

ROBOTIC MODEL OF HUMAN THINKING, FEELING AND BEHAVIOUR

Peter Pač

Bachelor Degree Programme (3), FIT BUT

E-mail: xpacpe00@stud.fit.vutbr.cz

Supervised by: Jan Kněžík

E-mail: iknezik@fit.vutbr.cz

Abstract: The object of this work is to design and construct a basic model of human thinking, feeling and behaviour that is based on knowledge used mainly in the field of cognitive psychology. The solution will be demonstrated on the robot which will be able to move and generate visual and acoustic effects. Thesis describe the design of this system and its parts and focuses on important functionality and interests.

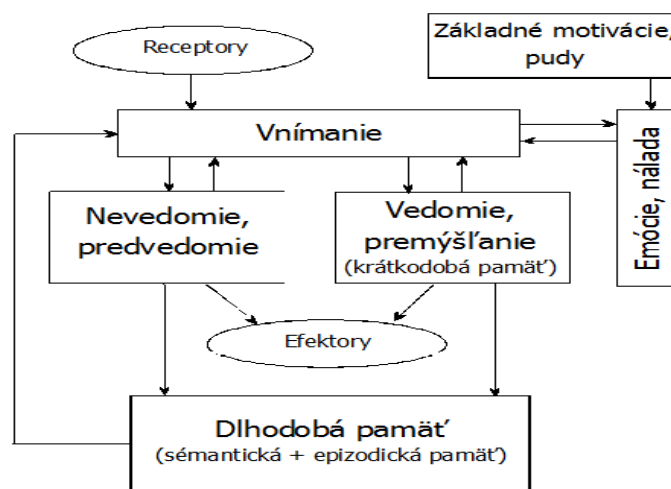
Keywords: model, human, feeling, thinking, behavior, robot

1. ÚVOD

Cieľom tejto práce je pokúsiť sa vrátiť k Turingovmu „akoby to robil človek“, avšak nie len po stránke riešenia problémov, ale i po stránkach správania sa v prostredí, myslenia, prežívania, myšlienok a pocitov, či nevedomých procesov. O to sa chcem pokúsiť pomocou vytvorenia zatiaľ len základného modelu ľudskej psychiky vo forme programu, ktorý následne bude umiestnený na robota a pomocou neho demonštrovaný, testovaný a bude na ňom tak možné realizovať rôzne experimenty.

2. MODEL ĽUDSKEJ PSYCHIKY

Prvým krokom mojej práce bolo vytvorenie návrhu, ktorý sa neobišiel bez vedomostí z dvoch vedných odborov. Ako prvými som sa musel zaoberať poznatkami z psychológie, konkrétne z oblasti ľudskej psychiky a jej funkcií. Ďalším nevyhnutným východiskom sú poznatky z umelej inteligencie a to predovšetkým agentných systémov a metód vyhľadávania či rozhodovania. Nakoniec je potrebná znalosť mikrokontroléru a platformy, na ktorej bude spúšťaný software.



Obrázek 1: Bloková schéma modelu psychiky

Pre čo najautentickejší model ľudskej psychiky som vychádzal z rozdelenia psychiky podľa jej funkcií a usporiadal dané časti do vzájomne prepojených blokov formou hierarchicky usporiadaných autonómnych agentov, ktorí pre spoločnú komunikáciu využívajú dlhodobú pamäť [1]. Ide o blok vnímania, ďalej emócií a nálad, na ktorý vplyvajú motivácie a pudy, ďalej nevedomie spolu s podvedomím, vedomie s premýšľaním a nakoniec dlhodobú pamäť. Tieto bloky podrobnejšie popíšem v nasledujúcich kapitolách so zameraním na ich funkciu a implementáciu.

2.1. VNÍMANIE A REAGOVANIE

Blok vnímania spracováva údaje zo senzorov do vnútornej reprezentácie hodnôt, tzv. udalostí. Tie majú pre každý vnem rovnakú štruktúru (pole hodnôt) a s každým vnemom sa pracuje rovnocenne. Na základe toho teda nie je problém na robotovi vymeniť senzory či motory bez väčších zásahov do samotného systému. Dané pole vnemov sa vytvára a spracováva opakovane v diskretnom čase.

