

Multiagentové systémy

Dr. Andrej Lúčný

KAI FMFI UK

andy@microstep-mis.com

<http://www.microstep-mis.sk/~andy>

Opakovanie

- Situovanosť
 - Stelesnenosť
 - Emergencia
 - Interakcia
 - Hierarchia (Inkrementálnosť)
 - Subsumpcia
 - Brikoláž
-
- môže byť myseľ kolóniou agentov ?

Mobilné roboty skonštruované na základe subsumčnej architektúry

ALLEN – prechádzanie priestoru

HERBERT – odnášanie prázdnych plechoviek do koša

TOTO – budovanie kognitívnej mapy

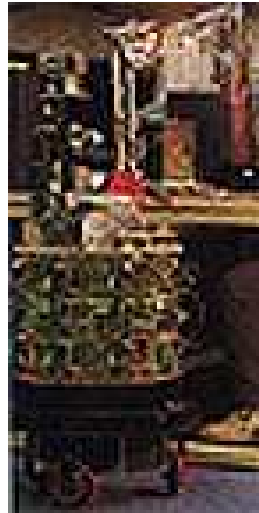
METATOTO – prichádzanie na určené miesto

COG – (humanoidný) učenie napodobňovaním
(sledovanie pohľadu)

Mobilné roboty skonštruované na základe subsumčnej architektúry



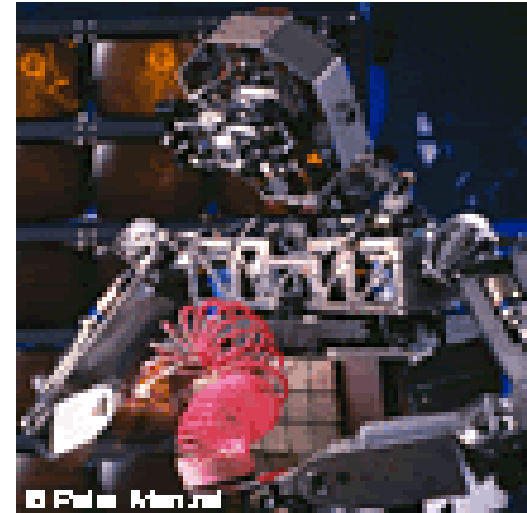
ALLEN



HERBERT



TOTO



COG

Alternatívy subsumpčnej architektúry

Riešenia:

- jemnozrnná alternatíva (Rosenblatt, Payton)
 - uprednostňuje dátovú fúziu, pred možnosťou manipulovať dátami rôznych typov
- Behaviorálne systémy (Arkin)
 - umožňujú aplikovať len supresiu a to len na výstupe z vrstvy, čím sa získava hrubozrnejšia modularita (celá vrstva sa stáva jedným modulom)

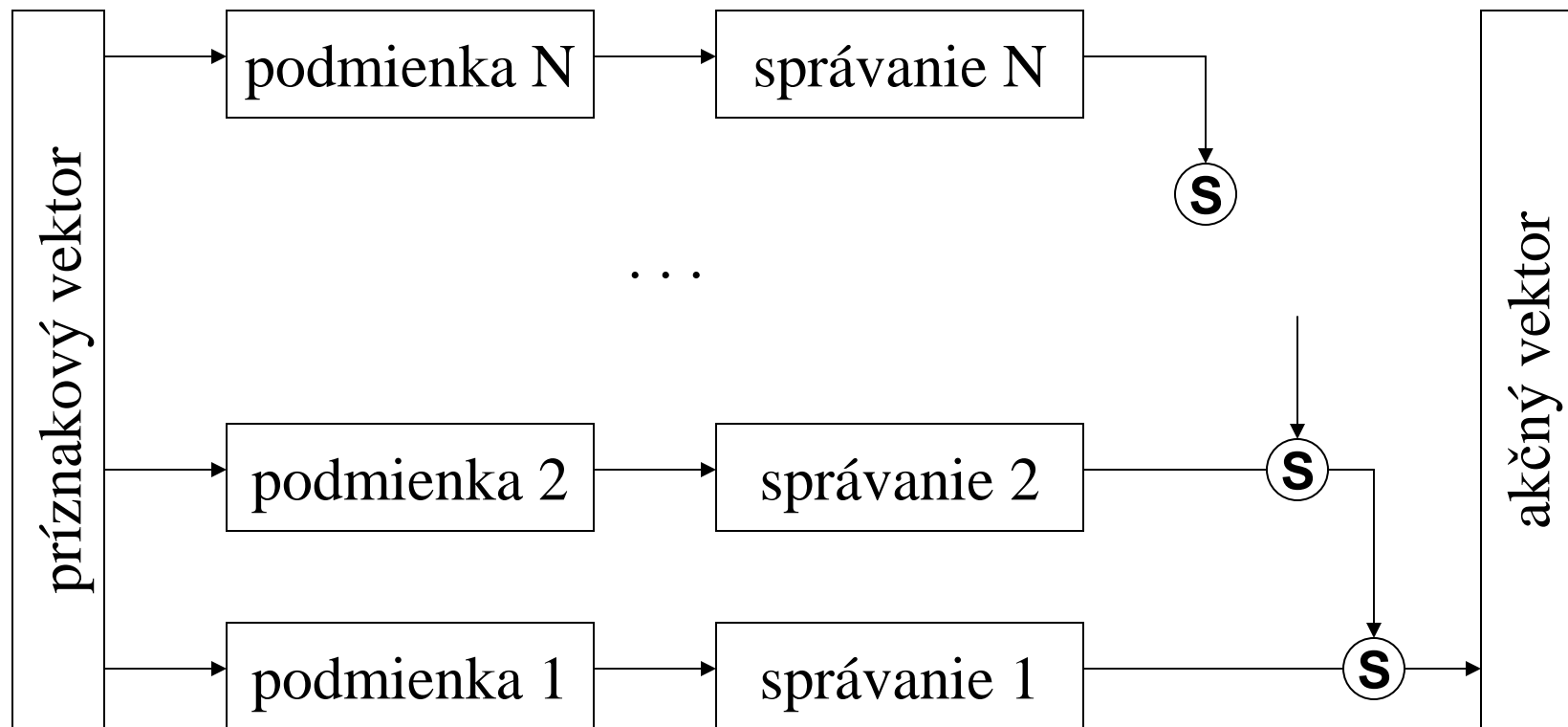
jemnozrnná (fine-grained) architektúra

- Podobné neurónovej sieti
- Jediná dovolená forma dát je float od -1 do 1
- Zápis z dvoch agentov je synchronizovaný a hodnoty sa váhujú, sčítavajú a normalizujú
- Kód „agentov“ je úplne jednoduchý

