

# ETICKÉ IMPLIKÁCIE VÝSKUMU V UMELEJ INTELIGENCII<sup>0</sup>

Emil Páleš

## POZNÁMKY:

<sup>0</sup> Páleš, E.: *Sapfo, parafrázovač slovenčiny – počítačový nástroj na modelovanie v jazykovede*. VEDA, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava, 1994, kapitola 17, strany 267-278.

## 1. Cieľavedomé rozhodovanie v problémovom priestore

Dôležitou charakteristikou inteligentného subjektu je schopnosť predvídať, plánovať a robiť cieľavedomé rozhodnutia.

H. A. Simon (1983) definuje *rozhodovanie* (decision making) ako „heuristické hľadanie medzi alternatívami v problémovom priestore možných smerov konania s cieľom dosiahnuť preferovanú množinu následkov“.

Najúspešnejšie programy v umelej inteligencii, ako STRIPS (Fikes - Nilsson, 1971) alebo SHRDLU (Winograd, 1972), boli založené na tomto princípe.

Reprezentatívnym príkladom rozhodovania v dobre definovanom problémovom priestore je šachová hra. V šachu sú *jednoznačne* definované objekty problémového prostredia, ich vlastnosti, vzájomné vzťahy ako aj cieľ hry. Prostredím je 64 polí šachovnice; množinou objektov je 32 figúr; každá má farbu a spôsob, ako s ňou možno ťahať; cieľom je dať súperovi mat. Počítač dokáže viac alebo menej exhaustívnym spôsobom prehľadať všetky možné postupnosti ťahov, ktoré môžu nasledovať, výsledné situácie ohodnotiť a vybrať najlepšiu z nich. Podľa toho potom ťahá.

Avšak reálne životné situácie sa vyznačujú práve tým, že problémový priestor nie je definovaný jasne. „Väčšina, ak nie všetky kľúčové rozhodnutia, s ktorými sú konfrontovaní manažéri, bývajú hmlisté problémy, ktorým celkom dobre nerozumejú ani oni sami, ani ich organizácia, a pri rozhodnutí sa stáva podstatný ich osobný úsudok“ (Flores, 1982).

„Podstatou inteligencie je schopnosť konať primerane práve keď nie je daná žiadna jednoduchá pred-definícia problému alebo priestor stavov, v ktorom by sme vyhládali riešenie. Racionálne prehľadávanie v problémovom priestore nie je možné skôr, než je tento priestor sám vytvorený, a je užitočné len do tej miery, do akej jeho formálne štruktúry efektívne zodpovedajú skutočnej situácii“ (Winograd - Flores, 1987)<sup>1</sup>.

Inteligentný subjekt teda musí predovšetkým v *záplave zmyslových vnemov rozpoznať to podstatné*. Musí najprv štruktúrovať prostredie do objektov, uvedomiť si ich podstatné vlastnosti a odhaliť zákonitosti, ktoré medzi nimi platia. No kontinuum nevyčerpatelne bohatej reality možno rozčleniť viacerými spôsobmi. Spôsob vyčlenenia podstatných prvkov a rozčlenenia problémového priestoru potom zásadne ovplyvní aj výsledok, ktorý nakoniec dostaneme.

<sup>1</sup> Počítače zatiaľ prejavili istú výkonnosť pri prehľadávaní programátorom preddefinovaného problémového priestoru, ale iba slabú, alebo vôbec žiadnu schopnosť problémový priestor samostatne utvárať, resp. rozpoznať, že starý problémový priestor už nie je v novej situácii adekvátny.

Problém vymedzenia (McCarthy - Hayes, 1969) stále zostáva otvorený. Aj keby počítač obsahoval *všetky* algoritmy a všetky pravidlá na všetky životné situácie, potreboval by ešte nejaký algoritmus, podľa ktorého by rozhodoval, ktoré z toľkých pravidiel je v danej situácii vhodné použiť - aby nepoužíval správne pravidlá na nesprávnom mieste a v nesprávnom čase.

Cudzie poznatky, ktoré sme získali tak, že sme ich prevzali hotové od druhých, sa zásadne líšia od poznatkov, ktoré sme získali sami. Ak som na nejaký poznatok prišiel sám, viem aj *na základe čoho*, na základe akej skúsenosti, informácie a v akej situácii som ho sformuloval. V zmenej situácii si ľahko uvedomím, že poznatok nemám viac používať. *Len ten, kto poznatok sformuloval, je kompetentný ho zrušiť*.

Ak však prevzmem niečo cudzie z čirej „zbožnej“ úcty pred autoritou a bez toho, aby som sám vedel, prežil, na základe čoho tento poznatok vznikol, som v takom „poznatku“ chytený, uväznený; je to niečo, čo slobodnému ľudskému duchu iba zväzuje ruky. V takom prípade neviem ani kedy tento poznatok smiem použiť, ani kedy s jeho používaním už smiem prestať. To by musela prísť zase oná autorita, aby ma nasmerovala novým smerom.

Každé veľké zjavenie zo Svetla malo dve časti: vnútornú a vonkaj-

šiu. Tá prvá je večná a nevýslovná, tá druhá je len premietnutím večnej pravdy do foriem - cez konkrétne historické, geografické a spoločenské podmienky v danom čase na danom mieste. Každé pravidlo a prikázanie bolo formulované s ohľadom na podmienky a s ohľadom na určité cieľ.

Náboženské obce ešte po tisícročiach pokračujú v starých stereotypoch, hoci sa už geograficky ako aj po všetkých ostatných stránkach nachádzajú v odlišných podmienkach. Nedokázali samostatne rozlíšiť formu od obsahu; pretože v sebe nie sú živí, ale iba živé mŕtvolky; pretože svojmu náboženstvu nikdy nerozumeli a neprežili ho v živom cítení, ale majú ho iba naučené.

Slepé dodržiavanie pravidiel môže ísť tak ďaleko, že popiera aj samotný cieľ, kvôli ktorému bolo pravidlo pôvodne sformulované. Keď Mohamed prikázal nepiť alkohol, bolo to v záujme psychického a fyzického zdravia ľudí. No fanatický moslim radšej nechá brata chorého, ako by mu mal podať liek vylúhovaný v alkohole.