Pri procese vnímania sa vyberú vnemy na základe koncentrácie na senzory a odstránia tie, na ktorých úroveň je už systém adaptovaný. Umožňuje tak simulovať ľudský výber pozornosti na výrazné vnemy a ignorovať statické vnemy, ktoré pre nás nie sú zaujímavé [2]. Úroveň koncentrácie je závislá na aktivácii a časom pre každý senzor s dlhodobou rovnakými hodnotami slabne. Procesom vnímania taktiež prechádza aj každá spomienka vybraná z pamäte [2].

Úroveň adaptácie U na vnemy z prostredia, ale i privykanie na určitú hodnotu vnemov, adaptácia na stres a iné hodnoty slúžiace na určenie pohyblivej hranice, sú počítané ako súčet S všetkých vstupných hodnôt za určitý konštantný čas K . Výpočet úrovne U získame priemerom $U = S / K$. Pridanie novej hodnoty H zahŕňa odstránenie priemernej hodnoty, teda U rovnicou $S = S - U + H$. Takto nechávame na systém meniť úroveň adaptácie, rýchlosť zabúdania či hranicu frustrácie na základe vnemov a stavu systému bez nutnosti nastavovať hodnoty konštantne.

2.2. DLHODOBÁ PAMÄŤ

Dlhodobá pamäť predstavuje sklad informácií, s ktorými pracuje vedomie a nevedomie. Je rozdelená na epizodickú a sémantickú pamäť. Epizodická pamäť predstavuje lineárne usporiadané spomienky (epizódy) zložené zo zážitkov, pri ktorých je okrem vnemov uložená aj určitá emócia. K vzniku novej epizódy dochádza pri výraznej zmene novej udalosti od predchádzich. Sémantická pamäť predstavuje orientovanú sieť pojmov získaných zo spracovania spomienok uložených ako pole vnemov [2]. Každý uzol v epizodickej i sémantickej pamäti má definovanú silu, ktorá je určená jednak podmienkami vzniku uzlu a počtom jeho použití, čo je výrazný faktor pre určenie smeru vyhľadávania v pamäti. Táto hodnota taktiež reprezentuje silu zapamätania spomienky či pojmu.

Osobitným procesom pamäte je spracovanie novonadobudnutých epizód a pojmov, ktoré sú uložené v pamäti, no ešte do nej neboli integrované. Integrácia v tomto prípade predstavuje ich vzájomné prepojenie, odstránenie nepoužívaných pojmov či spomienok, alebo ich vzájomné spájanie do jednej. To prebieha u človeka napríklad počas spánku [4]. Tento proces slúži na prečisťovanie pamäte a uvoľňuje ju úmerne jej zaplneniu. To platí aj pre zabúdanie, odstraňujúce spomienky z pamäte na základe ich sily jednak pravidelne a jednak podľa kapacity celkovej pamäte a množstva novonadobudnutých zážitkov. Miera preplnenia pamäte taktiež vedie k postupnému znižovaniu aktivácie robota až k spánku, aby bolo možné previesť procesy integrácie a zabúdania.

2.3. EMÓCIE A NÁLADA

Vytváranie pocitu z aktuálnych vnemov a stavu či dlhodobé emočné naladenie sa vytvára práve v tomto bloku. Emóciu som zjednodušene vytvoril ako duálnu, skladajúcu sa z dvoch zložiek – stresu a šťastia a majúcu dve základné vlastnosti – polaritu a silu. Výpočet stresu predstavuje rozdiel od navyknutých hodnôt a miery nenaplnenia motivácií robota. Šťastie naopak predstavuje mieru zhody vnemov s motivačnými hodnotami.

