



Intelligens ágensek

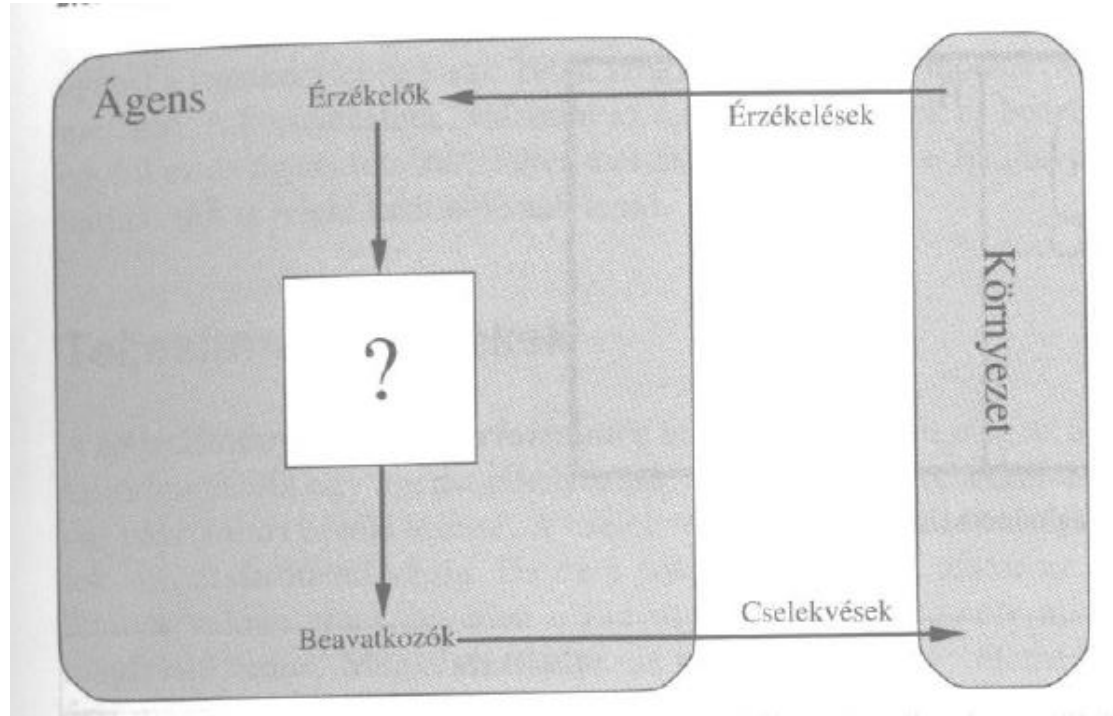
Bevezetés

- **Ágens = cselekvő**
- **Érzékelői segítségével érzékeli a környezetet**
- **Beavatkozási/akciói segítségével megváltoztatja azt**
- **Érzékelési sorozat: minden, amit az ágens valaha érzékelt**
- **Ágensfüggvény: érzékelési sorozatot cselekvésre képezi le (absztrakt)**
- **Ágensprogram: ágensfüggvény megvalósítása az ágens belsejében (konkrét)**



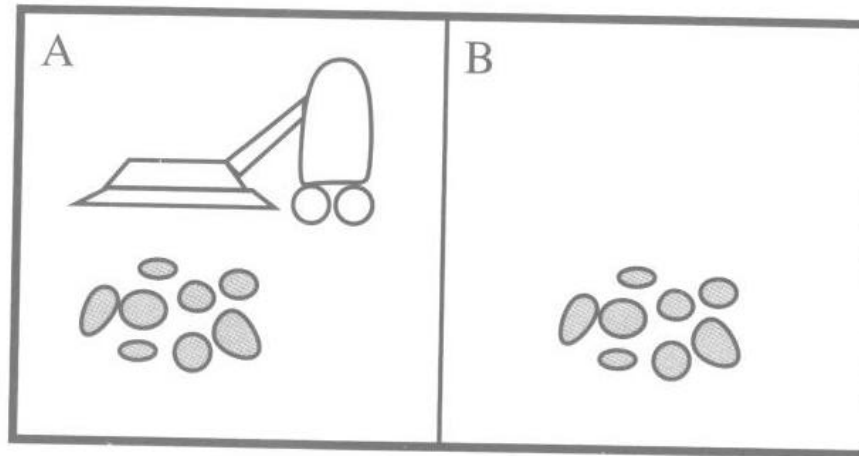


Ágens





Porszívóvilág



Porszívóágens észleli:

