

Co víme o inteligenci z pohledu různých oborů

Referát do předmětu PB016 – Úvod do umělé inteligence, podzim 2005

Autor : Přemysl Krajčovič

Preface : Are we intelligent enough to understand intelligence? Is „artificial intelligence“ answer we looking for?

Úvodem : Jsme dostatečně inteligentní, abychom pochopili inteligenci? Je „umělá inteligence“ odpověď, kterou hledáme?

Obsah

- I. Co je to inteligence
- II. Introspekce
- III. Sociální vědy
- IV. Biologie
- V. Informatika
- VI. Úspěchy umělé inteligence

I. Co je to inteligence

Každý má jinou představu o tom, co to vlastně je. Existuje nějaká definice, se kterou by souhlasili všichni? Rozhodl jsem se vypátrat několik definic v literatuře. Jako první bych uvedl interpretaci z Ottova naučného slovníku, kde se píše:

***Intelligence** (z lat.), rozumnost, soudnost. I-ci toliko lidem pripisovati jest nepřipustné omezování slova toho, jednak že i mnohým zvířatům i. náleží, jednak že nevíme, nejsou-li i jiné ještě bytosti mimo naši zkušenost tolikéž i-ci obdařeny. - Jako jméno hromadné znamená vrstvy i. Vrstvy vzdělanců.*

***Lampárna :** Inteligence je o tom, že když jeden člověk někomu řekne, že tráva je modrá, tak ten někdo mu to ani neuvěří, ale ani si neřekne, že je to blb, a naopak začne přemýšlet, ze které galaxie dotyčný člověk přichází.*

***W. Stern:** Inteligence je všeobecná schopnost individua vědomě orientovat vlastní myšlení na nové požadavky, je to všeobecná duchovní schopnost přizpůsobit se novým životním úkolům a podmínkám.*

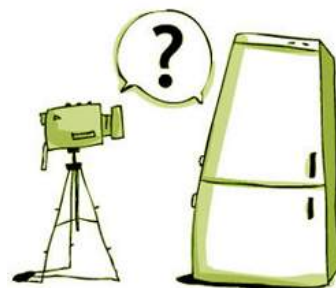
***Wechsler:** Inteligence je vnitřně členitá a zároveň globální schopnost individua účelně jednat, rozumně myslet a efektivně se vyrovnávat se svým okolím.*

***J. P. Guilford:** Inteligence je schopnost zpracovávat informace. Informacemi je třeba chápat všechny dojmy, které člověk vnímá.*

V tomto referátu si kladu za cíl seznámit posluchače s komplexnějšími znalostmi o inteligenci a to nejen umělé. Protože umělá inteligence si neklade za úkol aby byla identická s tou lidskou, ale pouze se chovala stejně, neznamená že stačí znát chování člověka a poté ho napodobit.

Když porozumíme jak inteligence funguje „uvnitř“, měl by jsme být schopni ji vytvořit (sestrojit, naprogramovat).

Inteligence je stará jako lidstvo samo a přece stále existuje mnoho neodhalených skutečností. Dá se říci, že donedávna neměl člověk ani potuchy jak lidský mozek funguje. Ne, že by dnes měl více údajů, ale zjistil alespoň, že existují nějaké neurony a jejich sítě, a že ke komunikaci dochází pomocí elektrických impulzů. Dále se člověk snaží inteligenci měřit pomocí testů IQ. Tento test ovšem není komplexní, protože měří pouze její část. Pro tento účel je možné inteligenci rozdělit do skupin :



- **Abstraktní inteligenci** se označuje ta část inteligence, kterou lze měřit testy IQ. Projevuje se jako schopnost řešit dobře definované - akademické problémy s jednoznačnou odpovědí. Abstraktní inteligence dobře koreluje s úspěšností v akademickém životě. Naproti tomu
- **Praktická inteligence** je schopností řešit problémy každodenního života. V těchto případech řešení není jednoznačné a zpravidla existuje několik alternativních způsobů. Nejasná je často i formulace úkolu.
- **Sociální inteligenci** lze označit schopnost pohybovat se v sociálním prostředí, tj. řídit lidi, umět s lidmi jednat a manipulovat (umět předvídat chování druhých), pohotově reagovat na jejich podněty apod. Ukazatelem sociální inteligence mohou být například počet přátel, zastávané společenské funkce, osobní korespondence apod. Měřením sociální inteligence pomocí testů byla nalezena nízká korelace s abstraktní inteligencí (korelační koeficienty dosahovaly hodnot 0,24 až 0,40).
- O **Emoční inteligenci** se začalo mluvit poměrně nedávno. Emoční inteligence není závislá na IQ a velmi podstatně ovlivňuje úspěšnost jedince v rodině, na pracovišti, v sociálních a intimních vztazích. D. Goleman (1995) označil základní typy schopností emoční inteligence:
 - uvědomění si sebe
 - sebemotivace
 - vytrvalost
 - kontrola impulzů
 - regulace nálad
 - empatie
 - naděje nebo optimismus