Základným cieľom bloku je spracovávať vnemy pochádzajúce zvonku alebo získané zvnútra a na základe preddefinovaných motivácií vytvoriť odpovedajúci pocit, ktorý ovplyvňuje dlhodobú náladu a taktiež úroveň aktivácie robota. Aktivácia vychádza aj z fyzického stavu (stav batérie). Motivácie sú definované ako polia očakávaných vnemov. Samotný pocit je ovplyvňovaný okrem pudov a motivácií tiež adaptáciou na stres a šťastie, a mierou frustrácie zo zmien vnemov [3].

2.4. NEVEDOMIE A PREDVEDOMIE

Deje v tomto bloku tvoria dva základné celky. Prvým sú automatické reakcie na podnety, ktoré predstavujú rýchle reakcie v rámci opakovaných činností a bez nutnosti dlhého spracovania informácií či vyhľadávania v pamäti [3]. Táto reakcia sa získa lineárnym prechodom epizodickej pamäte a nájdenie najzhodnejšej epizódy.

Druhým celkom je podvedomé spracovávanie vnemu, ktoré zahŕňa komplikovanejší prechod najprv sémantickou pamäťou vyhľadaním pojmu podobného vnemom a potom epizodicou pamäťou a nájdením najzhodnejšej spomienky. Vyhľadaná spomienka pôsobí na zmenu polaritu aktuálnej emócie. Následné spracovanie spomienky a emócie vytvorí reakciu. Tá môže predstavovať prvotný šok, útek v prípade pretrvávajúceho stresu, útok v prípade frustrácie z dlhodobého stresu alebo opäť prechod spomienok a vyhľadanie riešenie rovnakým spôsobom [3].

2.5. VEDOMIE A PREMÝŠĽANIE

Vedomie sa skladá z obsahov uložených v krátkodobej pamäti, ktoré spracováva procesom premýšľania za cieľom uskutočnenia svojich zámerov a dosiahnutia prianí. Krátkodobá pamäť predstavuje v našom systéme ukazatele na prvky dlhodobej pamäte, s ktorými aktuálne pracujeme a kontext, v akom s nimi pracujeme. Podľa zistení sme ako u človeka nastavili jej kapacitu na 7 prvkov [2]. Využili sme vlastnosti intencionálneho agenta s mentálnymi stavmi, zloženými z predstáv o svete, prianí a zámerov, pričom jednotlivé výroky, ku ktorým robot môže premýšľaním dôjsť môžu byť buď isté alebo pravdepodobné [1].

Premýšľanie predstavuje na základe vyššie popísanej logiky prechádzanie orientovanej sémantickej siete a plánovanie, vyhľadávanie riešení pre aktuálnu situáciu alebo samotnú prácu so sieťou – jej úpravu vytváraním nových pojmov, spájaním pojmov a klasickým uvažovaním.

3. ZÁVER

Mojou snahou v tejto práci je pokúsiť sa priniesť niečo nové k fungovaniu ľudskej psychiky pre umelú inteligenciu vo forme nových spôsobov spracovávanie informácií u agentných systémov alebo aj pre odbor psychológie následným testovaním použitých metód. V neposlednom rade však je mojím cieľom vytvoriť základ pre čo najvierohodnejší model psychiky človeka, zahŕňajúci nielen myslenie, ale i pocity či podvedomé procesy.

POĎAKOVANIE

Tento príspevok vznikol s podporou výskumného zámeru MSM0021630528 „Výzkum informačních technologií z hlediska bezpečnosti“.

REFERENCIE

- [1] MAŘÍK, V.; ŠTEPÁNKOVÁ, O.; LAŽANSKÝ, J.: Umělá inteligence (1-3). Academia, 2000-2007, ISBN: 80-200-0496-3
- [2] STENBERG, R. J.: Kognitivní psychologie. Praha, Portál, 2002, ISBN 80-7178-376-5
- [3] ATKINSON, R. L.: Psychologie. Praha, Portál, 2003, ISBN 80-7178-640-3
- [4] Science Daily, Study Shows How Sleep Improves Memory. [online 27.1.2011] <http://www.sciencedaily.com/releases/2005/06/050629070337.htm>