorandský pobyt na Nový Zéland. Tam začal spolupracovať so spoločnosťou Soul Machines, ktorá sa zaoberá humanizáciou interakcie medzi človekom a počítačom.

zakódoval do explicitných pravidiel, ktorými sa počítačový systém riadil. V súčasnosti už tieto informácie nepotrebuje vedieť. Neurónovej sieti ukážeme tisícky vzoriek EKG signálu ľudí, ktorí povedzme do piatich minút od natočenia EKG dostali infarkt, a rovnaký počet vzoriek ľudí, ktorí infarkt nedostali, a sieť sama hľadá v predložených dátach súvislosti. Učí sa na príkladoch, nepotrebuje poznať postup. Je to moderný spôsob učenia umelej inteligencie. Netreba jej naprogramovať hotové riešenia, ale dávať príklady a budovať skúsenosť podobne, ako keď sa učia deti. Systémy umelej inteligencie sa teda v podstate učia samy. Preto je niekedy komplikovanejšie zistiť, čo sa vlastne naučili. Ich poznatky, to sú milióny čísel v spojeniach sietí.

Ako sa transformujú poznatky o ľudskom mozgu?

V oblasti umelej inteligencie existujú dva základné prístupy – technická alebo industriálna umelá inteligencia, ktorú detailné fungovanie mozgu nezaujima – je dôležité len vytvoriť čo najlepšie fungujúce inžinierske riešenie.

My kognitívni modelári však chceme, aby jednotlivé funkcie vznikali podobným spôsobom ako v mozgu. Samozrejme, všetky mechanizmy prebiehajúce v našich hlavách ešte stále nepoznáme, no existujú určité hypotézy, ako to funguje. Tie sú kombináciou poznatkov z medicíny, neurovedy, biológie a psychológie. Psychológovia môžu napríklad vystaviť ľudí experimentálnym úlohám a merať reakčný čas, chybovosť riešení a podobne. Neurovedci môžu prostredníctvom skenovania funkčnou magnetickou rezonanciou zistiť, ktoré oblasti mozgu sú pri vykonávaní úlohy aktívne.

Našu hypotézu o tom, ako mozog či myseľ vykonáva danú úlohu, môžeme pretransformovať do podoby algoritmu a ten implementovať do počítača. Keď takúto počítačovú simuláciu aktivujeme, výsledkom bude simulované správanie. Keby sme skúmali napríklad model čítania, počítačový program nám bude čítať a my môžeme merať, koľko chýb urobil, aké typy chýb sa vyskytli, koľko mu to trvalo a môžeme to porovnávať s reálnymi údajmi človeka.

Kde sa dajú tieto systémy umelej inteligencie využívať?

V súčasnosti sa už v rôznych oblastiach života využívajú algoritmy umelej inteligencie. Je to predovšetkým v rozhodovacích procesoch,

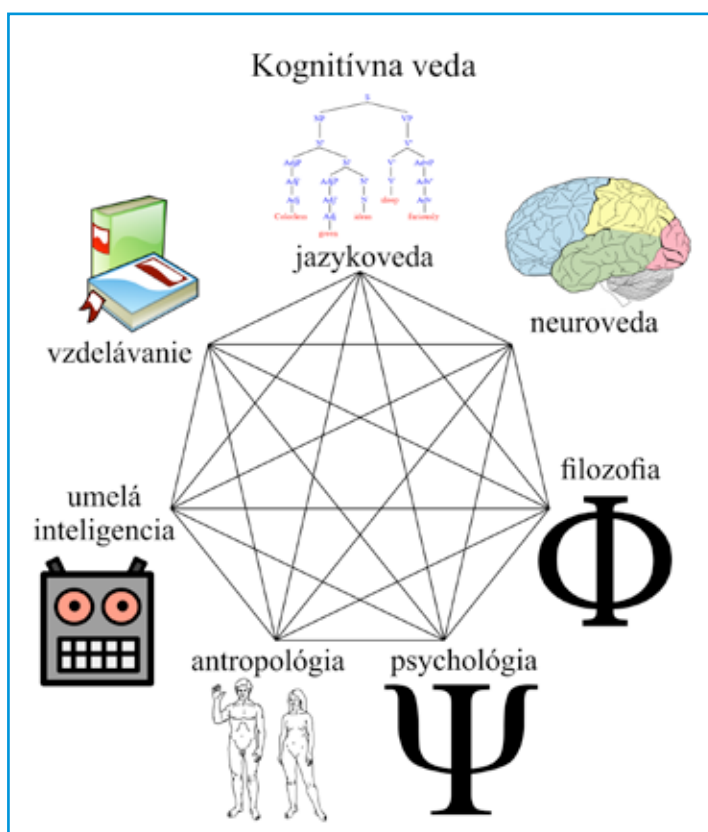


napríklad v bankách pri vyhodnocovaní kredibility klientov, pri prijímaní do zamestnania či do školy alebo v autonómnych autách. Je však dôležité, aby boli algoritmy na posudzovanie ľudí maximálne transparentné a etické.

môže brať do úvahy aj rôzne neetické či nelegálne faktory, rozhodovať napríklad na základe farby pleti, pohlavia či minulých diskriminačných rozhodnutí. A to je niečo, čo je určite potrebné eliminovať.