- A vagy B helyen van
- Van-e kosz

Lehetséges akciók:

- Jobbra mozog
- Balra mozog
- Felszívja a port
- Nem csinál semmit

Teljesítménymérték

- Racionális ágens sikeresen cselekszik
- Sikerességet a teljesítménymértékhez lehet viszonyítani
- Mit akarunk elérni a környezetben?
- Tisztaság (porszívó)
- Intenzitás, idő kérdései?



Racionalitás

- Teljesítménymérték (mennyire sikeres?)
- Ágens eddigi tudása a környezetről
- Lehetséges cselekvések
- Érzékelési sorozat
- Racionális ágens: minden egyes észlelési sorozathoz a benne található tények és a beépített tudása alapján mindent megtesz a teljesítménymérték maximalizálásáért





Porszívóágens racionális-e?

- Teljesítménymérték: minden tiszta szoba 1 pont adott időegység alatt
- A környezet ismert, de a piszok eloszlása és az ágens kezdeti pozíciója nem
- Tiszta szoba tiszta marad
- Felszívás megszünteti a piszkot
- Az ágens nem kerülhet ki a környezetből
- Cselekvések: balra/jobbra mozog, szív, nem csinál semmit
- Ágens helyesen észleli a helyzetét és hogy van-e kosz

Mindentudás

- Minden cselekedet várható kimenetelét tudjuk előre
- A gyakorlatban kivitelezhetetlen
- Racionalitás: elvárt teljesítmény maximalizálása
- Tökéletesség: tényleges teljesítmény maximalizálása
- Bármikor fejünkre eshet valami...
- Tanulás: eddigi példákból és megfigyelésekből tanulunk
- Autonómia: saját megfigyeléseire épít az ágens, nem csak az előre programozott tudásra



Környezet

- Teljesítmény
- Környezet
- Beavatkozók
- Érzékelők
- Automata taxisoőr példája



Automata taxisofőr

Teljesítménym érték	Környezet	Beavatkozók	Érzékelők
Biztonságos, gyors, törvényes, kényelmes utazás, maximális haszon	Utak, más forgalom, gyalogosok, ügyfelek	Kormány, gáz, fék, index, kürt, kijelző	Kamera, radar, GPS, kilométeróra, motorérzékelők



ágens	Teljesítménym érték	környezet	beavatkozók	érzékelők
porszívó	tiszta szobák * idő maximalizálása	szobák, átjáró	szívófej, kerekek	por-érzékelő, hely-érzékelő
sakk	győzelem	sakktábla, figurák	lépések	állás-érzékelő
interaktív angoltanár	A tanulók teszteredménye inek maximalizálása	Tanulók egy csoportja, nyelvvizsga központ	Gyakorlatok, javaslatok, javítások	Billentyűzet, mikrofon
orvosi diagnosztikai rendszer	egészséges páciens, költségek minimalizálása	páciens, kórház, személyzet	kérdések, vizsgálatok, beavatkozások	tünetek, leletek, vizsgálati eredmények



Megfigyelhetőség

- **Teljesen megfigyelhető környezet:** minden pillanatban a környezet teljes állapota hozzáférhető
- **Részlegesen megfigyelhető:** nem minden pillanat / nem teljes állapot



Determinisztikus?

- **Determinisztikus környezet:** a környezet következő állapotát a jelenlegi állapot és a végrehajtott cselekvés egyértelműen meghatározza
- **Sztochasztikus:** egyéb esetben (valószínűség!)
- **Stratégiai környezet:** determinisztikus, kivéve más ágensek cselekvései

Epizód vs. sorozat

- **Epizódszerű:** a következő epizód nem függ az előző epizódoktól/cselekvésektől
- **Sorozatszerű:** az előzmények befolyásolják a további döntéseket
- **Dr. House vs. Született feleségek**



Statikus vs. dinamikus

- **Dinamikus környezet:**
megváltozhat, míg az ágens
gondolkodik
- **Szemidinamikus:** a környezet nem
változik, de a teljesítménymérték
igen
- **Statikus:** más esetben