Behaviorálne systémy

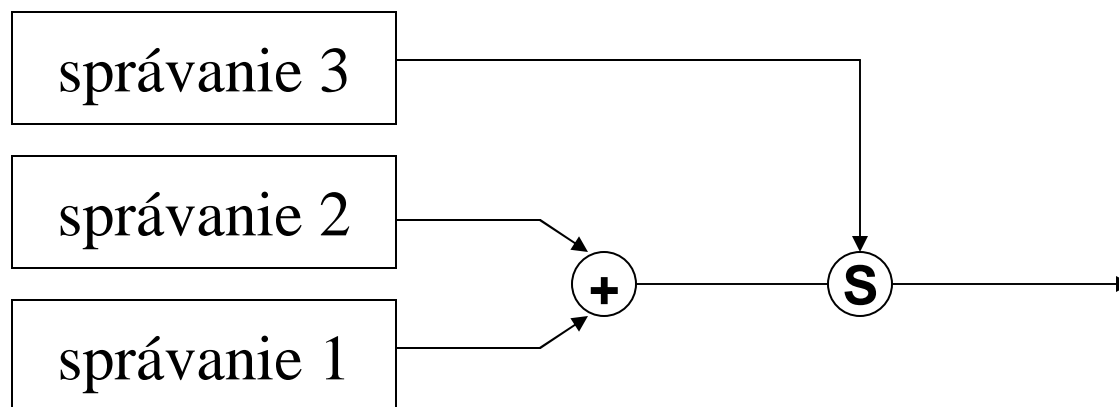
- Vrstva bude tvorená jediným „agentom“, ktorý generuje určité správanie (behavior)
- Tým pádom sú agenty lineárne zoradené z hľadiska priority
- Každé správanie má podmienku aplikácie, a dokáže zastaviť menej prioritné správania

Behaviorálne systémy



Hybridný systém

- Obmedzenie generovaného správania na akčný vektor
- Umožnenie dátovej fúzie rôznych akčných vektorov



Kolónia

- Okrem riadenia jedného robota je možné skúmať kolóniu takýchto robotov
- t.j. akým prostriedkami v individuálnom správaní sa dosahuje určité spoločenské správanie
- inteligencia sa tu skúma ako spoločenský fenomén

Biologické motivácie výskumu homogénnych kolónii

- Let krdl'a vtákov
- Pohyb stáda sobov a pod
- Stavba hniezda blanokrídlymi a termitmi
- Poľnohospodárske aktivity blanokrídlych

Biologické motivácie heterogénnych kolónii

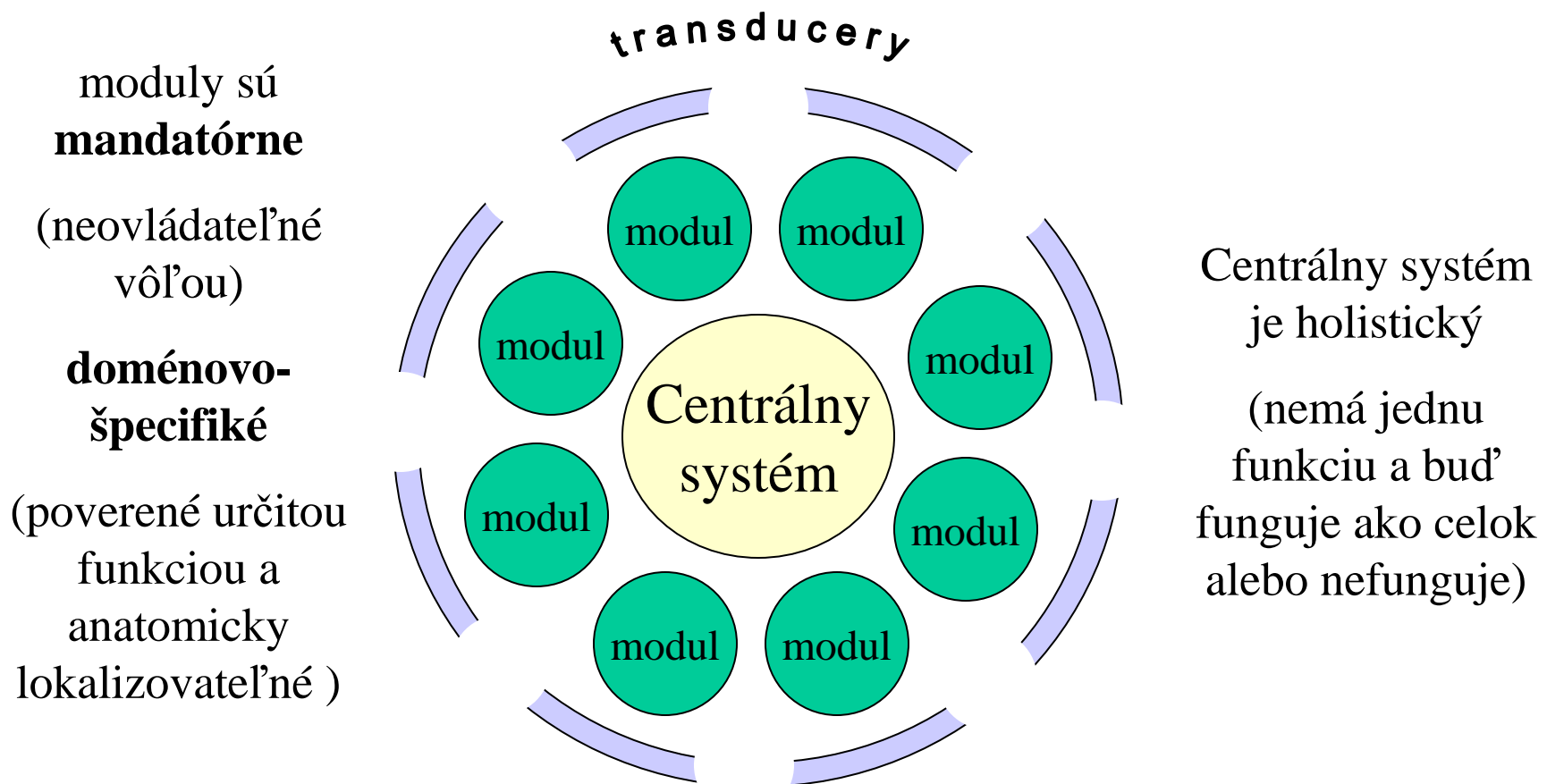
- Symbióza
- Termity
- Ľudská myseľ

Modelovanie mysle

- Môžeme podobným spôsobom ako hmyz modelovať i človeka ?
- V princípe môžeme, ale zatiaľ je otázne či nám takýto postup niečo prinesie.
Každopádne si môžeme pomocou „agentového“ opisu predstaviť niekoľko zaujímavých mechanizmov, ktoré pravdepodobne pôsobia v našej mysli