Samozrejme, sú oblasti, kde takéto rozhodovanie tolerujeme, napríklad pri odhade riziku z terorizmu. Keď ideme cez letisko, bezpečnostný systém, ale aj ochrankári si vytypujú určitých ľudí, ktorých podrobia detailnejšej prehliadke. Je to svojím spôsobom obmedzovanie slobody a diskriminácia. No vzhľadom na to, akému riziku predchádzame, sú väčšinou ľudia ochotní to tolerovať.

S morálnymi hodnotami je spojený aj problém, s ktorým sa stretávame napríklad pri autonómnych automobiloch. Ide o rozhodovanie v situáciách, keď sú dve hodnoty v konflikte, neexistuje dobro, iba menšie a väčšie zlo. A dokonca ani vtedy nie je isté, ktoré z nich je ktoré. Ľudia väčšinou v danom kontexte situáciu vyriešia uspokojivo, no počítačový systém kontext nepozná, riadi sa len pravidlami, ktoré má k dispozícii, a tak by mohlo dôjsť k absurdným riešeniam.



Existuje celá jedna oblasť, transparentná umelá inteligencia, ktorá sa usiluje o to, aby rozhodnutia systémov umelej inteligencie boli zdôvodniteľné, pretože inak je to rozhodovanie o ľudských osudoch na základe neznámych podkladov. V niektorých krajinách sa takéto systémy začínajú zavádzať napríklad v súdnictve. No systém, ktorý hľadá iba korelácie v existujúcich údajoch,

Okrem vysokej školy pracujete aj vo firme, ktorá sa zaoberá tvorbou avatarov.

Zakladateľ našej firmy robil vo filmovom priemysle a dokonca získal dvoch Oskarov za filmy Avatar a King Kong. Vynašiel metódu, ako animovať svaly na tvári, aby mali realistické výrazy. Celé to preniesol aj do komerčného kontextu a založil firmu, ktorá

vytvára digitálnych či virtuálnych ľudí, tzv. avatarov.

Tvorba avatarov a ich komunikácia so živými ľuďmi patrí do výskumnej oblasti, ktorá sa volá human computer interaction, čiže interakcia medzi človekom a počítačom. Myšlienka urobiť túto interakciu pre ľudí čo najintuitívnejšiu a čo najprirodzenejšiu je tu už dlho. Začalo sa to asistentom na stránkach elektronických obchodov, s ktorým si môžeme písať. Bol, a v niektorých prípadoch to ešte stále je, živý človek. No v súčasnosti je nastupujúcim trendom, že to nie je zamestnanec, ale algoritmus - četbot, ktorý vie zanalyzovať našu otázku a vie nám na ňu dať odpoveď. V tomto prvom stupni ešte nemá ľudskú tvár, nijako nevyzerá, ale vie relatívne inteligentne odpovedať na základné otázky. Druhým stupňom je komunikácia face to face, teda z tváre do tváre, preto musí byť vizualizácia avatara čo najdôveryhodnejšia.

Čím dosahujete dôveryhodnosť?

Máme veľmi detailne zdigitalizované fyziologické modely človeka, kde sú nasimulované všetky svaly, nervy, ktoré nimi hýbu, napríklad aj žmurkanie, rozširovanie zreničiek, dýchanie a veľa ďalších detailov, ktorými sa dosahuje väčšia prirodzenosť. Dôležité je, že u nás neriešime iba tvár, ale aj celé telo, čo je momentálne v kognitívnej vede veľmi aktuálne.

V začiatkoch umelej inteligencie si všetci predstavovali, že najlepší model inteligentného správania je šachový automat. Šach je abstraktný problém, ktorý sa dá ľahko formalizovať zápisom šachových pozícií. Brillantná hra šachu je potom výpočet nad takýmito pozíciami. Potom sme zistili, že oveľa väčší problém ako vypočítať optimálne ťahy je reálne ich vykonať: rozpoznať kamerou, kde sú figúrky, vedieť uchopiť a premiestniť tú správnu. V tele neprebieha len jeden proces, ale paralelne sú ich tisícky, ktoré spolu komunikujú. Toto je niečo, čo sa snažíme momentálne riešiť, čiže vyvíjať virtuálnych, ale najmä uveriteľných ľudí so všetkým, čo k nim patrí. Aj s vlastnou digitálnou DNA.

Čo je digitálna DNA?

Keď sa vytvára vizuálna podoba avatara, zakladá sa na niejakom konkrétnom živom človeku. Ide o množstvo hodín práce, počas ktorých ho nasnímajú v rôznych pozíciách s rôznymi emocionálnymi výrazmi tváre. To je základ, ktorý potom dotvárajú umelci a z ktorého sa syntetizujú všetky základné vzory. Je to náročný proces, finančne aj časovo. Keď by firma vyrobila len päť konkrétnych tvári a predávala ich do celého sveta, tak by sa opakovali, čo nie je žiaduce. Preto budú v budúcnosti digitálni ľudia kombináciou

týchto základných vzorov a každý bude mať svoju vlastnú digitálnu DNA.

