

Mentálne Modely

Juraj Onderik

Úvod

Mentálne modely sú konceptuálne a operačné reprezentácie komplexných situácií, ktorým musíme čeliť. Sú predmetom štúdia vedcov z oblasti kognitívnych vied z dôvodu snahy o porozumenie ako človek myslí, vníma, tvorí rozhodnutia a správa sa v rôznych prostrediach.

Čo je to Mentálny model

Jedným z prvých kto používal pojem "mentálny model" bol Craik vo svojej práci "The Nature of Explanation" (1943). Neskôr však tento pojem upadol do zabudnutia a znovu sa objavil až s príchodom kognitívnych vied. Už v roku 1983 sa mentálnym modelom vo svojich publikáciách venovali viacerí vedci.

Johnson-Laird v knihe "Mentálne Modely" popisuje mentálne modely ako proces riešenia problémov deduktívnym uvažovaním. Na ilustráciu tohto procesu používa rôzne diagramy zobrazujúce vzťahy medzi predpokladom a záverom uvažovania.

Gentner a Steven v práci "Mentálne Modely" predstavuje tento pojem ako súbor informácií vysvetľujúcich fungovanie fyzikálnych systémov tohto sveta. Tento prístup sa dá zovšeobecniť na súbor situácií, ktorým musia ľudia čeliť v súvislosti s fyzikálnymi procesmi.

Dnes väčšina kognitívnych vedcov (podľa Merkhama, 1999) považuje Mentálne Modely za internú reprezentáciu (model) vonkajšej (externej) reality. Buduje sa počas uvažovania na základe skúseností, vnímania a stratégií na riešenie problémov. Z toho dôvodu obsahuje minimálne potrebné množstvo informácie, je nestabilná a neustále sa mení. Využívame ju pri rozhodovaní v nových situáciách.

Mentálny model poskytuje odozvu na nové následky zmeny stavov reality. Človek je schopný si znovu mentálne "odskúšať" situácie a ich riešenia, ktoré poskytuje mentálny model. Mentálne modely sa používajú na odhalenie procesov prebiehajúcich v mysli, a preto sú vhodným nástrojom pre simuláciu a umelú inteligenciu.

Niektoré ďalšie vlastnosti mentálnych modelov popisujú aj Schumacher a Czerwinski (1992).

- Sú nekompletné a stále sa vyvíjajúce
- Väčšinou nie sú presnou reprezentáciou, ale obsahujú chyby a spory.
- Reprezentujú sa ako sieť konceptov
- Poskytujú zjednodušené vysvetlenia komplexných fenoménov.
- Často obsahujú mieru neurčitosti ich správnosti a teda možnosť použiť ich aj keď nie sú správne
- Ich vnútorná reprezentácie býva v podobe podmienka-akcia pravidiel

Kognitívne, Konceptuálne and Mentálne Modely

Na rozhraní psychológie, Informatiky a kognitívnych vied sa vyvinuli 3 modely súvisiace s procesom vnímania, reprezentácie znalostí a riešenia problémov v komplexných prostrediach.

Kognitívne Modely

Kognitívne modely boli vyvinuté kognitívnymi psychológmi na popis procesu riešenia problémov z rôznych oblastí. Jedným z najznámejších kognitívnych modelov je GOMS model (Goals, Operators, Methods, Selection rules). Popisuje model riešenia problémov stanovením cieľov a operácií a metód na ich dosiahnutie. Kognitívne modely na rozdiel od konceptuálnych a mentálnych modelov sa nezaoberajú tým ako užívateľ vníma úlohy a systém.

Konceptuálne Modely

Konceptuálne modely sa vyskytujú hlavne v oblasti návrhu softvéru na podporu mentálnych modelov užívateľa. Mayer (1989) preštudoval niekoľko konceptuálnych modelov z oblastí databázových systémov či fyziky a uvádza, že konkrétny, konceptuálny model podporuje konceptuálne a znižuje doslovné pamätanie si informácií, čo zlepšuje riešenie problémov. Teda znázornenie konceptuálnych vzťahov poskytuje človeku ďaleko rýchlejšie pochopenie problematiky.

Mentálne Modely

Mentálne modely popísané vyššie sa snažia práve o popis vzťahov v ľudskom mozgu. Na rozdiel od kognitívnych, či konceptuálnych modelov sa nesnažia popísať ako človek rieši problémy, či aké sú koncepčné vzťahy, ale ako mozog reprezentuje vzťahy či reaguje na problémy.