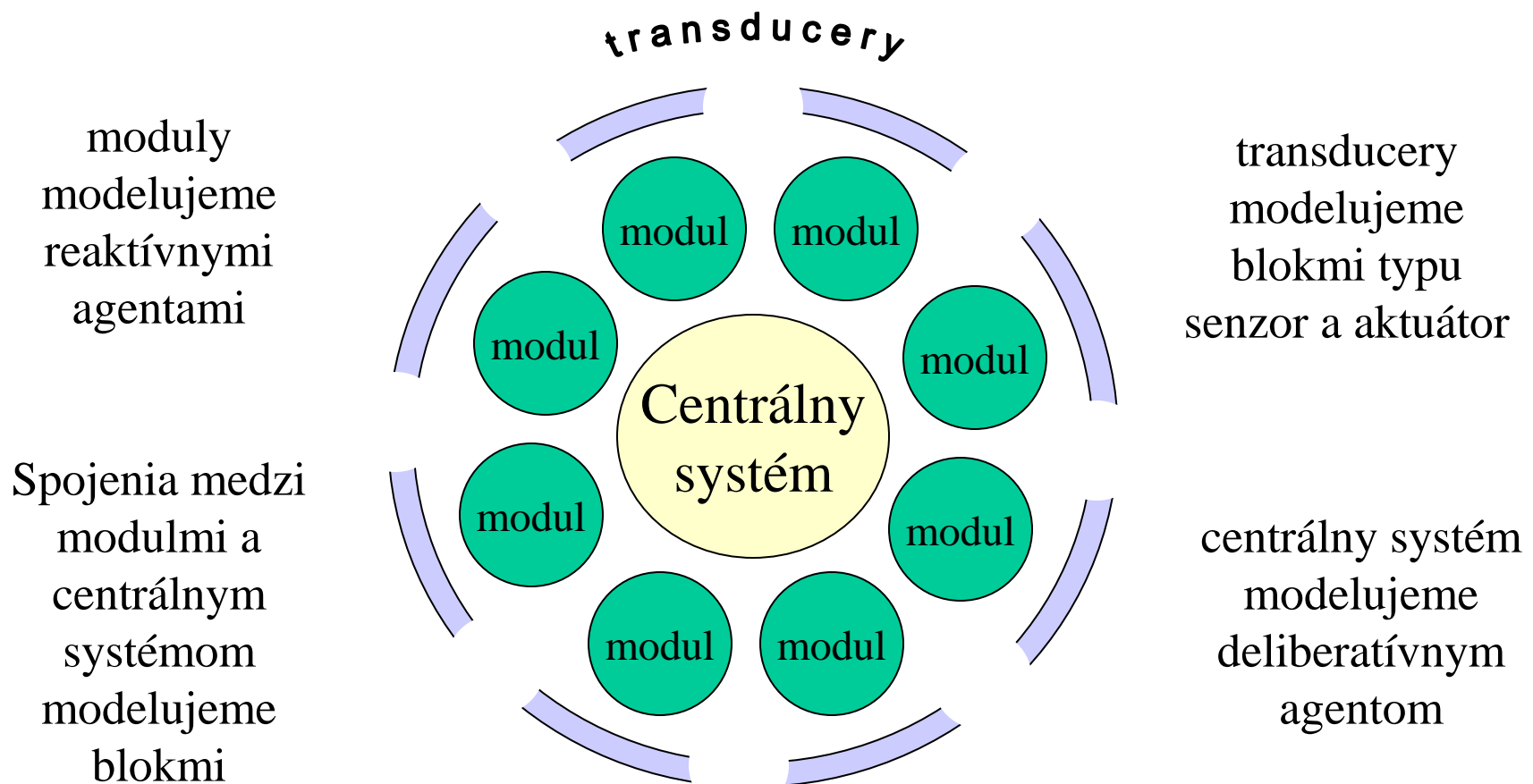
Fodorova teória

- na základe zranení mozgu a ich následov



Fodorova teória

- Nevieme, či centrálny systém existuje, ale ak, tak to vieme modelovať:



Fodorove tézy

- Moduly sú doménovo špecifické
- Moduly sú mandatórne
- Centrálné systémy majú limitovaný prístup k dátam z modulov
- Moduly sa vyznačujú rôznou rýchlosťou spracovania
- Moduly sú informačne uzavreté
- Moduly majú plytký výstup
- Moduly majú fixnú neurálnu architektúru
- Moduly majú charakteristické funkcie rozpadu

Fodorove tézy

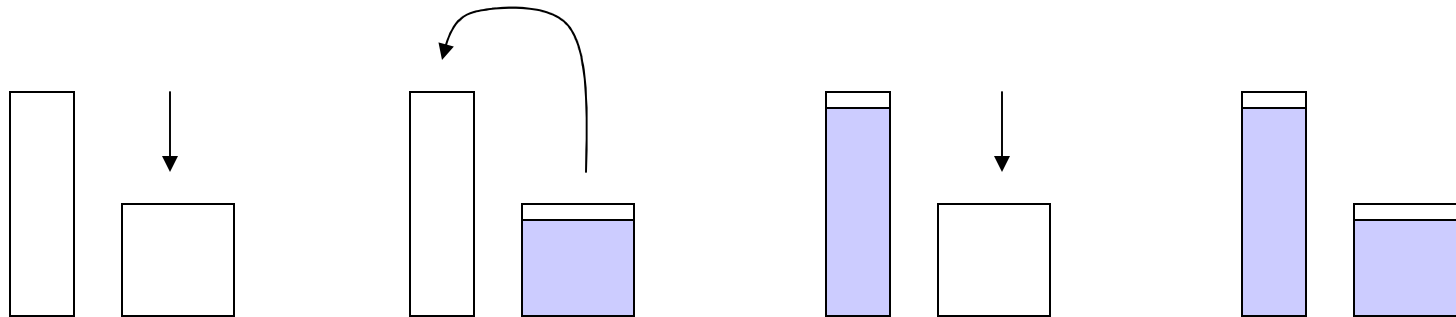
- Odmietanie konekcionistického (subsymbolického) prístupu
- Presadzovanie počítačno-symbolického prístupu
- Súhlas s Newell – Simonovou hypotézou

Minského spoločenstvo mysle

- Pokiaľ je myseľ spoločenstvo agentov, aké štruktúry a triky tam môžeme nájsť
- Vysvetľovanie Piagetových experimentov
- Nie jednotná reprezentácia, ale jednotný systém ako skĺbiť veľa rôznych typov reprezentácií.
- Ako zabezpečiť aby sa v globálnom prejave prejavil práve správny agent ?

Piagetove experimenty

- V ktorom pohári je viac vody ?



- 4-ročné a menej si vyberú jeden z pohárov
- 5-ročné a viac vedia, že vody je rovnako