<sup>2</sup> Kognitívnym subjektom je aj biologický druh ako celok. Druh ako celok má tú výhodu, že sa môže množiť a reduplikovať na viac jedincov. Ako polysomatická (mnohotelová) bytosť si môže dovoliť aj experimenty končiace sa smrťou a poučiť sa z nich.

Jedinci biologických druhov, pretože majú obmedzenú výpočtovú kapacitu, využívajú prevažne zdedené vzorce správania a pri prírodných katastrofách, nečakaných udalostiach a náhlych zmenách prostredia zomierajú.

No biologický druh ako celok, resp. život ako taký, vďaka svojej mnohotelovosti a nepredstaviteľnej dlhovekosti mal obrovské časové a energetické rezervy a mal možnosť odhaľovať prírodné zákony v časovom rozpätí miliárd rokov a to ešte paralelne, experimentujúc na miliónoch jedincov súčasne.

## 2. Poznávanie s ohraničenou časovou a energetickou rezervou

Kognitívny subjekt má za úlohu poznávať zákon, čiže invariantné prvky v prostredí. Len spoľahnutie sa na trvale platné pravidlá mu umožňuje predvídať, plánovať a prežiť alebo dosiahnuť iný cieľ v jeho životnom prostredí. Avšak náš kognitívny subjekt<sup>2</sup> (človek, zvier, stroj) nielen že stojí pred touto úlohou, ale stojí pred ňou s ohraničenými časovými a energetickými rezervami. Je donútený poznávať prostredie a reagovať naň v ohraničenom čase a s minimálnymi energetickými stratami. *Mierou inteligencie je schopnosť primerane reagovať na čím väčšie zmeny prostredia za čím menší čas a s čím menšou energetickou stratou.*

Ak má byť reakcia subjektu ešte účinná, musí reagovať v konečnom čase. Ak má reagovať v konečnom čase, má možnosť vziať do úvahy iba konečné množstvo informácie. Poznanie každého kognitívneho subjektu bude vždy iba čiastočné a formulované iba na základe čiastkového súboru informácií.

Kognitívny subjekt je teda donútený robiť *selekciiu*. Musí si všímať podstatné prvky a *musí si nevšímať* prvky nepodstatné. Ale na základe *čoho* rozhoduje, ktoré prvky sú pre neho podstatné viac a ktoré menej?

Zadívajte sa na obrázok. Dal by sa nazvať „každý vidí, čo chce“.



Čo vidíte? Mladú krásavicu, alebo škaredú starenu? Čo je na obrázku v skutočnosti?

Na obrázku sú čiary. Závisí od aktivity subjektu, ako tieto čiary pospája do celku, akú ideu, pojem im priradí.

Všimnite si, ako ťažko sa hľadá „mladá krásavica“, ak sme už rozpoznali „škaredú starenu“ alebo naopak. Rozum vytvorí ideu, na nej skostnateno lipne; oči znova a znova zbiehajú po tých istých líniách a my vidíme stále iba to, čo sme vopred mali vidieť.

Poznanie zabraňuje poznaniu, pravda?

### 3. Hodnoty štruktúrujú nediferencovanosť

Kognitívny subjekt musí rozčleniť kontinuum vnemov tak, aby toto rozčlenenie bolo účelné, funkčné vzhľadom na jeho cieľ. Musí si všímať tie vlastnosti objektov, ktoré sú v tej chvíli relevantné, podstatné vzhľadom na jeho hodnotový systém. A vzhľadom na rozličné ciele sú účelné rozličné rozčlenenia a rozličné prvky sa stávajú podstatnými.

Je to teda *hodnotový systém*, ktorý rozčleňuje *nediferencovanú skutočnosť* na objekty, ktoré potom nazývame „reálne existujúcimi“; a ktorý vyberá z *plnosti vnímania* tie prvky, ktoré budeme vnímať a tie, ktoré vnímať nebudeme.<sup>3</sup>

Na tento *podvedomý predvýber faktov* upozornil H. Poincaré (1913). Ukázal, že ešte aj v základoch takej exaktnej vedy, akou je fyzika, stoja etické a estetické hodnoty, ako krása a pod. Z množstva hypotéz, ktoré sa ponúkajú na vysvetlenie empirických dát, fyzik bez výčitiek svedomia vyberá jednu a nehanbí sa povedať, že je pravdivejšia, pretože je jednoduchšia, elegantnejšia, účelnejšia.

T. S. Kuhn (1981) ukázal, že veda robí takýto predvýber už pri voľbe empirických dát, ktoré hodlá alebo nehodlá spracovávať. Postupuje teda nevedecky, pretože si vyberá iba niektoré fakty s cieľom podporiť a zúplniť už vopred danú paradigmu myslenia. Ostatné ignoruje. Až keď sa tlak faktov na *nevnímanej strane reality* nahromadí, vynúti si kolaps starej paradigmy. Vznik novej paradigmy sprevádza definovanie nového pojmového aparátu, ktorý tú istú realitu štruktúruje úplne iným spôsobom.<sup>4,5</sup>

Ako príklad podvedomej selekcie nám môže poslúžiť skúsenosť, ktorú iste všetci poznáme. Pri vnímaní ľudskej tváre je dôležité, aby sme dokázali rozoznať osoby medzi sebou. Každý Európan má skúsenosť, že príslušníci čiernej a žltej rasy mu pripadajú všetci rovnakí. To isté však hovoria černosi a Ázijci o príslušníkoch bielej rasy! Človek dobre rozoznáva tváre svojich súkmeňovcov, inak má ťažkosti.

Psychológovia vysvetľujú tento jav tým, že na ľudskej tvári sú určité podstatné prvky, ktoré sú na rozlíšenie tvárí medzi sebou dôležité, dištinktívne. Tieto dištinktívne prvky sú však u každej rasy iné. Európan sa sústreďuje na prvky, ktoré sú dištinktívne pre Európanov, avšak tie môžu byť u iných rás u každého príslušníka práve rovnaké.