II. Introspekce

Introspekce neboli sebepoznání přináší mnoho zdánlivě nejednoznačné a protikladné pohledy na inteligenci. Jedno velmi důležité dílo známé v západním světě je *Descartes' Discourse on Method*. Tato práce je celá postavena na myšlence: „Myslím, tedy jsem.“ Descartes zde vybudoval čistou hráz mezi zvířaty a lidmi. Věřil, že zvířata nejsou mnoho odlišná od strojů. Všechno co zvířata činila, si dokázal představit jako výsledek práce komplikovaného stroje. Lidem přisuzoval vyšší úlohu než zvířatům. Podle Descarta lidé ztratili statut zvířete ve chvíli kdy se naučili komunikovat s ostatními pomocí značek, vět a jazyků. Tím se odlišil od zvířecího strojového jednání a přestal být výsledkem instinktivního chování. Descartes považoval schopnost používat řeč jako nejvýznamnější projev inteligence.

Další hledisko inteligence, které je často zkoumáno pomocí introspekce, je rozdíl mezi intelektuálním a spirituálním schopností se učit. Intelektuální získávání znalostí potřebuje ke své úloze jazyk a nějaká daná pravidla a fakta o celém vesmíru. Zatímco to spirituální se obejde bez jazyka a bez vědeckého dokazování. Příkladem budiž inspirace, emoce, paradoxy a sny. Posluchače, kteří by se chtěli s tímto tématem seznámit více dopodrobna, odkážu na díla Dostojevského, Freuda, Junga a Lao Tse.

Další problém, který introspekce zkoumá, je jestli inteligence pracuje pouze vědecky a logicky. Kdyby totiž existovali ještě další aspekty funkce inteligence, bylo by možné ji vůbec sestrotit? Možnosti introspekce jsou však velmi nedostatečné. Dostává se ke svým hranicím ve chvíli, kdy se naše otázky zacyklí. Dokáží se naučit učit se? Pokud něco vím, vím, že to vím? Přesto je introspekce pro obor umělé inteligence jeden z nejběžnějších zdrojů informací, hlavně co se týče tématu řešení problému.

III. Sociální vědy

Faktů o inteligenci z oboru sociálních věd je velmi skromné množství. Pouze několik základních údajů je známo s jistotou:

1. Lidská inteligence je nezávislá na druhu. Nezdá se totiž, že by schopnosti učit se a řešení problému byly ovlivněny rasou nebo místem narození. Každé dítě je schopno naučit se jazyk jakékoli kultury bez ohledu na jazyk rodičů.
2. Inteligence jednotlivce se vyvíjí s časem a ve velké míře závisí na prostředí, ve kterém žije. Například dvojčata (stejný genetický materiál) vychovávaná v různých podmínkách mohou dosáhnout rozdílu v inteligenčním koeficientu až o 24 bodů.
3. Zároveň je jasné, že inteligence je velkou částí ovlivněna dědičností. Neboli dvě dvojčata, žijící v naprosto stejném prostředí, dosahují pouze nepatrných rozdílů v IQ testech.
4. Každý člověk je jedinečný svými schopnostmi.

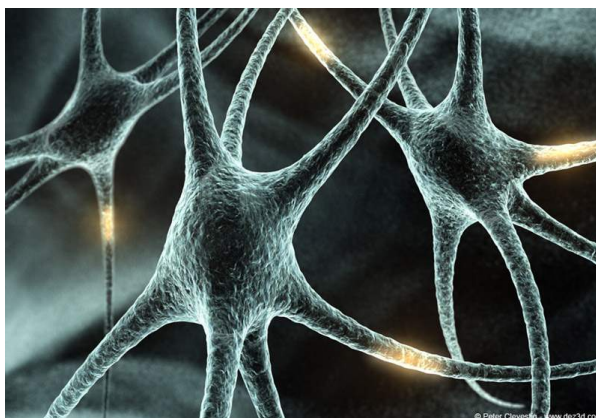
Jedním aspektem inteligence, kterým se sociální vědy zabývají, je její vývoj. Experimenty prováděné Piagetem (1946) ukázaly, že vývoj inteligence dítěte probíhá v několika stupních. Dítě v každé fázi musí získat dostatek zkušeností, aby mohlo postoupit do další. Piaget rozlišil čtyři fáze : smyslově-motorická, akceschopná, konkrétní, společenská. Doba pro přechod mezi fázemi se samozřejmě u různých jedinců liší. Sociální vědy nám sice dokáží zodpovědět mnoho otázek co se inteligence týče, ale nejsou nástrojem pro komplexní zkoumání inteligence.