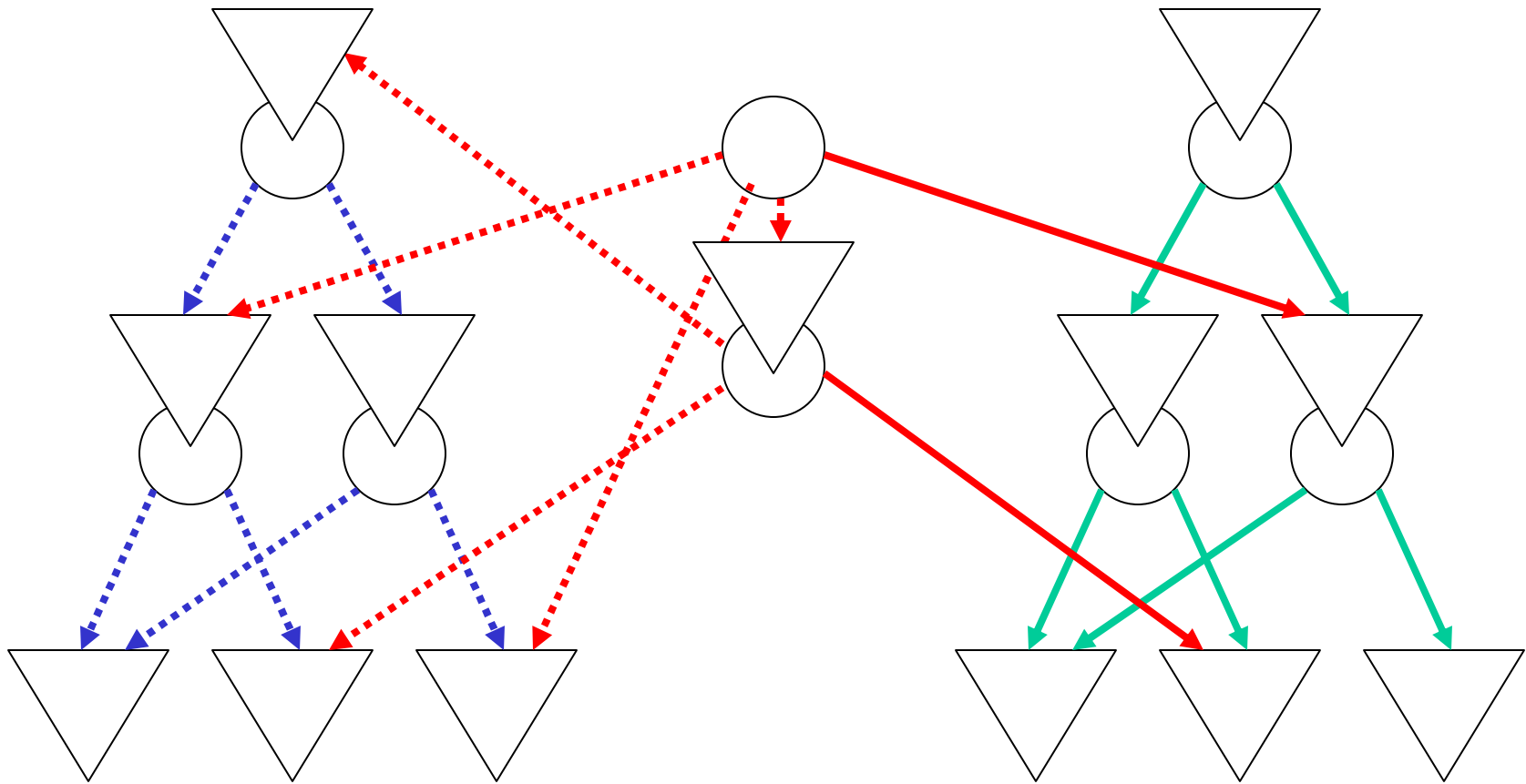
Ako sa zmení štruktúra v mozgu dieťaťa medzi štvrtým a piatym rokom ?

PKA model

P = perception

K = knowledge

A = action

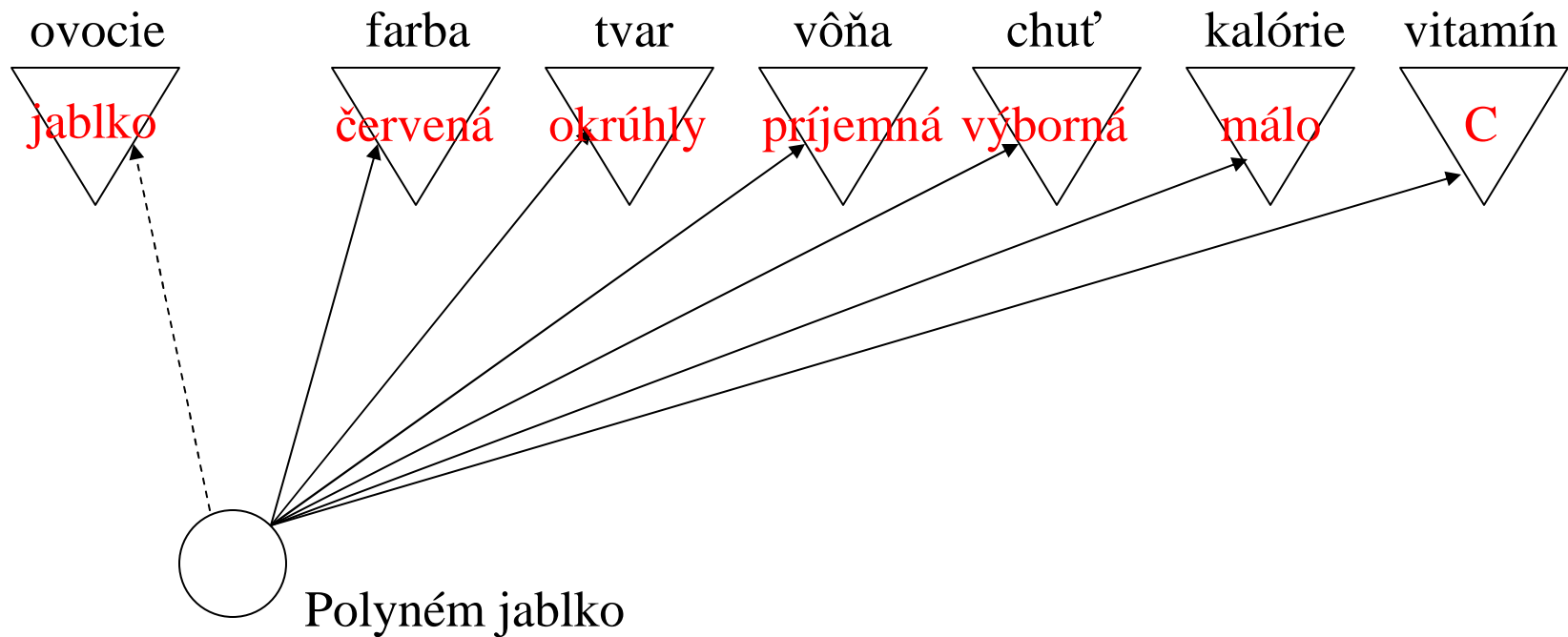


Štruktúry

- Polynémy
- Melanémy
- Pronómy
- Scripty
- Rámce
- Memorizery
- Recognizery
- a ďalšie, spolu 18 štruktúr