Sústredením vzniká určitý druh *slepoty* pri vnímaní. Zaujímavé je, že túto slepotu, nevhodnosť starých konceptov, sme spravidla schopní odhaliť až potom, keď nastane nejaké zlyhanie v praktickom živote, v aplikačnej oblasti.

Iný príklad. Jeden chemický inžinier vstúpil do archeologického múzea a v jednom náleze označenom ako „kultový predmet“ rozpoznal Voltov elektrický článok. Archeológovia, ktorí sú špecialisti vo svojom odbore, nie sú predsa chemici a nemôžu vedieť, kedy sa niečo podobá na Voltov elektrický článok. A tak pri mnohých

<sup>3</sup> Porovnaj výroky z Bhagavad-Gíty a indických sútier. „Len (emocionálnym) lpením vzniká svet (objektov pre nás).“ Odpútanosť je nevyhnutná pre nesprostredkované, čisté vnímanie. (Radhakrishnan, 1958; Pataňjali, 1988).

<sup>4</sup> R. P. Feynman (1990) je toho názoru, že *skutočný* pokrok v matematike, fyzike (a vo vede všeobecne) nespočíva v dokazovaní nových viet, ale práve v premene a dozrievaní pojmového aparátu, ktorý nám umožňuje uchopiť realitu novým a oveľa lepším spôsobom.

<sup>5</sup> Zdá sa, že štruktúra vedeckých revolúcií (v zmysle T. S. Kuhna, 1981) sa v niečom podobá na štruktúru politických revolúcií. Exponenti starej paradigmy, ktorí celý čas potláčali nové, sa vo chvíli svojej porážky chcú postaviť na čelo a sami viesť spoločnosť novým smerom.

Aj vo vede sa všetko radikálne nové môže formovať iba v rámci tzv. alternatívnych vied, ktoré sú v akomsi disidentskom postavení. Alternatívna medicína (homeopatia, akupunktúra) bola ešte v minulých desaťročiach terčom neľútostného výsmechu lekárov, hoci teraz sú to práve oni, ktorí ju chcú robiť vedecky, a najradšej by z nej vylúčili tých, ktorí ich do nej zasvätili. V súčasnosti takým istým procesom prechádza alternatívna psychológia (transpersonálna psychológia, psychotronika). A *celý rad* vedných oblastí na svoje zverejnenie a využitie ešte len čaká, pretože väčšine ľudstva ešte pýcha a zúžené vedomie zabráňujú uvedomiť si niečo nové.

Seriózne vedecké experimenty (Sheldrake, 1989; Grof, 1985) sú nejedným vedcom stále bezmyšlienkovite popierané bez toho, že by sa unúval informovať sa o nich. Svetová akademická veda je kupodivu v zajatí akéhosi naivno-materialistického predsudku, takže sa vyhýba diskusií o všetkých jemnej-



ších svetoch a bytostiach bez afektu a na báze zdravého rozumu; hoci tieto sú taktiež materiálne, a tiež podliehajú exaktným fyzikálnym zákonom. Tieto zákony sa dajú dokázať opakovateľnými merateľnými experimentami a mnohé z nich sú známe, žiaľ, nie našej vede, ktorá by vlastne mala stáť na čele výskumu, namiesto toho, aby ho nepriamo hatila prenechávajúc voľné pole pôsobnosti najrozličnejším šarlatánom a eskamotérom.

<sup>6</sup> Porovnaj výroky Bhagwana Radžníša: „Obmedzenie vedomia koncentráciou je existenčná nevyhnutnosť. Za to nie je nikto zodpovedný. Pri tomto obmedzení sa však nesmie zostať. Inak sa všetky možnosti vedomia strácajú“ (Rajneesh, 1982).

Myslenie je prehľadávanie poznaného. Meditácia je vyslobodenie z poznaného... „... je to nábeh ku skoku do neznáma“.

Meditácia je proces inverzný k myslieniu. Myslenie je proces zaostrenia, zúženia vedomia. Modlitba a meditácia znamenajú návrat k celistvosti, zrieknutie sa čiže rozšírenie vedomia.

<sup>7</sup> H. R. Maturana (1970) skúmal proces vizuálneho vnímania u žiab a dospel k takémuto záveru: „Čoskoro som si vo svojom hľadani uvedomil, že predmetom mojej štúdie farebného vnímania nie je štúdia o zobrazení farebného sveta do nervového systému, ale že ide skôr o snahu porozumieť, akým spôsobom sa sietnica (a nervový systém) podieľa na *utváraní* farebného priestoru pozorovateľa.“

<sup>8</sup> B. L. Whorf (1956) správne upozorňuje, že už samotný pojmový aparát jazyka definuje problémový priestor tak, že sugestívne naznačuje určité spôsoby vnímania a správania.

nálezoch stála nálepka „kultový predmet“. Paradoxné je, že *špecializácia archeológov v archeológii ich urobila zlými špecialistami v ich vlastnom odbore!*<sup>6</sup>

Africké domorodé kmene, žijúce na savane, majú vyše sto výrazov pre rôzne druhy tráv, Eskimáci práve toľko výrazov pre rôzne druhy snehu, lesní obyvatelia tisíce výrazov pre rozličné dreviny a púštni beduíni *dvesto* pomenovaní pre ľavu! Keď Európan príde na savanu, vidí na mieste, kde domorodec vidí celý rad rozličných bylín, jednoducho iba „trávu“. Tu nejde iba o rozdiel v pomenovaní, ale o dve skutočne odlišné vnímania.<sup>7,8</sup> Toto rozličné vnímanie sa potom zreteľne prejaví v konaní.

Európan bude vnímať flóru na savane len ako „trávu“ dovtedy, kým raz jednu z tých tráv zje a priotrávi sa. Od tejto skúsenosti sa mu predtým nediferencovaný pojem „trávy“ rozčlení na dva, ktoré sa mu navždy vryjú do pamäti. Všimne si, že tu existujú prinajmenšom dva druhy tráv, a zapamätá si nejaký dištinkatívny príznak medzi nimi. Teda objekty sveta vystúpia z nediferencovanosti a začnú existovať pre nás až vtedy, keď majú vzťah k niečomu, čo je pre nás dôležité.