Aké sú výhody digitálnych zamestnancov?

Pre zamestnávateľa je jednoznačnou výhodou to, že ušetrí náklady na pracovnú silu. Zároveň je pri digitálnych ľuďoch oveľa ľahšie štandardizovať úroveň kvality aj meniť obsah. Keď máte ľudských zamestnancov a firma zmení ponúkané produkty, tak musia všetkých preškoliť, čo je finančne náročné. Pri digitálnom zamestnancovi však stačí vložiť do programu nový obsah a do minúty ho máte preučeného.

Z hľadiska klientov je zasa výhoda v tom, že sa časom zvýši dostupnosť personalizovaných služieb v oblastiach, v ktorých v súčasnosti bežným ľuďom dostupné nie sú. Teraz má osobného bankára, trénera, kouča či učiteľa ten, kto si ich môže dovoliť. Časom, keď budú virtuálni ľudia bežní, lacnejší a masovo rozšírení, bude ich môcť využívať každý. Sú krajiny, kde nie je dostatok lekárov. Tam budú môcť pomáhať aspoň virtuálni, ktorí by mohli robiť jednoduchú diagnostiku. Ideálna je, samozrejme, kombinácia so živými expertmi.

Aj v zákazníckom servise je takmer osemdesiat percent otázok rutinných, ktoré by pokojne vybavil aj umelý systém. Tých dvadsať percent je takých netriviálnych, že na to treba živého človeka. Práve využitie virtuálnych zamestnancov na rutinné činnosti by uvoľnilo kapacitu živých ľudí, aby sa zaoberali zmysluplnými záležitosťami. Tak by to mohlo fungovať aj v lekárskej diagnostike.

A čo negatíva?

Jedným z negatív je, že keď to bude masovo dostupné, pravdepodobne budú digitálni ľudia lacnejší ako živí experti. Môže nastať opačný problém – kto si to bude môcť dovoliť, bude mať radšej živého trénera či lekára, a kto nie, ten bude komunikovať s aplikáciou.

Aké sú aktuálne trendy a čo nás čaká?

V niektorých povolaniach virtuálni zamestnanci nahradia živých ľudí. Budú potrebné zásahy štátu aj rozumné nastavenie pravidiel. Pretože ak zanikne mnoho rutinných povolání, veľa ľudí príde o prácu. To je niečo, čo musí každý štát sociálne ošetriť a mohol by dotovať profesie, v ktorých by sme potrebovali živých ľudí, napríklad zdravotné sestry alebo asistenciu seniorom.

Niektoré firmy už v súčasnosti majú svoju virtuálnu tvár značky, virtuálnych modelov a modelky. Napríklad virtuálna postava Lil Miquela, ktorá sa objavila v roku 2016, má na sociálnych sieťach svoj vlastný životný príbeh, vystupuje v reklamách rôznych módných značiek. Môžete si pozrieť videá, kde nakrúca rozhovory s reálnymi ľuďmi, teda jeden partner je v rozhovore ozajstný a druhý simulovaný. Toto je trend, ktorý nastupuje – budú sa prelínať živí reálni ľudia s nasimulovanými virtuálnymi. A čím budú tí virtuálni realistickejší, tým ich bude ťažšie rozlíšiť. Preto už v niektorých krajinách zaviedli zákon, podľa ktorého musí firma jasne označiť, či ide o živú bytosť alebo nie. V našej firme sa avatar hneď na začiatku predstavuje slovami: Ja nie som živý človek, ale simulácia.

Generácia súčasných detí je už teraz nalenpená na digitálnych obrazovkách. Hrozbu nevidím v tom, že nás nejaká umelá inteligencia zahubí, ako to môžeme vidieť v niektorých sci-fi filmoch, ale v tom, že zhlúpneme. Naša komunikácia a vzťahy sa prispôbia tomu, čo momentálne existuje vo virtuálnom svete, teda čo ešte nedosahuje a dlho nebude dosahovať štandardy medziľudských vzťahov. Nehovoríme pritom iba o vzťahoch k virtuálnym bytostiam, ale aj vzťahoch medzi nami, živými ľuďmi, ktoré sú sprostredkované cez nejakú aplikáciu. Už teraz existujú štúdie o aplikáciách slúžiacich na rýchle zoznamovanie ľudí, ktoré poukazujú na meniacu sa percepciu vlastnej žiadosti na vzťahovom trhu či degradáciu a vulgarizáciu vzťahov. Ľudia začínajú pod vplyvom rôznych sociálnych sietí a aplikácií premýšľať o svojich vzťahoch a vnímať ich iným spôsobom ako doteraz.

Interakcia s počítačmi bude v budúcnosti určite intenzívnejšia a používateľsky čoraz príjemnejšia. Pre nás ľudí je dôležité, aby sme tu ako ľudia zostali.

Za rozhovor ďakuje redakcia Quarku