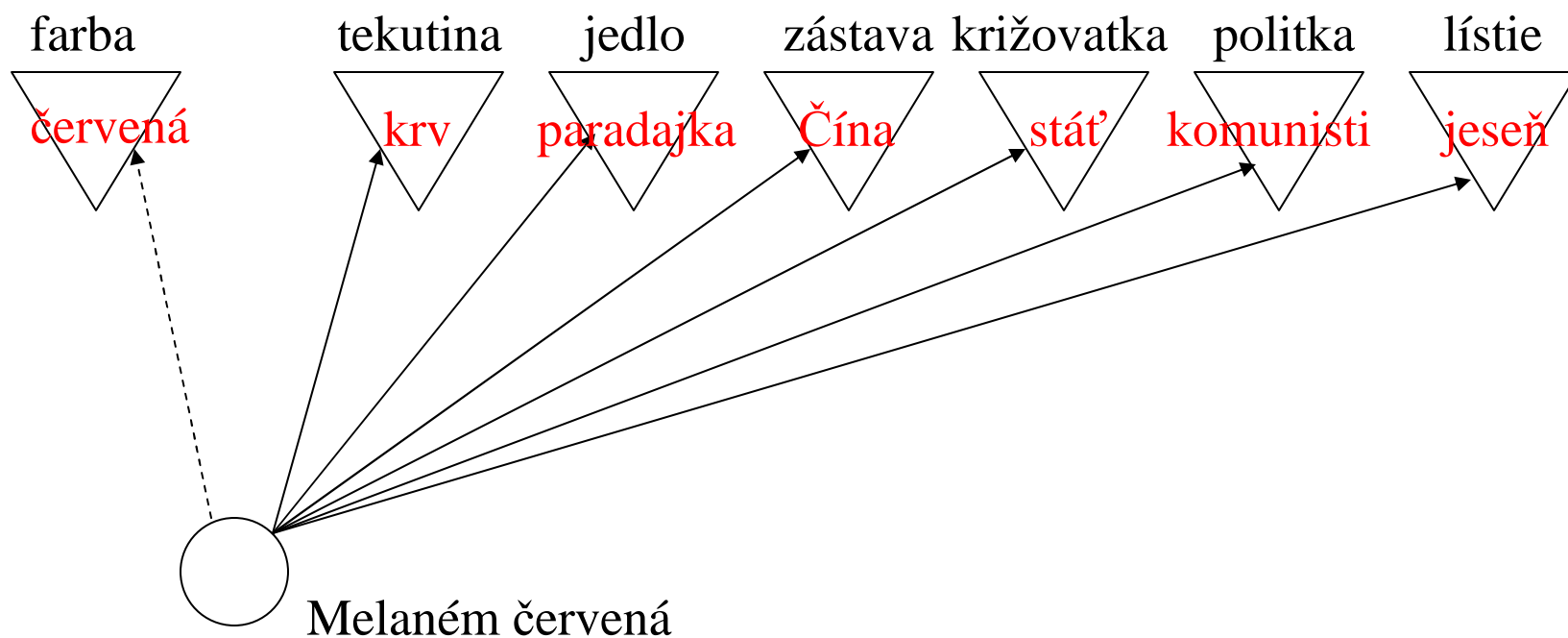
Polynémy

- na základe predmetu aktivujú atribúty ktoré sa k nemu viažu

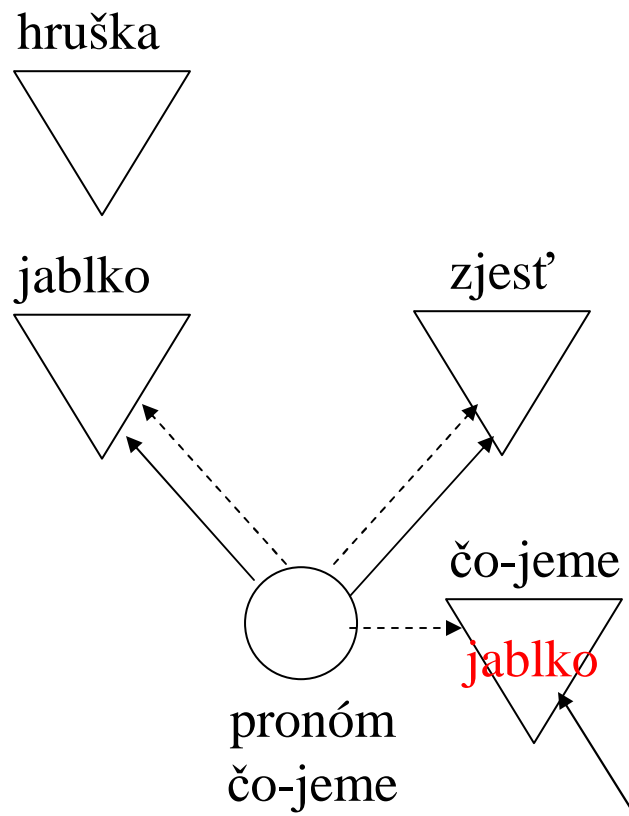


Melanémy