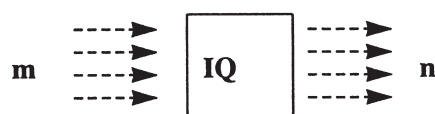
Na tento fakt upozornil aj M. Heidegger (1968). Podľa Heideggera veci začínajú pre nás existovať až vo chvíli nejakého zlyhania, nedostatku (breakdown) - inak splývajú s pozadím. Všetci vieme, že človek začína vnímať svoje zdravie až vtedy, keď ho nemá. Jednotlivé telesné orgány si neuvedomujeme dovtedy, kým fungujú bezporuchovo. Až keď niektorý z nich zlyhá, uvedomíme si jeho existenciu veľmi zreteľne.

Ako zhrnutie tohto odseku môžeme povedať, že *spôsob, akým si človek utvára svet okolo seba, je premietnutím jeho hodnotového systému*. To platí tak o vnímaní, ako aj o konaní.

Špeciálne pri rozhodovaní si človek problémový priestor utvára účelne vo vzťahu k svojim cieľom a vníma iba tie prvky, ktoré sú relevantné z hľadiska jeho chcenia. Ako by mohol vyzerať algoritmus, ktorým by si kognitívny subjekt svoj problémový priestor pre rozhodovanie dokázal samostatne tvoriť?

#### 4. Model umelej inteligencie

Abstrahujme inteligentný subjekt ako  $m \times n$  - rozmernú funkciu, ktorá zobrazuje  $m$ -ticu vstupov na  $n$ -ticu výstupov v prostredí, v ktorom má za úlohu prežiť, resp. splniť iný želaný cieľ.



Upozorňujeme, že  $m, n$  sú v praxi veľké čísla ( $10^5$ ,  $10^6$  a viac). Ako vstupy ( $m$ ) si predstavte bunky sietnice oka, ucha, tepelné,

ťahové, tlakové senzory pokožky; alebo CCD kamery rôznych spektrálnych dĺžok, zvukový snímač a pod. Výstupy (n) sú motorické (nejaký druh pohybového ústrojenstva a rúk), ale aj iné signály, reč atď.

Prostredie pozostáva z pestrej škály javov, správajúcich sa podľa zákona (množiny pravidiel), ktoré sú však subjektu neznáme.

Akákolvek úspešná činnosť subjektu v prostredí predpokladá *schopnosť predvídania* chodu udalostí, schopnosť urobiť všetko, čo treba, dostatočne včas.

Schopnosť predvídania a adekvátneho reagovania závisí od miery poznania zákona, podľa ktorého sa javy v okolitom prostredí správajú.

Prostredie nie je dokonale entropické, ale vykazuje štruktúrovanosť, opakovanie, pravidelnosti, zákonitosti. Subjekt bude postupovať hľadaním invariantov (večnej pravdy), t. j. bude si všímať všetko, čo sa opakuje, čo sa vyskytuje vždy spolu (v čase alebo v priestore). Získané hypotézy o invariantoch si sformuluje do pravidiel, nazve ich zákonmi a spolieha sa na ne pri predvídaní budúcnosti.

Prírodu uvažujme ako postupnosť totálnych stavov  $s_1, s_2, s_3, \dots$  v časových okamihoch  $t_1, t_2, t_3, \dots$  danú rekurentne:

$$s_0, s_1 = F(s_0), s_2 = F(s_1) \dots s_k = F(s_{k-1}) \dots$$

F je funkcia, zákon, ktorý na základe predchádzajúceho okamihu definuje spôsob pohybu (vývoja) v prírode v okamihu nasledujúcom. Prírodu sme zjednodušili na mechanisticko-deterministický stroj pracujúci v diskretnom čase, čo bude pre naše ciele irelevantné.

Ak predpokladáme, že funkcia F, podľa ktorej sa prostredie správa, je obmedzená na nejakú špeciálnu matematickú triedu (lineárne, kvadratické, polynomiálne funkcie s n stupňami voľnosti), je úloha umelej inteligencie riešiteľná v polynomiálnom čase.

Ak však pripustíme, že v prostredí fungujú nielen polynomiálne, ale aj ľubovoľné iné závislosti, potom je úloha umelej inteligencie NP-ťažká a jej výpočtová (časovo-energetická) zložitosť je superexponenciálna.

Ak pripustíme, že ľubovoľné dva prvky prostredia na vstupe môžu spolu súvisieť, potom počet možných funkcií F je kombinatoricky exponenciálny a aj učiaci algoritmus musí tomu zodpovedať.

Toto naznačujú všetky doterajšie pokusy o strojové samoučenie. Všetky programy, ktoré fungovali v reálnom čase, predpokladali štruktúrované prostredie s nízkou entropiou (mierou neusporiadanosti). Funkciu prostredia potom hľadali v zjednodušenom tvare (Winston, 1975, 1977). Napríklad perceptrón v podstate zodpovedá lineárnej klasterizácii, t. j. predpokladá, že objekty vo svete sú lineárne oddeliteľné a dokáže odhaľovať iba lokálne súvislosti medzi nimi (Minsky - Papert, 1969).

Všetky tie programy, ktoré nekládli ohraničenia na hľadajú funkciu, zlyhali na superexponencialite výpočtovej zložitosti.

Pre náš výpočtový subjekt by totiž teoreticky existovalo jedno triviálne riešenie: prehľadať všetky kombinácie svojich vstupov vo všetkých časových okamihoch v pamäti, porovnať ich medzi sebou a izolovať exhaustívnou metódou spoločný prvok, invariant. Exhaustívny algoritmus by vyžadoval milión na miliónu operácií alebo podobné ešte vyššie čísla. Teda prostredie je poznateľné, ale v nereálnom čase. To by odporovalo definícii inteligencie, pretože inteligentný subjekt musí byť schopný reagovať na pohyby okolo seba včas, t. j. skôr, ako sa stane niečo zlé.

