

Számítógépes modellezés



Krajcsi Attila
Bevezetés a pszichológiába
2004, ősz
Mail: krajcsi@pszichologia.hu
Web: <http://staff.u-szeged.hu/krajcsi>
Kognitív web:
<http://kognit.edpsy.u-szeged.hu>

Vázlat

- Számítógépek a pszichológiai elméletalkotásban
- Szimbolikus modellek
- Konnekcionista modellek

Számítógépek általában



Számítógép, mint analógia

Bemenet	Billentyűzet, egér	Szem, fül
Kimenet	Monitor, nyomtató	Vázizmok, mirigyek
Központi feldolgozó	Processzor	Tudat
Átmeneti tár	RAM	RTM
Tartós tár	Háttértár: floppy, merevlemez, lyukszalag	HTM

Programozás

- A probléma megoldását lefordítjuk olyan utasítássorozatra, amit a számítógép megért, pl.
 - Egy érték tárolása
 - Két érték összehasonlítása
 - Feltételtől függően máshol folytatja a parancsok sorozatának végrehajtását

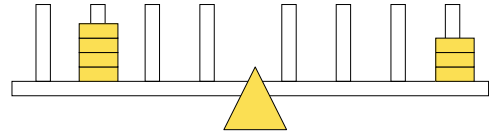
Programok, amelyek az elméletépítést segítik

- Sok számítást igénylő modellek tesztelése
 - PI. Behaviorista nyelvelmélet
- Ellentmondások felismerése
 - PI. Freud szabályai
- Alulspecifikált elképzelések felismerése
 - PI. Gestalt reprezentáció



Szimbolikus rendszerek

Mérleg feladat



Produkcíós rendszer

- HA-AKKOR szabályok
- Több szabály közül az aktiválódik, amelyeknek a feltétele igaz
 - Ha több ilyen van, akkor további szempontok döntenek

Egy egyszerű szabály

P1	HA súly egyenlő AKKOR mondd "egyensúly"
P2	HA X oldal súlyosabb AKKOR mondd "X le"

2. szabály

P1	HA súly egyenlő AKKOR mondd "egyensúly"
P2	HA X oldal súlyosabb AKKOR mondd "X le"
P3	HA súly egyenlő ÉS X oldal távolabb AKKOR mondd "X le"

3. szabály

P1	HA súly egyenlő AKKOR mondd "egyensúly"
P2	HA X oldal súlyosabb AKKOR mondd "X le"
P3	HA súly egyenlő ÉS X oldal távolabb AKKOR mondd "X le"
P4	HA X súlyosabb ÉS X közelebb AKKOR találgass
P5	HA X súlyosabb ÉS X távolabb AKKOR mondd "X le"

P1	HA súly ugyanannyi AKKOR mondd "egyensúly"
P2	HA X oldal súlyosabb AKKOR mondd "X le"
P3	HA súly ugyanannyi ÉS X oldalon távolabb AKKOR mondd "X le"
P4	HA X oldal súlyosabb ÉS X oldalon közelebb AKKOR számítsd ki a forgatónyomatékot: $t1=w1 \times d1$; $t2= w2 \times d2$
P5	HA X oldal súlyosabb ÉS X távolabb van AKKOR mondd "X le"
P6	HA a forgatónyomaték egyenlő AKKOR mondd "egyensúly"
P7	HA X-en nagyobb forgatónyomaték AKKOR mondd "X le"

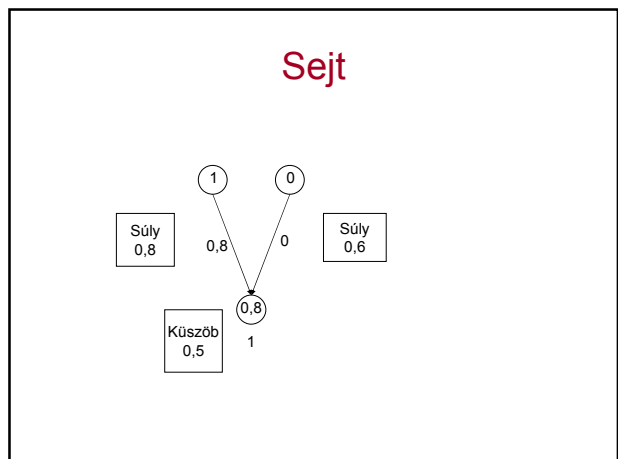
Hogyan működik mindez?