- na základe atribútu aktivujú predmety ktoré ho majú



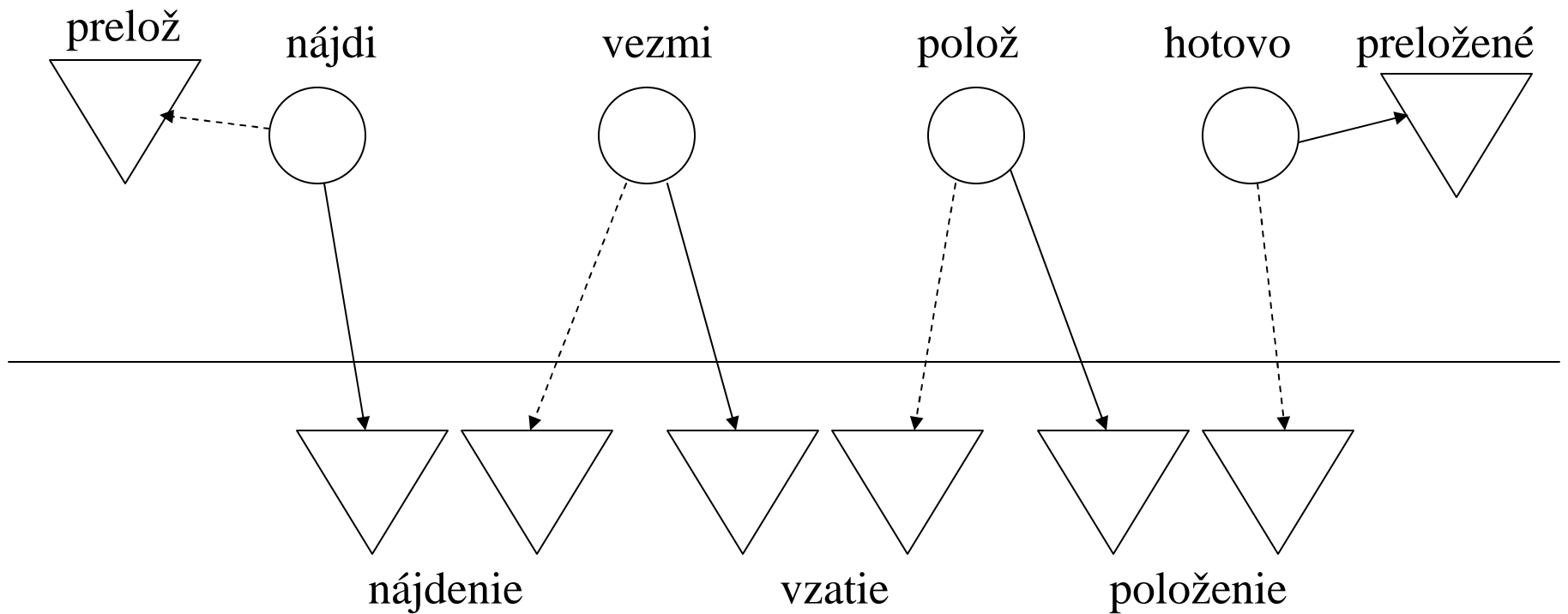
Pronómy



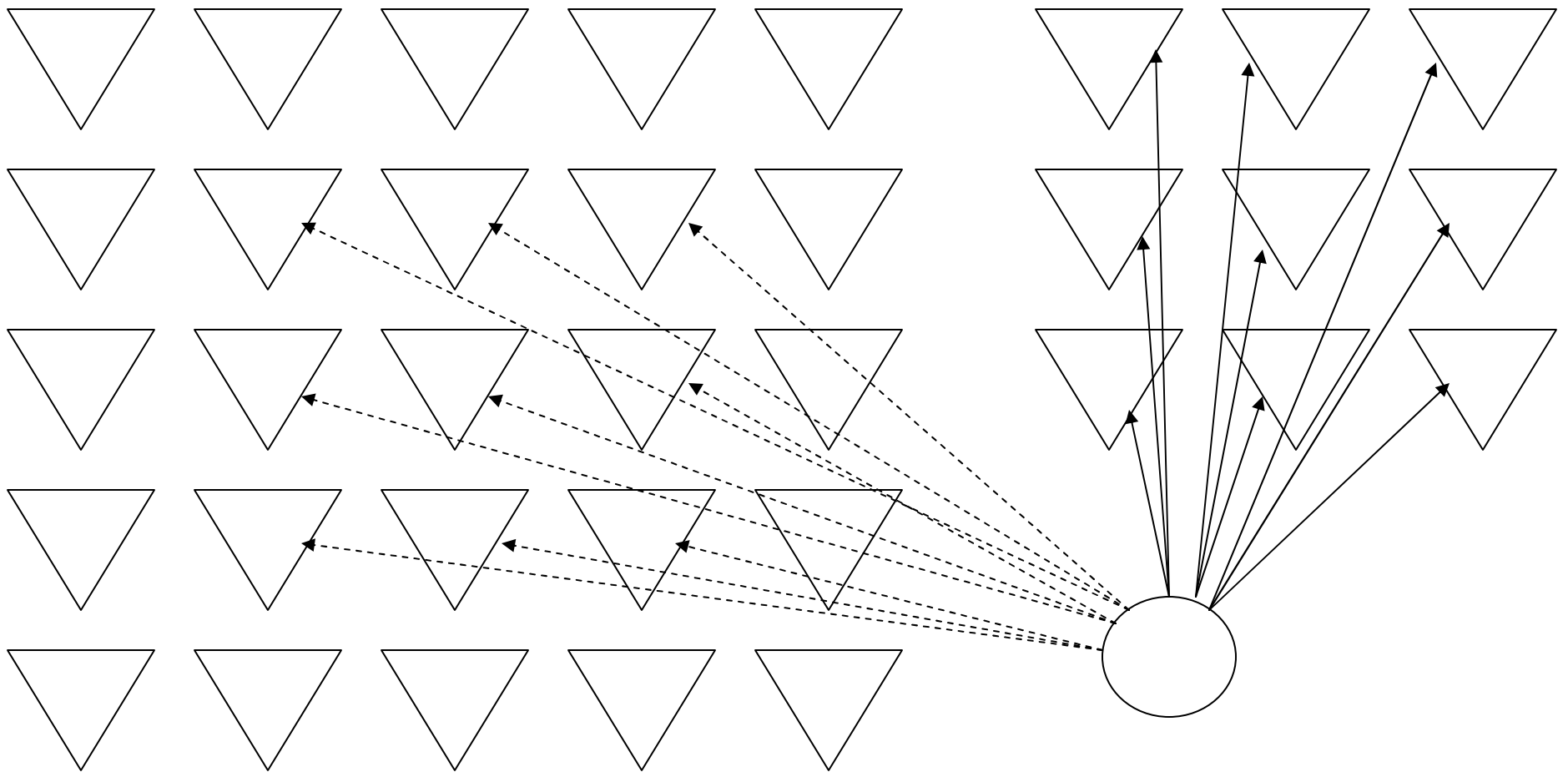
- umožňujú manipuláciu s variabilnými objektami