Ak subjekt obmedzí tvar, v ktorom hľadá funkciu  $F$ , na určitú zúženú triedu funkcií (závislostí), je schopný odhaľovať jednoduchšie zákonitosti a sformulovať si čiastočné poznanie v reálnom čase. To potom využíva. Vtedy však môže iba dúfať, aby do hry nevstúpila niektorá z tých zložitostne vyšších zákonitostí, ktorých si nie je vedomý.

## 5. Vznik automatizovaných vzorcov správania

Inteligencia, ktorá má k dispozícii ohraničenú výpočtovú a pamäťovú kapacitu, si v súboji s časovou tiesňou vytvorila zefektívňujúci mechanizmus: je to *zúženie vedomia* alebo *automatizovaný vzorec správania*.

Inteligencia - buď vďaka tisícročnej skúsenosti, alebo nesmiernemu intelektuálnemu úsiliu v čase, keď práve nie je pod existenčným tlakom - odhalí nejaký zákon sveta. V oboch prípadoch to urobí za cenu nepredstaviteľného prehľadávania a veľkej energie, po nespočetnom množstve pokusov a omylov.

Potom sa snaží sformulovať svoj objav do *„minimálneho vyjadrenia“*. To urobí tak, že oddelí relevantné znaky (vstupy a ich hodnoty) od nerelevantných. Na rozpoznanie nejakej štandardnej situácie (frame, pattern) môže byť (a vďaka malej entropii sveta obyčajne aj je) rozhodujúcich len niekoľko špecifických znakov, hodnôt na niekoľkých málo z bezpočtu vstupných kanálov. Na ostatných potom pri rozpoznaní tejto situácie nezáleží. Pri procese identifikácie štandardných situácií (pattern matchingu) ich procesor môže *„zabudnúť“*, *„zahmlieť“*, *„zakryť závojom“*, jednoducho vylúčiť zo svojej pozornosti, z poľa svojho vnímania. To je *zúženie vedomia*. Umožňuje ušetriť čas a energiu a teda prežiť.

Príklad. Náš IQ-automat zistil, že pre identifikáciu predmetu (situácie) XYZ je rozhodujúce a postačujúce, aby na vstupe č. 11 a 27 bola vnímaná červená farba, na vstupe 101 zelená a na č. 1056 zvuková vibrácia frekvenciou 90 Hz.

Táto vstupná konfigurácia spoľahlivo identifikuje objekt XYZ, *lebo* (!) počas procesu učenia (prehľadávania veľkého množstva možností) sme sa presvedčili, že v prostredí, v ktorom sa pohy-

bujeme, neexistujú už žiadne iné objekty dávajúce na vstupoch 11, 27, 101, 1056 tieto isté hodnoty. Teda štvorica (trigger configuration)

#### XYZ

11:	červená
27:	červená
101:	zelená
1056:	90Hz

je pre XYZ *charakteristická*. Je zároveň aj *minimálna*. To znamená, že ak by sme vynechali ktorúkoľvek položku z rámca, mohlo by dôjsť k zámene s inými objektmi. Minimálnosť je tu zase *vdaka tomu* (!), že počas procesu učenia sme sa presvedčili, že v prostredí sa vyskytujú aj iné objekty, napríklad KLM, ktorý sa prejaví na vstupe

#### KLM

11:	modrá
27:	červená
101:	zelená
1056:	90 Hz

Teda práve ,11: modrá' je dištinktívny príznak, ktorý odlišuje XYZ od KLM a treba si ho všímať.

Odtiaľ si naša abstraktná inteligencia môže dovoliť reagovať na XYZ alebo KLM v lineárnom čase. To jej umožňuje reagovať s maximálnou rýchlosťou a minimálnymi energetickými nákladmi.

Ak sa napríklad na vstupe objaví ,11: červená', stačí už len overiť, či aj ,27: červená', ,101: zelená' a ,1056: 90 Hz'. Ak áno, nepochybne ide o XYZ. Kontrolou ostatných vstupov netreba strácať čas. Opakovať v časovej tiesni vždy proces učenia, alebo sa zaoberať inými vstupmi, v čase keď pozornosť musí byť sústredená na ohnisko diania, je nemysliteľné.

Takéto automatické vzorce reagovania na prostredie sa fixujú u zvierat ako inštinkty a u ľudí navyše aj ako návyky, na vyššej úrovni honosne nazývané „poznatky“.

Čo však nastane, ak sa prostredie, objekty v prostredí a ich vlastnosti náhle zmenia?

## 6. Vrodené spúšťacie schémy u zvierat

„Podnety vyvolávajúce inštinktívnu reakciu ako prvý opísal jeden zo zakladateľov etológie a nositeľ Nobelovej ceny z roku 1973 rakúsky vedec *Konrad Lorenz* (1943). Špecifické podnetové znaky, prvky vrodenných spúšťacích schém, ktoré jedine priamo vyvolávajú vrodenu odpoveď živočích, nazval Lorenz *klúčové podnety*. V pokusoch využil umelé atrapy, ktoré zdôrazňovali pod-



<sup>11</sup> Správanie prevažnej väčšiny jedincov ľudského rodu po tisícročia bolo a doteraz stále je *stádovité*, t. j. obmedzuje sa na preberanie a používanie vzorcov správania od tzv. *tvorivých jedincov*.

Takáto delba práce je na mieste, keď vedci preberajú hotové výsledky od svojich kolegov; ale stáva sa pohromou, ak sa aplikuje na oblasti, v ktorých sa každý musí rozhodnúť sám.

V pozadí všetkých fašizmov, komunizmov, rasizmov, šovinizmov, fundamentalizmov a všetkých ostatných *izmov* stojí práve ona neschopnosť *samostatne* rozlišovať, nedostatok tvorivej flexibility a žalostné zúženie vedomia.