Diszkrét vs. folytonos

- Környezet állapota, időkezelés, észlelés, cselekvés
- Diszkrét: véges számú különálló állapot
- Folytonos: folyamatos, nem elkülönülő



Egy vagy több ágens

- **Mi számít ágensnek?**
- **A és B egymás teljesítményét maximalizálja: kooperatív környezet**
- **A teljesítménye maximális, B-é minimális: versengő környezet**



környezete	megfigyelhető	determinisztikus	epizódszerű	statikus	diszkrét	ágensek
sakk	teljesen	stratégiai	sorozat	szemidinamikus	diszkrét	Több
interaktív angoltanár	részben	sztochasztikus	sorozat	dinamikus	diszkrét	Több
orvosi diagnosztikai rendszer	részben	sztochasztikus	sorozat	dinamikus	folytonos	egy
taxi	részben	sztochasztikus	sorozat	dinamikus	folytonos	több
póker	részben	sztochasztikus	sorozat	statikus	diszkrét	több



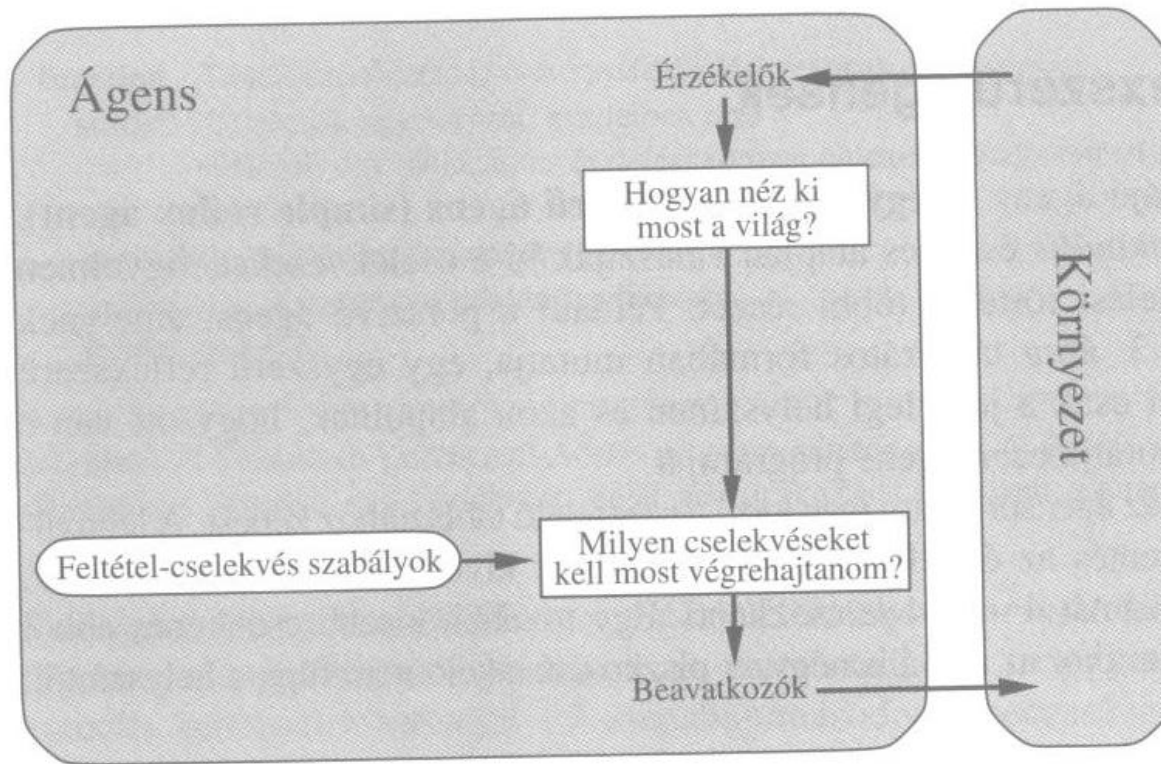
Az ágensek struktúrája

- **Ágens = architektúra + program**
- **Architektúra: pl. számítógép, robot**
- **Program: észlelések és cselekvés közti leképezés megvalósítása**