Scripty

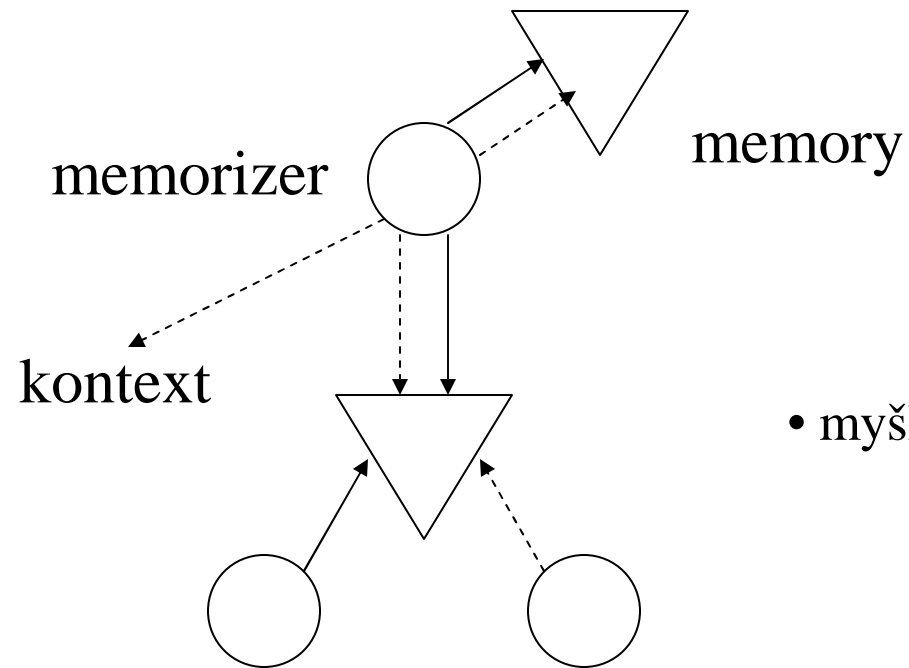
- vykonávajú postupnosť krokov



Rámce



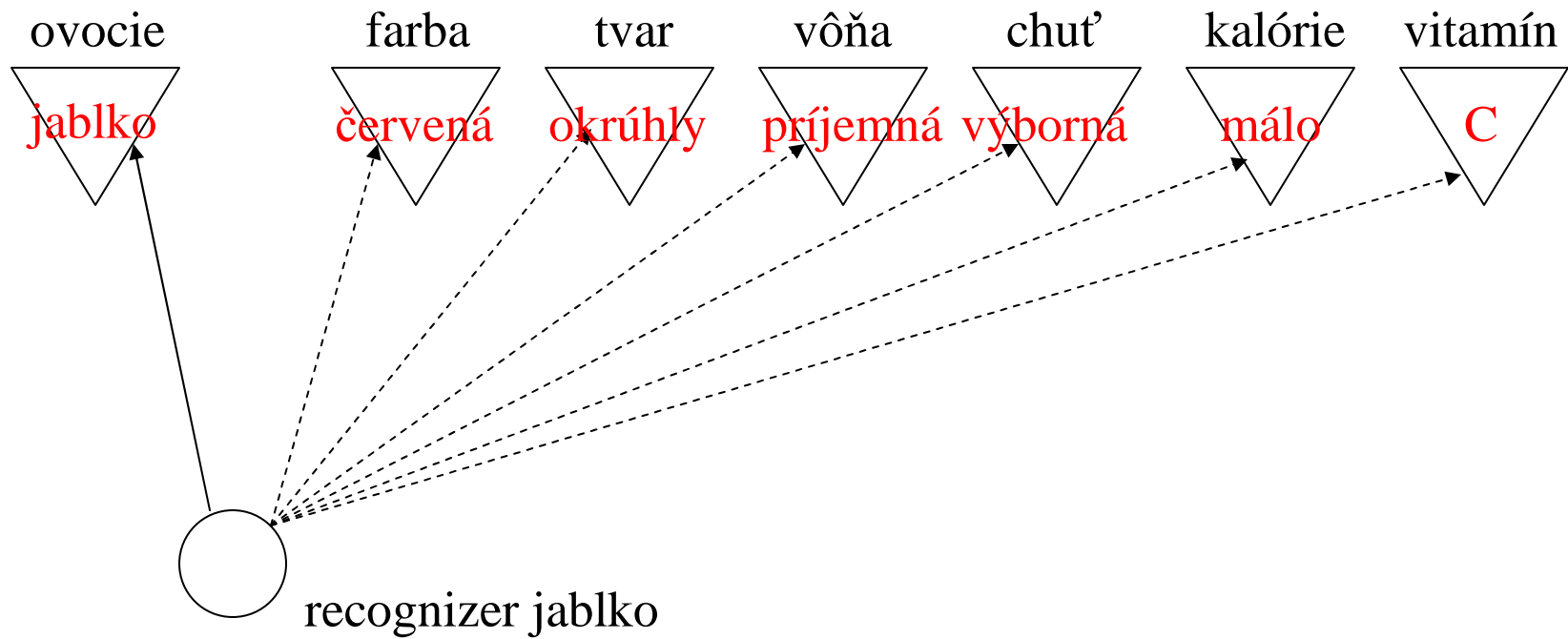
Memorizer



- myšlienková skratka

Recognizer

- opačný polyném



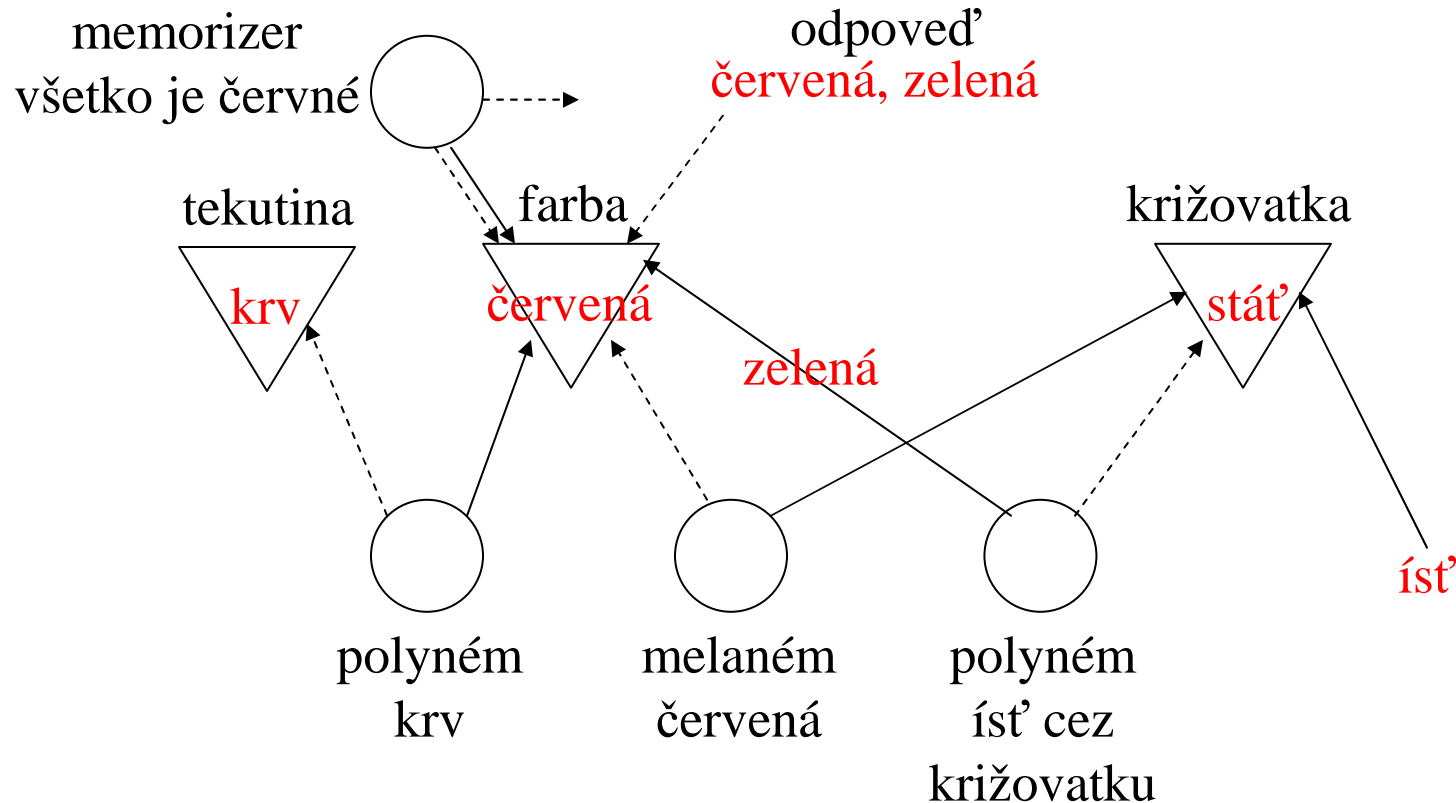
a ďalšie ...

- spolu Minsky opísal cca 18 typov štruktúr pozostávajúcich z agentov, tzv. agentúr
- (v ostatnom čase však sám používa miesto pojmu agent, pojem “resource“, zjavne kvôli odlíšeniu od deliberatívnych či kolaboratívnych agentov)

sme s tým niečo schopní namodelovať ?