V minulosti sa nešťastiu predchádzalo inštitúciou *úcty k vyšším stavom*. Šľachta a duchovenstvo mali byť *okom* národa a tí, čo boli odkázaní na opakovanie po druhých aspoň vedeli, ku komu sa majú obrátiť. Ale v storočí, keď sme už podkopali tradičné piliere mravnosti, ale väčšina národa ešte nie je kompetentná myslieť samostatne, nech nám nebesá pomáhajú.

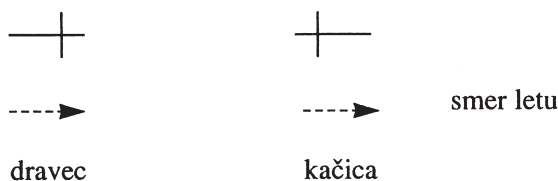
Súčasná demokracia je založená na nepravdivom princípe; a na Aténsku demokraciu sa už vôbec nepodobá. Princíp, že *väčšina má pravdu*, je očividne nekorektný a ignoruje evidentný fakt, že jeden vidiaci je platný viac ako zástupy nevidiacich. Taká spoločnosť potom sotva môže vyzeráť ináč, ako keď sa slepí snažia viesť slepých.

Pravda nemá nič spoločné s kvantitou ale s kvalitou. Je viac ako isté, že tí najmúdrejší a najušľachtilejší budú v menšine oproti masám, ktoré sú priemerné. Každá novovznikajúca pravda dokonca *musí* byť spočiatku v menšine. Bezcharakterná demokracia, ktorá nepozná žiadne hodnoty a propaguje čiste počítateľnú kvantitu bez akýchkoľvek kritérií na kvalitu, je len nástrojom na preferovanie všetkého priemerného až podpriemerného a na zahubenie všetkého najušľachtilejšieho a najcennejšieho.

A nie je ani pravda, že by neexistovali kritériá, ako rozoznávať kvalitu a človeka, ktorý je úcty hodný a ktorý by nás mohol viesť od toho, kto nie. Ale to by sme museli vedieť používať aj naše duchovné dary a naše srdcia, nie vždy len mechanický rozum!

statné tvary alebo sfarbenie určitej časti tela a vyvolávali vrodenej reakcie. V tejto súvislosti možno spomenúť pokus z roku 1935 pri výskume obranného správania kačíc, husí a kurovitých vtákov (napr. bažanty, kury, prepelice).

K. Lorenza zaujal problém, ktorý znak na tele je najvýznamnejší pri vyvolávaní obranného správania pri prelete dravca nad pokusným poľom. Pri náhodnom prelete živého dravca (myšiaka hôrneho, sokola sťahovavého alebo orla skalného) prejavovali kurovité vtáky obranné, strachové a únikové reakcie a okamžite vyhľadali úkryt. Keď bádateľ ťahal na lane atrapu dravca nad pokusným poľom chvostom dopredu, úteková reakcia sa neprejavila, ale atrapa, ktorá sa pohybovala dopredu hlavou, teda v prirodzenom letovom obraze, okamžite vyvolala útekovú reakciu. Letový obraz dravcov je „*krátkokrký*“ a „*dlhochvostý*“. Letový obraz kačíc „*dlhokrký*“ a „*krátkochvostý*“:



Tak sa zistilo, že na vyvolanie útekovvej reakcie je potrebný ako kľúčový podnet jednak smer letu dravca a jednak jeho letový obraz s najpodstatnejšou časťou - krátkym krkom. Vrodenej spúšťacia schéma uvedie do chodu tzv. *fixný motorický prejav*, v tomto prípade útekovú reakciu“ (Novacký - Czako, 1987).

Kačice, ktoré svoj mechanizmus reakcie na dravce vyvíjali počas miliónročí vo voľnej prírode, nepočítali s tým, že sa v prostredí odrazu objaví úplne nový objekt - Konrad Lorenz, a že im bude nad hlavami ťahať papierové atrapy. Kačica reaguje výlučne na základe dvoch relevantných znakov: krížovej siluety a jej orientácie. Ostatné je irelevantné, nezaujímavé, nevnímané.

Preto označíme kačice ako „*sprosté*“, lebo sa nechajú plašiť atrapami. A to je ešte prípad, keď im to prejde ľahko. Je bezpočet iných prípadov, keď zvieratá hynú novosaobjavivšími činnosťami človeka, na ktoré nemajú vypracované rozpoznávacíe a výkonné mechanizmy. Zahynú nie preto, že by nemali prostriedky utiecť alebo sa brániť, ale preto, že situáciu vôbec nerozpoznávajú a nechajú sa podrezať ako telce.

## 7. Naučené spúšťacie schémy u človeka

U človeka sa bežne uplatňuje ten istý mechanizmus. Rozdiel je v tom, že u človeka prevažujú nad vrodenejmi spúšťacími schémami *schémy získané vzdelaním*.

Nie že by človek, ako duchom obdarená bytosť, nemal potenciálnu schopnosť sebareflexie, vyslobodenia z podmienosti



vlastných stereotypných reakcií; tragédia je v tom, že on tento dar vo svojej nekonečnej duchovnej lenivosti nehodlá používať, kým mu nejde o kožu; aj potom len zriedka, ak sa vôbec na svoju zabudnutú a dávno zakrnelú schopnosť dokáže rozpamätať.

V najprimitívnejších prípadoch sa zúženie vedomia prejavuje napr. posudzovaním ľudí podľa obmedzeného počtu príznakov, ktorých počet sa môže redukovať až na jeden: napr. farba pleti, pohlavie, vek, akademický titul, príslušnosť k špecifickej skupine, národu, vierovyznaniu, politickej strane alebo výška valutového konta, obvod poprsia a iné.

V ďalších prípadoch ide o komplex zložitejších ale inak rovnako mechanických spúšťacích mechanizmov.

V najúctyhodnejšom prípade ide o „súbor poznatkov a presvedčení“ tzv. inteligenta, ktorý je však rovnako nemenný, rigidný a mechanický a robí ho prakticky neosloviteľným a kooperácie neschopným, akonáhle ide o niečo nové.