Metódy skúmania a popisu Mentálnych Modelov

Mentálne modely boli vyhodnocované (skúmané) rôznymi metódami (Sasse, 1991) ako Myslenie nahlas (think-aloud), verbálne protokoly, audity, riešenie problémov, zapamätávanie si informácií, pozorovanie systému, vysvetľovanie a predikcia fungovania systému žiakom. Na základe týchto metód sa dajú skúmať nasledujúce časti mentálnych modelov.

Štruktúrované vedomosti

Sú to vedomosti o štruktúre problému. Ich meraním a vyhodnocovaním sa zaoberalo viacero vedcov. Kraiger a Salas ich popisujú ako grafy súvislostí významovo blízkych dát (Pathfinder nets). Carley a Palmquist (1992) konštruovali koncepčné mapy (grafy) na základe analýzy textu a interview. Predpokladajú, že kognitívna štruktúra sa dá reprezentovať symbolicky a sémantická blízkosť geometricky.

Výkon a procedurálne vedomosti

Ďalšou dôležitou črtou popisu mentálneho modelu je proces riešenia problému. Kyllonen a Shute (1989) použili metódu analýzy myslenia nahlas, čiže participantov požiadali, aby rozmýšľali nahlas a prípadne im dávali pomocné otázky. Takto získali procedurálne vedomosti ktoré sa vytvárali u jednotlivých účastníkov.

Reflektívne procedurálne vedomosti

Inou jednoduchou metódou uchopenia mentálnych modelov je učenie-spät' (teach-back). Van der Veer (1989) nechal svojich študentov, aby učili ďalších študentov. Oni si pritom vytvorili rôzne poznámky, zoznamy, popisy... , ktoré reprezentovali ich mentálne modely.

Obraz Systému

Jednou z hlavných častí mentálnych modelov sú mentálne obrazy. Teda vizuálne predstava prostredia, procesov. Gott et al. 1986 sa snažili, aby ich žiaci vizualizovali svoje predstavy, a tak mohli skúmať ich mentálne obrazy na základe interview.

Metafory

Dôležitým procesom pri budovaní mentálneho modelu sú metafory. D. H. Johanssen nabádal svojich žiakov, aby vymýšľali metafory pri skúmaní problému.

Mentálne Modely a návrh softvéru

Mentálne modely úzko súvisia z širokou oblasťou výskumu interakcie človeka s počítačom. (HCI - Human computer interaction). Preto sa dnes často využívajú pri návrhu softvéru. Softvérové rozhrania by mali rozvíjať mentálne modely popisujúce softvérový systém. Preece (1994) uvádza niekoľko podporných metód, črt pri vývoji: Jednoduchosť, známosť (familiarity), prístupnosť, flexibilita, spätná odozva, bezpečnosť, možnosť (affordance).

Jednoduchosť

Komplexnosť systému každého iba odradí. Preto je dôležité rozvrstviť systém na niekoľko úrovní. Od najčastejšie používaných častí (priamo viditeľných) až po zložité funkcie.

Známosť

So všetkým čo už poznáme sa ľahšie pracuje. Teda systém by mal reflektovať procesy, významy z reálneho sveta. Mal by obsahovať niekoľko veľmi dobre definovaných operácií vyskytujúcich sa vo všetkých oblastiach systému. (fraktálnosť)

Prístupnosť

Rozpoznanie (recognition) je vždy jednoduchšie ako rozepamätanie sa (recall). Preto vizuálne prostredie musí obsahovať rôzne nástroje, pomôcky, výbery z možností... tiež musí poskytovať všetky informácie ktoré už systém vie.

Flexibilita

Každý má svoj spôsob ako riešiť problémy. Systém musí poskytovať viacero možností na riešenie tej istej situácie, aby si užívateľ mohol vybrať. Aby poskytol možnosti širokému spektru rôznych užívateľov.

Spätná Odozva

Každá akcie musí vyvolať reakciu. Je teda veľmi dôležité aby užívateľ vedel ako systém reaguje na jeho povel. Mentálny model sa pritom učí a hľadá extrahuje nové riešenia.

Bezpečnosť

Nuž keby tam bolo Undo... Systému musí poskytovať bezpečnosť užívateľovi, teda možnosť návratu chybných krokov. Dôležitá je pritom robustnosť systému.

Možnosť

Čo znamená táto spleť slov, stačil by jeden obrázok... Systém musí pozostávať z dobre definovaných objektov s jednoduchými a intuitívnymi vlastnosťami a operáciami. Objekty by mali byť aj vizuálne asociované s reálnymi predmetmi, ktoré reprezentujú

Experiment

Experiment bol zameraný na výkon, štruktúrované a procedurálne vedomosti a tiež obraz systému. Uskutočnil som ho s tromi osobami.