- Urobiť nejaký celok je nesmierne ťažké
- Dá sa však modelovať určitá časť
- Overovanie na prípadoch zlyhaní

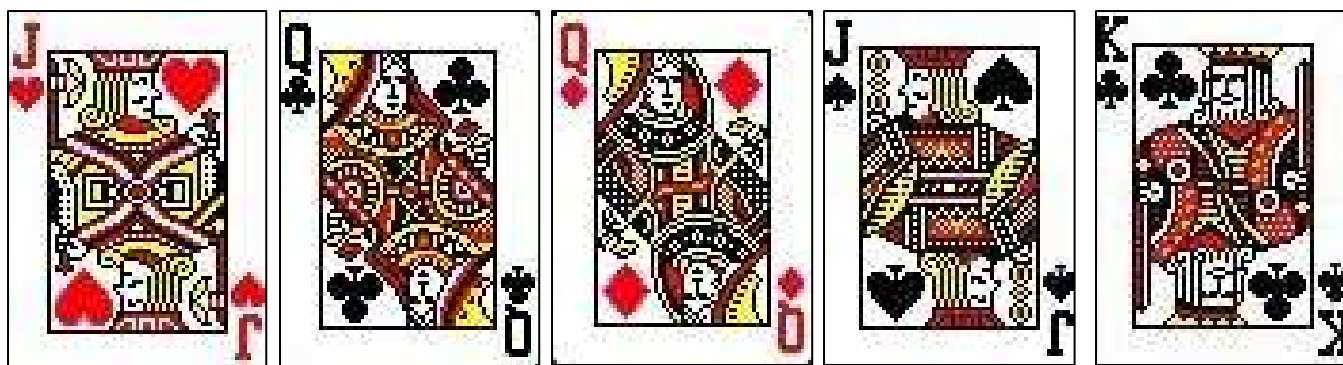
opakujeme 10x : povedz 10x krv! Krv, krv, krv, krv, krv, krv, krv, krv, krv, krv.
 A na akú farbu chodíme cez križovatku ?



opakujeme 10x : povedz 10x krv! Krv, krv, krv, krv, krv, krv, krv, krv, krv, krv.
 A na akú farbu chodíme cez križovatku pri obchode kde predávajú oranžovú malinovku ?

- Kol'ko je do tucta korunáčok ?
- A kol'ko päťdesiathaliernikov ?

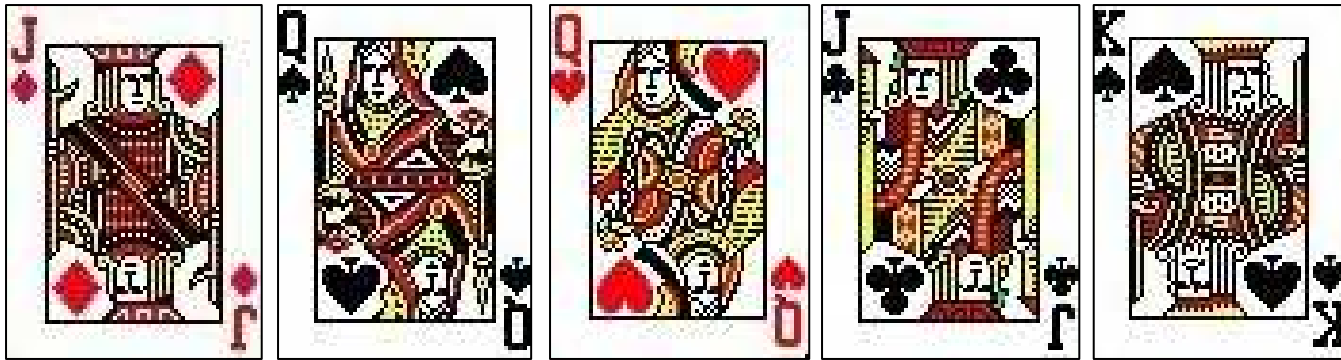
**FINISHED FILES ARE THE RE-
SULT OF YEARS OF SCIENTIF-
IC STUDY COMBINED WITH THE
EXPERIENCE OF YEARS**



Vyberte si jednu kartu a uprene sa na ňu d'ivajte 1 min

Čáry – máry ...





Nechali sme zmiznúť práve Vašu kartu !

Modelovanie správania zvierat

- Príklad situovanosti recognizeru
 - Hus prihrabávajúca zobákom vajcia
 - včely ostrakizujúce včelu na ktorú kvapneme kyselina olejovú

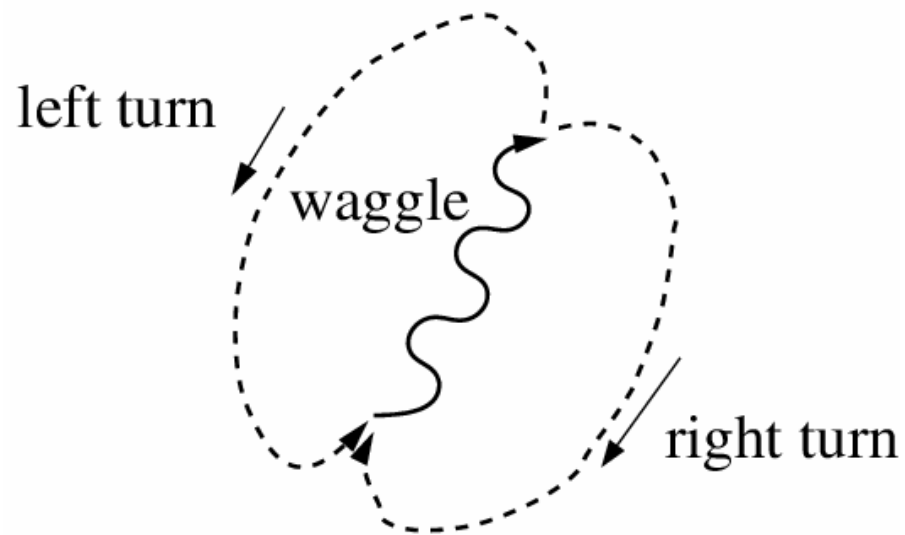


- Príklad zabudovaného skriptu
 - Kutavka pri zakladaní potomstva



Modelovanie správania zvierat

- Tanec včiel



„fyzikalistický“ prístup ku skúmaniu živej prírody

poznatky o prírode

Na živý systém sa pozeráme ako na systém, ktorý spracúva informácie a snažíme sa uhádnúť ako ich spracúva

teória

Vytvoríme počítačový model a uskutočníme na ňom počítačovú simuláciu

predpovede

Pozorovaním v prírode overujeme predpovede, ktoré vzišli z počítačovej simulácie

záver

ak sa podarí rozšíriť poznatky o prírode, a nič pozorované teórii neodporuje, je teória vyhlásená za relevantnú

Odlišnosti biologického hw.

- Časová platnosť dát
- Implicitné ošetrovanie výnimiek
- Paralelizmus (veľa vlákien riadenia)
- Obmedzená dĺžka sekvencie inštrukcií
- Modularita – a to decentralizovaná
- globálne správanie je epifenomén, povstáva z interakcie modulov a prostredia

MAS ako obmedzenie UTS

- Popri možnom rozšírení poznatkov o živej prírode, môžeme zistiť, že určité obmedzenia univerzálnosti počítača sú implementačne výhodné pre tvorbu umelých systémov
- Takéto mechanizmy nás síce obmedzujú z hľadiska výpočtovej sily, ale zároveň nám poskytujú určitú funkcionálnosť o ktorú sa nemusíme starať