*Záver: Myslenie bez sebareflexie je jeden veľký súbor predsudkov. Kultivovanie poznania bez sebapoznania vedie k ignorancii.*

## 8. Kreativita nad racionalitu alebo srdce nad rozum

Rozdiel medzi živým duchom a mechanickým rozumom ilustruje vtip: Máte na výber medzi dvojou hodinkami. Jedny stoja. Druhé sú také, že idú stále päť minút popredu. Ktoré si vyberiete?

*Počítač:* Prvé hodinky sú dokázateľne lepšie, lebo ukazujú presný čas aspoň dvakrát denne, zatiaľ čo tie druhé nikdy.

*Človek:* Vyberiem si tie druhé hodinky. Päť minút si vždy odrátam.

Rozdiel medzi týmito odpoveďami je, že prvá je síce *logická*, ale druhá je *kreatívna*.

## 9. Zúženie a rozšírenie vedomia

Proces učenia (tvorenia) je nepomerne časovo a energeticky náročnejší ako proces používania (opakovania) už overeného vzorca konania. Podľa toho potom inteligentný subjekt funguje vo dvoch režimoch:

(a) režim učenia (tvorivosti)

(b) režim (mechanického) používania naučeného

Príroda doposiaľ využívala (a) len vo vývoji druhu ako celku.<sup>9</sup> V správaní jedincov silne prevažovalo (b) nad (a).

Človek je jediná pozemská bytosť, ktorá má kompetenciu na vedomé (b) aj (a) v plnej miere.

Avšak to, čo sa zatiaľ všeobecne nazýva *myslením*, je len prehľadávanie pamäte na staré poznatky, t. j. čisté (b). A to, čo sa nazýva *učením*, pre väčšinu znamená len preberanie hotových vzorcov

<sup>9</sup> Minerálne, rastlinné a živočíšne druhy (nie jedinci) sú skutočne kognitívnymi subjektami v plnom zmysle slova. Na rozdiel od človeka, ktorý má individuálnu seba-vedomú dušu, zvieratá nie sú si vedomé seba ako jedinci, ale majú vedomú tzv. kolektívnu dušu (Abd-ru-shin, 1990), inak zvanú aj *dérická inteligencia* (Mac Lean, 1980) alebo *morfofenetické čiže tvaro-tvorčné pole* (Sheldrake, 1988). Toto jemnohmotné a vysoko senzitivné pole je spoluzodpovedné za morfofenézu ľudského plodu, ako aj genézu všetkých zvieracích, rastlinných a minerálnych foriem a je zároveň zhromaždištom skúseností druhu ako celku.

To znamená, že ak napríklad netopier zomrie v osamelej jaskyni na ostrove a nezanechá po sebe žiadne potomstvo, jeho skúsenosť nevychádza nazmar. Zostane odpečatená v morfofenetickom poli netopierov a pri určitom kritickom množstve takýchto skúseností začína ovplyvňovať správanie druhu ako celku. Informácie medzi minerálmi, rastlinami a zvieratami sa dokázateľne prenášajú bez ohľadu na hrubohmotný čas, priestor a bez akejkoľvek genetickej súvislosti.

od druhých ľudí a z tradície, čiže zase len čisté (b). Všetko nové je tu vďaka niekoľkým inšpirovaným jednotlivcom.

Na prechode medzi (a) a (b) pozorujeme dvojsmerný proces:

I. Prechod od (a) k (b). Samostatné učenie a fixácia naučeného. Zúženie vedomia.

II. Prechod od (b) k (a). Odučenie. Rozšírenie vedomia. Inverzné k I.

Duchovne neprebudený subjekt trávi život tým, že hromadí a fixuje poznávacie vzorce - v lepšom prípade samostatne, v horšom ich iba preberá a opakuje. V oboch prípadoch však prejavuje výrazne zníženú schopnosť odpútať sa od svojich intelektuálnych schém, zostáva v nich chytený, obmedzený a zrieka sa ich iba pôsobením silného vonkajšieho tlaku a trápenia.

Polointeligena (alebo počítač), ktorý má v danom prostredí naučenú tú správnu množinu ‚kľúčových vzorov‘ a ‚odpovedí‘, nemusíte dlhý čas rozpoznáť. Bezpečne ho spoznáte až podľa jeho neschopnosti vykonať spätný proces II, t. j. odnaučiť sa starý vzor a vykonať odznova proces I, čiže samostatne utvoriť nové vzorce v novom prostredí. Taký subjekt sa prejaví tým, že v nových podmienkach naďalej reaguje podľa starých pravidiel. Teda *strojovosťou* typickou pre počítač, ktorého program bol vyrobený pre situáciu, ktorá sa medzitým zmenila.<sup>10</sup>

Naopak, duchovne bdejúci subjekt je pripravený k obojsmernému procesu v každej chvíli - *reaguje na nové po novom*, čo sa nazýva *odpútanosťou* alebo *živosťou ducha*.<sup>11</sup>

## 10. Globálna kríza ľudstva

<sup>12</sup> Dnes viac ako inokedy by sa svet mal zamyslieť, skôr než bude riešiť „dôležité“ otázky bytia, či sú tieto otázky vôbec zmysluplne formulované. Skôr ako vynaloží miliardy na dosahovanie nejakých cieľov, mal by sa najprv pýtať, vzhľadom na aké hodnoty by tieto ciele mali byť žiadúce.

<sup>13</sup> G. K. Chesterton (1993) vtipne poznamenal, že *blázon nie je ten, kto stratil rozum, ale ten, kto stratil všetko okrem rozumu*. Svet blázna nie je nelogický. Svet blázna je až prekvapivo logický, uzavretý a rozumný; všetko je v ňom dobre zdôvodnené. Len oproti realite je akosi zúžený, ochudobnený a sploštený len na niekoľko málo dimenzií.