Pozostával zo 4 častí:

Study1 (Building)

Participant dostal plán jednej budovy so štyrmi izbami. V každej izbe sa nachádzali približne 4 predmety. Jeho úlohou bolo naučiť sa naspamäť názvy a lokácie izieb a predmetov. Fázu testovania som zvolil rozpoznanie (recall) - teda participant musel sám napísať 4 začiatkové písmená slov a následne ich umiestniť na správne miesto. Tento proces sa opakuje dokým si účastník nepamätá všetko na 100%.

Spôsob ako čelili účastníci danému problému boli rôzne: Jeden prístup bol takmer čisto vizuálny-syntaktický (participant nespájal význam slov s miestom), druhý bol naopak sémantický s dôrazom na celistvú predstavu izieb v akomsi príbehu. Participant uviedol, že akoby sa tými izbami prechádzal a cítil celkovú atmosféru. Uviedol: Vchádza do miestnosti, počujem rádio niekde zľava. Topánky si utieram do rohožky pred sebou. Kabát si veším na stojan vpravo a celú miestnosť osvetľuje lampa... Ďalším prístupom bol niekde medzi. Participant si pamätal súvis predmetov a izby a polohu, len vizuálne. Na dosiahnutie 100% odpovede potrebovali účastníci 1-3 iterácie.

#	čas	iterácie
1	18.9	2
2	9.1	2
3	12.3	2

Study2 (Building)

Druhý pokus je bol analogický s prvým, len fázu testovania som zmenil na rozpoznanie (recognition) - teda participant videl zoznam slov a musel ich len správne umiestniť.

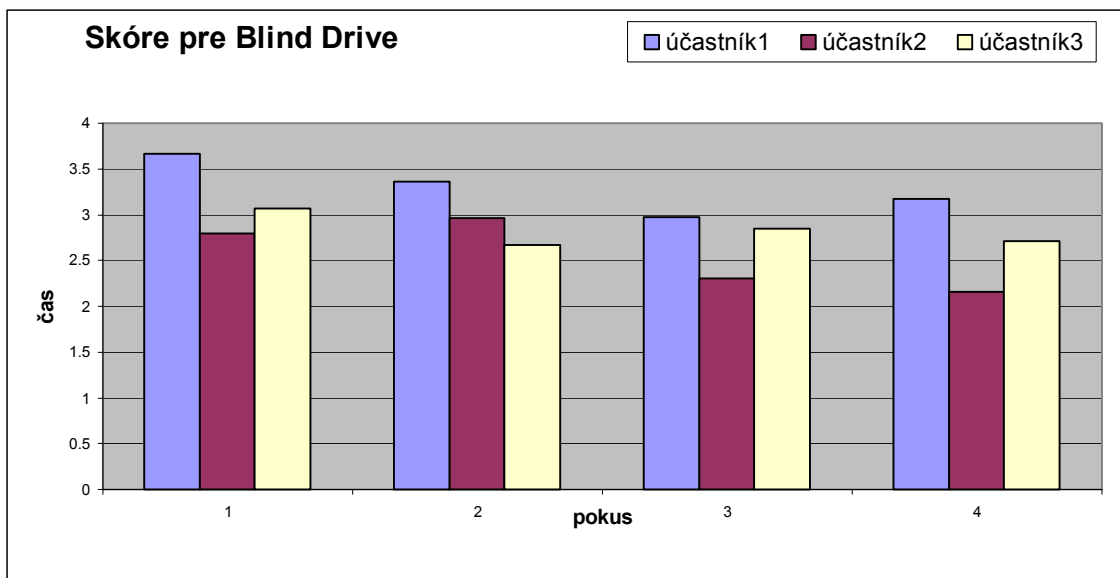
Je zaujímavé, že táto budova sa dala ľahšie zapamätať. O tom sa vyjadrili všetci účastníci. Z toho usudzujem, že jednak plán budovy bol asi jednoduchší (obsahoval viac sémantiky), ale zároveň je pravdepodobné, že si účastníci vytvorili už mentálny model na riešenie daného problému počas prvého pokusu.