IV. Biologie

Pokud by měla existovat nějaká opravdu detailní analýza lidské inteligence, určitě by se neobešla bez poznatků z oboru biologie. Pro uvedení všech údajů i zcela obecných je třeba daleko větší prostor než nabízí tento referát. Pokusím se alespoň poukázat na základní znalosti o neuronech a synapsích.

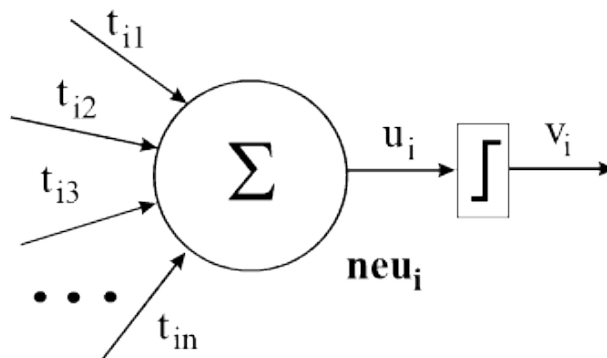
Lidský mozek se skládá z 12 miliard neuronů nebo nervových buněk. Ukázalo se že každá buňka má 5600 až 60000 spojů (dendritických – příchozích) ale pouze jeden odchozí. Což znamená větší paměťové možnosti a jejich rychlejší zpracování, než jaké známe u počítačů. K tomuto faktu přispívá i mnohem složitější funkce než pouze „zapnout-vypnout“ u dnešních tranzistorových procesorů.

Nejdůležitějším a samozřejmě ještě ne zcela probádaným faktem zůstává způsob rozhodování neuronů. Jisté je, že neuron vyhodnotí všechny vstupy a pošle nebo nepošle signál dál. Neuron se skládá z těla (Soma) a synapsí (Axon, Dendrity). Přenos elektrických impulsů na konci synapsí obstarává sodíko-draslíková pumpa.



Jejich rozhodování se podařilo popsat v obecné matematické rovnici. Pro vysvětlení se na ní zobrazuje množství vstupů, kterých jak víme může být až šedesát tisíc, jejich zpracování probíhá součtem síly potenciálů jednotlivých vstupů a vyhodnocení neznámou funkcí, což ve výsledku dává rozhodnutí o následující akci (pošle-nepošle).

Pokud se ale člověk má rozhodovat i na základě zkušeností potřebuje k tomu biologickou paměť. Zjistit jak funguje nám pomáhá biologie, psychologie a sledování jejich poruch. Existuje několik stádií v ukládání paměti a jejího opětovného získávání. Dělí se na krátkodobou paměť a dlouhodobou paměť. Podle experimentů délka trvání krátkodobé paměti je asi 30 sekund. U dlouhodobé se tento údaj neuvádí.



V. Informatika

Právě pod záštitou tohoto oboru dochází ve vývoji umělé inteligence k největším pokrokům. Počátky jsou roku 1950, kdy vznikl Turingův test. Vývoj umělé inteligence probíhá v několika dá se říci nezávislých proudech. Je to řešení problémů, rozpoznávání scény, hraní her, dokazování, evoluční systémy, zpracování přirozeného jazyka, uchovávání a prezentace znalostí a robotika. V každém z nich se usiluje o vynalezení naprosto obecného programu. Například při hraní her by dotyčná inteligence měla být schopna hrát jakoukoli hru. V tomto ohledu jsou zatím velice malé úspěchy.

VI. Úspěchy umělé inteligence známá jako AIBO

Známým a úspěšným produktem společnosti Sony je robot AIBO. Jedná se o robotického psa, jehož chování vás může i překvapit. Uvnitř něho se samozřejmě nachází počítač s konfigurací:

CPU 64-bit RISC Processor 576 MHz
64 MB RAM
Infrared distance sensors
350.000-pixel CMOS image sensor
Stereo microphones
Wireless LAN switch



Robot umí pomocí obrazového senzoru rozpoznat scénu a orientovat se v prostoru. Umí nahrávat, rozpoznávat tváře, pozná komu patří hlas, poslouchá rozkazy. Přehrává hudbu v mp3, připojí se na internet a pustí internetové rádio. Ukážete mu obal od hudebního alba a on vám ho přehraje. Dokáže komunikovat s vaším počítačem. Potřebujete ochránit dům, když nebudete doma? Jakmile zachytí jakýkoli pohyb, nahraje ho a pošle vám na email. Umí číst RSS kanály a když potřebujete mít klid zabaví se sám. Chodí spát a vstává stejně jako vy. Má pětiminutovou krátkodobou paměť, díky které si dokáže přesně pamatovat prostředí ve kterém se nachází a ne ho znovu vyhodnocovat.

Je to společník. Je to úspěch společnosti Sony v oboru umělé inteligence.