Z vyššie uvedených dôvodov ani riešenie globálnych problémov ľudstva neleží v oblasti, v ktorej sa ho väčšina ľudstva stále ešte snaží hľadať. *Riešenie globálnej krízy nie je a nebude možné nájsť žiadnym druhom racionálneho hľadania samým osebe*. Samotný problémový priestor, v ktorom hľadáme, je zle definovaný a riešenie sa v ňom nenachádza, pretože je premietnutím pokriveného systému hodnôt.<sup>12</sup> Tentokrát už ľuďom nepomôže žiadna chytrnosť, žiadna ešte dômyselnejšia rekombinácia súčasných spoločenských štruktúr ani výmena vládnucej strany - ak si všetci budeme chcieť ponechať svoje slabosti. *Nevyhnutná je revolúcia srdca!* Ľudia budú musieť vrátiť cnostiam ich staré miesta, ktoré im prináležia.<sup>13</sup>

Jediný fakt, na ktorom sa dokázali zhodnúť účastníci svetových konferencií o globálnych problémoch ľudstva ([1], [2]) je tento: za súčasných ekologických a spoločensko-ekonomických podmienok a vzťahov, ktoré sú premietnutím dnes dominujúcich etických hodnôt, neexistuje riešenie. Záchrana je možná iba za predpokladu, že ľudstvo bude ochotné urobiť presuny vo svojom rebríčku hodnôt. Ľudstvo bude musieť postaviť svoj hodnotový

systém znova z hlavy na nohy: s duchovnými hodnotami hore a materiálnymi dole.

Globálne podmienky sa zmenili, a to celkovou technologickou a duševnou zrelosťou ľudstva, ako aj preto, že Modrá planéta vstupuje do vyžarovacieho poľa iných kozmických síl (Bailey, 1947, 1957; Abd-ru-shin, 1990). Staré vzory správania už nie sú adekvátne v novej situácii a vedú ku kolapsovým stavom.

Ak ľudstvo nebude chcieť vystúpiť zo svojej slepoty a nebude ochotné používať svoje duchovné schopnosti dobrovoľne, budú to hromadiace sa globálne katastrofy, ktoré ho k rozšíreniu vedomia donútia nedobrovoľne a bolestivo.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Čínsky znak pre slovo ‚kríza‘ sa skladá z dvoch znakov: ‚nebezpečie-šanca‘. V tomto období kvalitatívneho zlomu je ľudstvo vystavené tlakom, ktoré preň znamenajú veľké nebezpečie, ale aj šancu na nebyvalý vnútorný rast.

## PRAMENE:

- ABD-RU-SHIN: Im Lichte der Wahrheit. Gralsbotschaft. Stuttgart, Stiftung Gralsbotschaft 1990. 1091 s.
- BAILEY, A. A.: The Destiny of Nations. Treatise on the Seven Rays. Kent, Lucis Press 1947. 220 s.
- BAILEY, A. A.: The Externalization of the Hierarchy. Treatise on the Seven Rays. Kent, Lucis Press 1957.
- FEYNMAN, R. P.: To nemyslíte vážne, pán Feynman. Bratislava, Obzor 1990. 332 s.
- FIKES, R. E. - NILSSON, N. J.: STRIPS: A New Approach to the Application of Theorem Proving in Problem Solving. Artificial Intelligence 2. 1971, s. 189-208.
- FLORES, C. F.: Management and Communication in the Office of the Future. San Francisco, Hermet Inc. 1982.
- GROF, S.: Beyond the Brain. Birth, Death & Transcendence. New York, University Press 1985.
- HEIDEGGER, M.: What Is Called Thinking? New York, Harper & Row 1968.
- CHESTERTON, G. K.: Ortodoxie. Brno, Tom 1993. 156 s.
- KUHN, T. S.: Štruktúra vedeckých revolúcií. Bratislava, Pravda, 1981.
- LORENZ, K.: Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung. Tierpsychologie 5 (1943), s. 235-409.
- MacLEAN, D.: To Hear the Angels Sing. Hudson, Lindisfarne Press 1980. 217 s.
- MATURANA, H. R.: Biology of Cognition. Dordrecht, Reidel 1980.
- McCARTHY, J. - HAYES, P. J.: Some Philosophical Problems from the Standpoint of Artificial Intelligence. In: Machine Intelligence, vol. 4. Red. B. Meltzer - D. Michie. Edinburgh, University Press 1969.
- MINSKY, M. - PAPERT, S.: Perceptrons. Cambridge, MIT Press 1969. 40 s.
- NOVACKÝ, M. - CZAKO, M.: Základy etológie. Bratislava, Slovenské pedagogické nakladateľstvo 1987. 250 s.
- PATAŇJALI: Die Yoga-sutras. In: Vivekananda, 1988.
- POINCARÉ, H.: Letzte Gedanken. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft 1913. 261 s.
- RADHAKRISHNAN, S.: Die Bhagavadgita. Baden-Baden, Holle 1958. 448 s.
- RAJNEESH, O.: Psychology of the Esoteric. Cologne, Rebel Publishing House 1982. 178 s.
- SHELDRAKE, R.: The Presence of the Past. London, Fontana 1989. 391 s.
- SIMON, H. A.: Search and reasoning in problem solving. Artificial Intelligence 21. 1983, s. 7-29.
- WHORF, B. L.: The Relation of Habitual Thought and Behavior to Language. In: Language, Thought and Reality. Red. B. L. Whorf. New York, Wiley 1956.
- WINOGRAD, T.: Understanding Natural Language. New York, Academic Press 1972.
- WINOGRAD, T. - FLORES, F.: Understanding Computers & Cognition. Reading, Addison-Wesley 1987.
- WINSTON, P. H.: Learning Structural descriptions from Examples. In: The Psychology of Computer Vision. Red. P. H. Winston. New York, Mac Graw-Hill 1975.
- WINSTON, P. H.: Artificial Intelligence. Reading, Addison-Wesley 1977. 439 s.
- WINSTON, P. H.: Learning by Creating and Justifying Transfer Frames. Pracovný materiál. Cambridge, MIT AIL 1977.

## Konferencie:

- [1] First International Dialogue: Transition to Global Society. Landegg Academy, Landegg, Schweiz, 3-9 júla 1990.
- [2] The 12-th International Transpersonal Conference: Science, Spirituality & the Global Crisis: Toward a World with a Future. Praha, 20-25 júna 1992.