Egyszerű reflexszerű ágensek

- **feltétel $\Rightarrow$ akció (ha $\Rightarrow$ akkor)
szabályok**
- **előre kiszámított reakciók, tanult
válaszok**
- **Ha az előtted haladó autó fékezik,
akkor fékezz**





function EGYSZERŰ-REFLEXSZERŰ-ÁGENS(*észlelés*) **returns** *cselekvés*
static: *szabályok*, *feltétel-cselekvés szabályok* halmaza

állapot ← BEMENET-FELDOLGOZÁS(*észlelés*)
szabály ← SZABÁLY-ILLESZTÉS(*állapot*, *szabályok*)
cselekvés ← SZABÁLY-CSELEKVÉS(*szabály*)

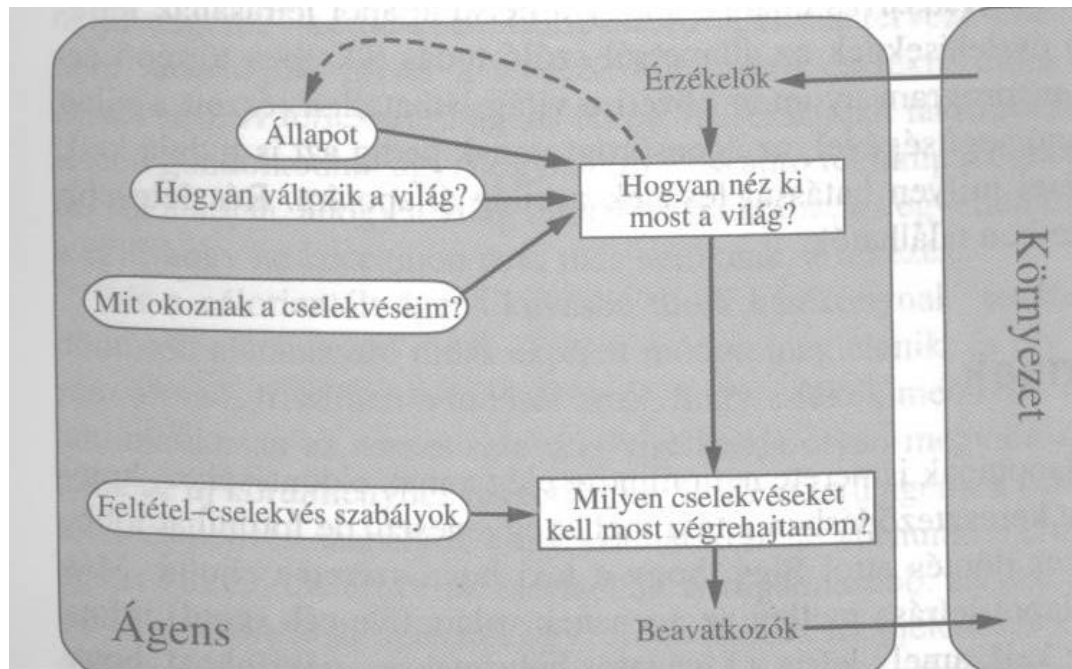
returns *cselekvés*





Modellalapú reflexszerű ágensek

- megkülönböztetés olyan állapotok között, amelyeket egyformának érzünk, valójában mégis mások az előző belső állapot miatt
- Nyomon követi, miként változik a világ az ágenstől függően és függetlenül
- Vezetés példája



function REFLEXSZERŰ-ÁGENS(észlelés) returns cselekvés
static: *állapot*, a világ jelenlegi állapotának leírása
szabályok, feltétel-cselekvés szabályok halmaza
cselekvés, a legutolsó cselekvés, kezdetben semmi

állapot $\leftarrow$ ÁLLAPOT-FRISSÍTÉS(*állapot*, *cselekvés*, észlelés)
szabály $\leftarrow$ SZABÁLY-ILLESZTÉS(*állapot*, *szabályok*)
cselekvés $\leftarrow$ SZABÁLY-CSELEKVÉS(*szabály*)