Ciklus	Munka memória tartalom	Produkción
1	Bal: súly=5, távolság=3 Jobb: súly=4, távolság=4	P4 HA X oldal súlyosabb ÉS X oldalon közelebb AKKOR számítsd ki a forgatónyomatékot ...
2	Bal: forgatónyomaték=15 Jobb: forgatónyomaték=16	P7 HA X-en nagyobb forgatónyomaték AKKOR mondd "X le"
3	Mond: "jobb oldal le,, Nincs egyezés	Megáll

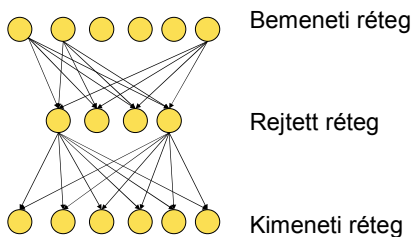
Probléma típusa	1	2	3	4
Egyensúly	100	100	100	100
Súly	100	100	100	100
Távolság	0	100	100	100
Konfliktus-súly	100	100	33	100
Konfliktus-távolság	0	0	33	100
Konfliktus-egyensúly	0	0	33	100

- ### Vannak problémák
- Sok esetben nem tudjuk, a szabályokat
 - Látás
 - Szakértők

Konnekcionista modellek



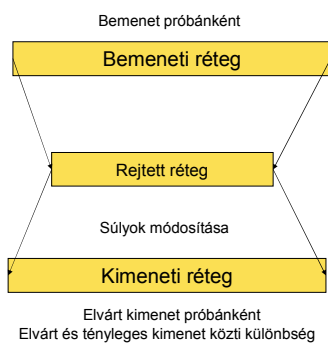
Hálózat



Betűfelismerő hálózat

- Bemenet a betű képe
- Kimenet a betű 'kódja'
- Zajtűrő

Tanulás - hibavisszafuttatás



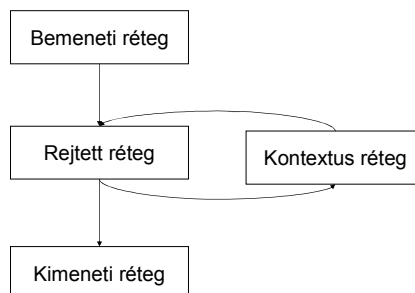
Konnekcionista vs. szimbolikus rendszerek

	Konnekcionista	Szimbolikus
Reprezentáció	Elosztott	Szimbolikus
Tanulás	Tipikus	Ritka
Zajtűrés	Jól tűri a zajt	Érzékeny a zajra
Tipikus feladat	Készség jellegű, alacsonyabb szintű	Tudatos, magasabb szintű feldolgozás

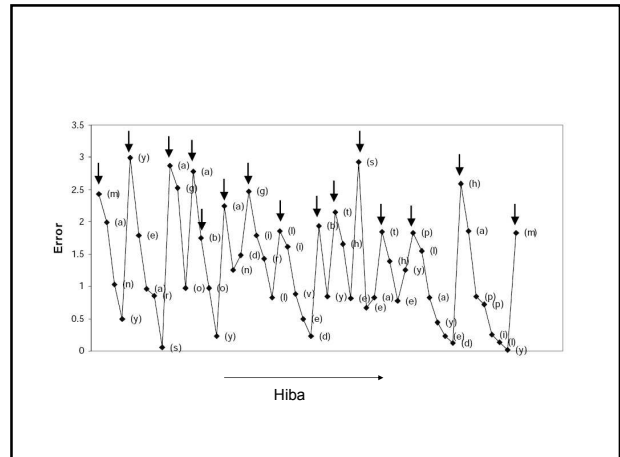
További változatok

- Bemenettől függően másként számolja ki a sejt a kimenetet
- Más elrendezése a sejteknek
- Más tanulási szabályok
- Stb.

PI. szavak szegmentálása



Input	Output		
01101	m	00001	a
00001	a	01110	n
01110	n	11001	y
11001	y	11001	y
11001	y	00101	e
00101	e	00001	a
00001	a	10010	r
10010	r	10011	s
10011	s	00001	a
00001	a	00111	g
00111	g	01111	o
01111	o	00001	a
00001	a	00010	b
00010	b	01111	o
01111	o	11001	y
11001	y	00001	a
00001	a	01110	n
01110	n	00100	d
00100	d	00111	g



Összegzés

Összefoglalás

- Számítógép analógia az emberre
- Programok segítik az elméletek építését
- Szimbolikus rendszerek
 - Magas szintű folyamatok
- Konnekcionista rendszerek
 - Alacsony szintű folyamatok, készség tanulás

Néhány további forrás

- Krajcsi Attila: A számítógépes modellezés szerepe a kognitív pszichológiában
<http://www.staff.u-szeged.hu/~krajcsi>
- ACT-R – John Anderson produkciós rendszere, számos helyen használják ma is
<http://act-r.psy.cmu.edu/>
- Neural network warehouse – oktató anyagok gyűjteménye
<http://neuralnetworks.ai-depot.com/Tutorials.html>
- Pléh Csaba történeti elemzése a 'Kognitív tudomány' részben
http://www.cogsci.bme.hu/csaba/cikkek_fooldal.htm
- Futó Iván (szerk) (1999): Mesterséges Intelligencia. Aula kiadó, Budapest.
Technikai jellegű leírások, magyar vonatkozásokkal