#	čas	iterácie
1	11.2	1
2	6.4	1
3	9.5	2

Interpolated (BlindDrive)

Tretí test bol priamo zameraný na štruktúrované vedomosti, konkrétne išlo o problém hľadania cesty. Bol však trochu modifikovaný. Účastník dostal mapu bludiska a mal 10 sekúnd, aby našiel a zapamätal si trasu od štartu k cieľu. Následne mapa zmizla a užívateľ sa pohyboval myšou po "prázdnej" obrazovke. Systém mu poskytoval spätnú väzbu, či je na ceste alebo mimo nej. Okrem toho v určitých okamihoch mapa "blikla", aby sa dalo postupovať ďalej.

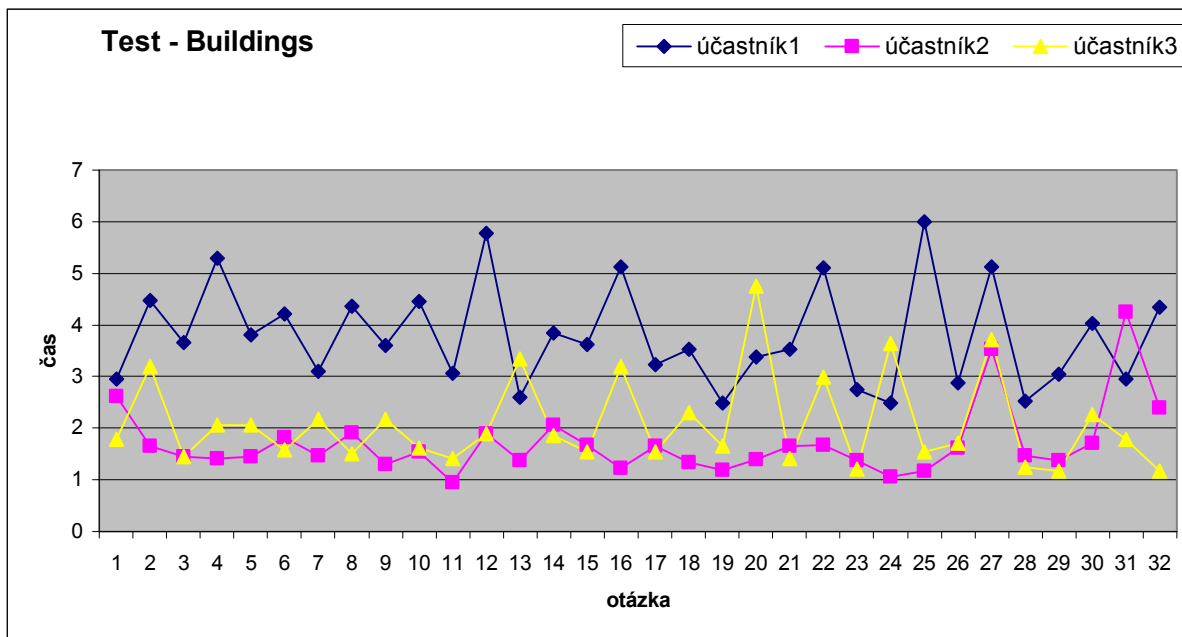
Čo bolo zaujímavé jeden z účastníkov dokázal veľmi presne postupovať po "skrytej" mape, aj keď trasa, ktorú si bol schopný zapamätať na jeden "blik" bola približne rovnako veľká. Táto jeho schopnosť pravdepodobne súvisela s tým, že je výtvarník. Pokus som opakoval niekoľko krát na tom istom človeku, aby som zistil do akej miery je schopný sa zlepšiť. Nasledujúci grafu ukazuje čas (jedného účastníka) potrebný na prechod celou trasou.



Test (Buildings)

Posledný pokus pozostáva z niekoľkých príbehov. V každom príbehu figuruje nejaká postava a miesta a predmety z pokusov 1 a 2. Užívateľ postupne vidí vetu po vete a buduje si kontext príbehu. Po niekoľkých vetách dostáva kontrolnú otázku. Teda systém sa ho opýta či dva dané predmety patria do tej iste izby alebo nie. Meria sa čas a správnosť jeho odpovede.

Keďže účastníci boli leniví nato aby čítali, celý príbeh (jeden nevedel po anglicky) ich odpovede časom neboli podmienené kontextom príbehu. Časy u tretieho človeka sú väčšie, nakoľko nevedel po anglicky a teda som musel slová prekladať. Správnosť a dobu odpovede uvádzam v nasledujúcich grafoch.



Účastník	1	2	3
Chyby	5	7	3
Čas (priemer)	3.791	1.706	2.091

Za uskutočnenie tohoto testu ďakujem spolužiakovi Jurovi a svojej mame :)