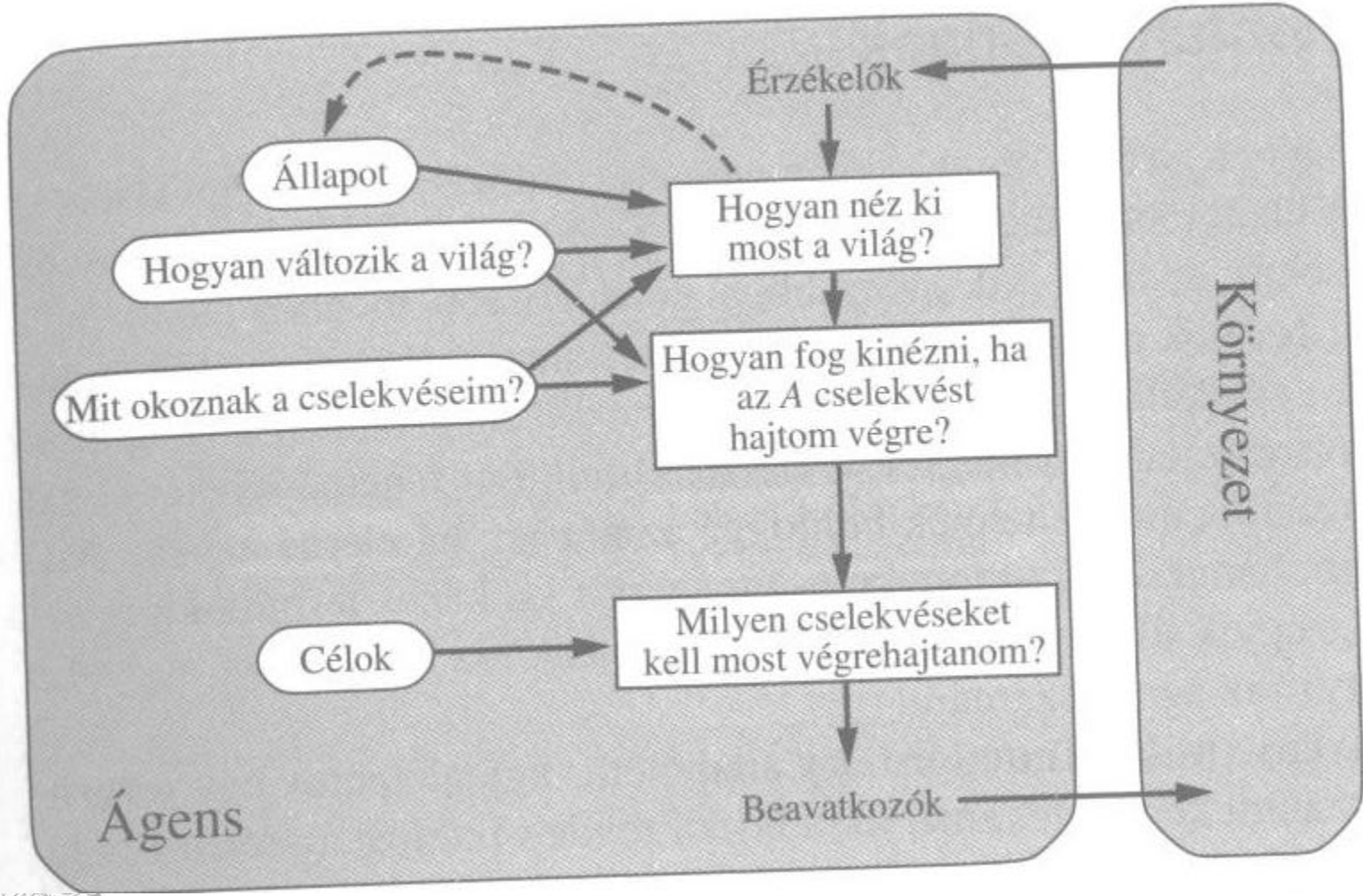
returns *cselekvés*





Célorientált ágensek

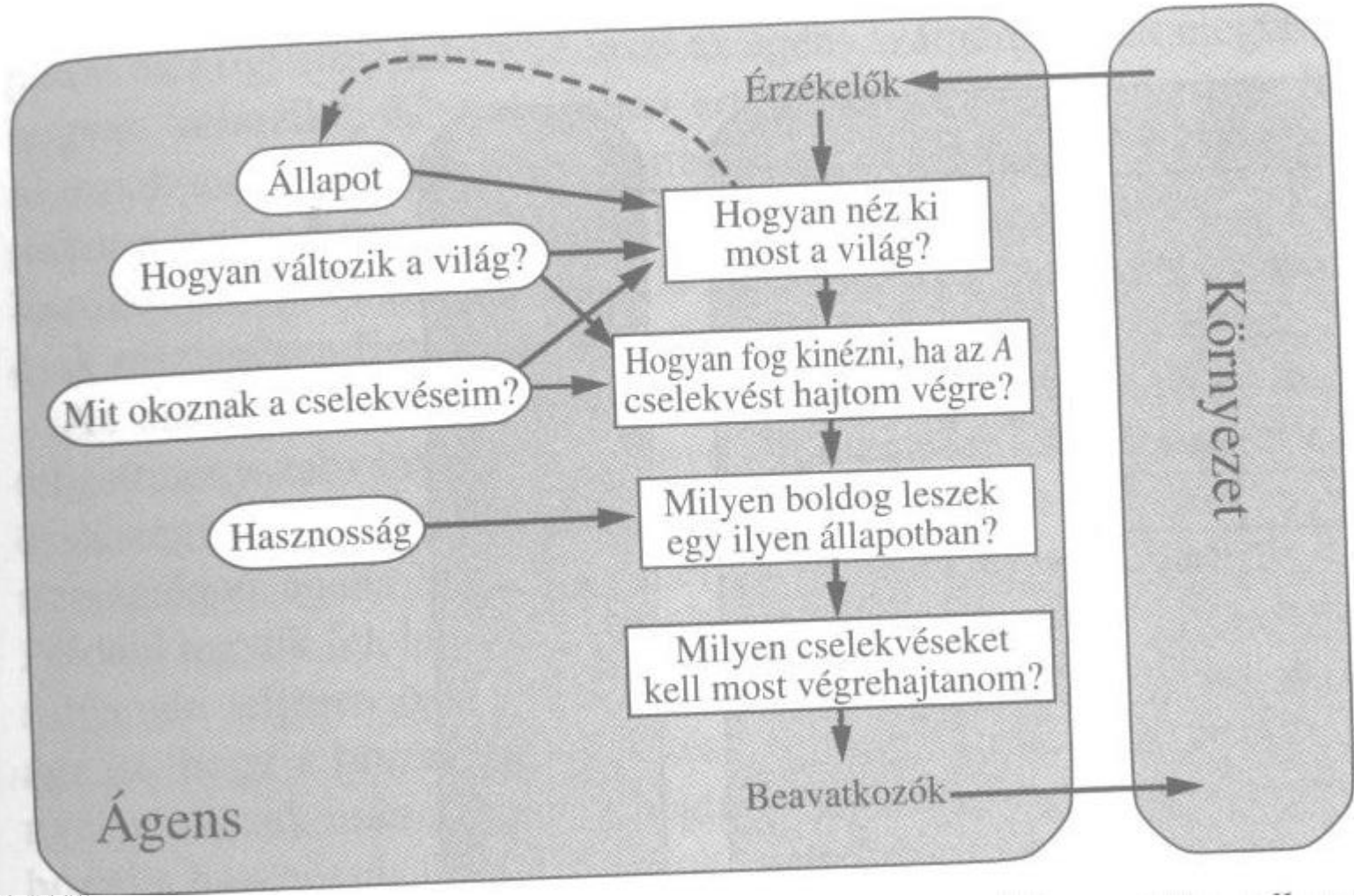
- **Céljai elérése érdekében cselekszik**
- **cél=kívánt állapot leírása**
- **keresés, tervezés, előre gondolkodás**
- **hatékonyság, rugalmasság**
- **Taxi: úti cél, útvonaltervezés**





Hasznosságorientált ágensek

- saját boldogságát próbálja meg maximalizálni
- mennyire hasznos (magának), amit tesz
- cél=előnyben részesített állapot
- változatok közötti mérlegelés, célok közötti választás
- Biztonság vs. sebesség



Tanuló ágensek

- Kompetensebbé válik az ágens
- Tanuló elem: javításokért felel
- Végrehajtó elem: külső cselekvések kiválasztásáért felel (eddig ez volt az ágens)
- Kritikus: visszajelzést ad az ágens működéséről (jutalom, büntetés)
- Problémagenerátor: kísérletezés, mi lenne, ha?
- taxizás



