

# A megismerésre képes rendszerek funkcionális követelményspecifikációja

A tiszta megismerés kritikája  
- rendszerszervező szemmel -

Limbay Róbert  
2007. szeptember

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés – első gondolatok

- Minden élő rendszer jellemzője
  - Intellektuális erőfeszítés
  - Örömszerzési mód
  - Iteratív folyamat
  - Célja állandóan módosul
- 
- A célok sora végtelen?
  - Melyek a megismerés korlátjai?
  - Mi az, amit még nem ismertünk meg és mi az, amit nem is ismerhetünk meg soha?

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az ember megismerési képességének fejlődése

- Ha a földi élet megjelenésének időtartamát 1 évnek vesszük, akkor:
  - az ember mai megismerési lehetőségei december 31-én délután kezdtek kialakulni;
  - az írásbeliség megjelenése dec. 31. 23:59 után kezdődött.
- Vajon képes a faj alkalmazkodni saját frissen szerzett képességeihez?
- Ám mi az, amit megtehetünk életünk néhány tizedmásodperce alatt?

**Próbáljuk minél jobban megismerni újdonsült  
képességünket, hogy esélyünk legyen  
alkalmazkodni hozzá!**

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az aranykor

- Az igazság és a tapasztalat viszonya közvetlen volt, fel sem merült kérdésként, hogy a kettő elválhat egymástól

Ha a megismerő valamit megfogott és túl meleg volt, érezte az égést, de nem kapcsolt hozzá fogalmi kategóriát: ez forró. Tudta, ez egy kellemetlen érzés, amit legközelebb igyekezett elkerülni.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Változások

- Nyelv kialakulása
- Absztrakció
  - Tulajdonságok
  - Fogalmak
- Törvény
- Módosítás és megfeleltetés

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az ezüstkör

- Különválk a tapasztalat és a megismerés

A tanulás, a készen kapás **elidegeníti** a megismerőt a fogalmaktól, elveszik számára az az élmény, hogy a fogalmak a tapasztalat közvetlen leszármazottjai.

Megismerőnk már nem tudja a tapasztalat útján minként alakultak ki a nyelven keresztül örökölt fogalmait, kategóriáit. Nem ismeri a megismerés dinamikáját, így a fogalmakat elkezdte a tapasztalattól független dolgokként kezelni.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Változások

- Írásbeliség
- Létezés fogalma
- Létezési módok
- Ideák
- Szubsztancia
- Akcidencia
- Isten fogalma

---

---

---

---

---

---

---

---

## A bronzkor

- Szétválnak a megismerhető és a létező fogalmának hatóköre

Empirizmus vagy racionális megismerés?

Megismerőnk a bronzkor végén még természetesnek tartotta, hogy léteznek abszolút, örök érvényű, a tapasztalaton felül álló igazságok.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kant: a bronzkor 'királya'

- A megismerőben jelen lévő **tiszta ész** teszi lehetővé a megismerést, a tapasztalatok strukturálását, melynek örök érvényű, a tapasztalatot megelőző fogalmi kategóriái vannak.
- A megismerőben létrejön a **jelenségek világa**, amely a tapasztalatokból származik, az érzékszervek által megismerhető, amilyenek a világ megmutatkozik.  
A jelenségek világa függ a megismerő szubjektumától, hogy a megismerés során eddig miképp ismerte meg a világot.
- A tapasztalatok alapja a **magában való dolgok világa**, ami az észlelhető dolgok mögött van.  
A magában való világ a megismerőtől függetlenül létezik, önmagában nem megismerhető.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Változások

- Logikai rendszerek nem teljesekek – Gödel
- Görbült térítő, sajátító – Einstein
- Határozatlanság, valószínűségi szemlélet – Heisenberg
- Virtuális részecskék – Casimir
- Evolúció – Darwin
- Kaotikus rendszerek - Mandelbrot
- Észlelet és valóság viszonya nem okszerű - Gregory

---

---

---

---

---

---

---

---

## A vaskor

- Nem létezhetnek abszolút ismeretek, a megismerés korábban biztosnak tartott pillérei ingatagok.

Az új eredmények ellentmondanak a kanti megismerési modellnek? Javítható, vagy alapjaiban hibás?

---

---

---

---

---

---

---

---

## Hogyan teremthetjük meg az *‘új aranykort’*

Úgy, ha tisztázzuk:

- megismerésünk lehetőségeit és korlátjait, hogy csak olyan elvárásokat támasszunk a megismeréssel szemben, amelyeket az teljesíteni is képes;
- a fizikai világ, a fogalmi világ, a lét és megismerés viszonyát;
- a megismerés szerepét társadalmunkban, egyéni életünkben.
- a megismerés folyamata során bekövetkezett elidegenedéseket, és a megismerés szerkezetének, dinamikájának tisztázásával túlhaladjuk őket.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Tartalom

- A megismerés definiálása
- Általános logikai modell
- A megismerés folyamatmodellje
- Ami ma nem fért bele...

És közben mindvégig:

- Lehetőségek, korlátok azonosítása
- Példák

---

---

---

---

---

---

---

---

## Feltételezések

1./ A **külvilág realitásának** elfogadása.

A **világnak** vannak olyan létezői, amelyek függetlenek a **megismerő ismereteitől**.

2./ A megismerés **természeti folyamat**.

A megismerést a megismerő rendszer fizikai működése teszi lehetővé, értelmezéséhez nem szükséges természetfeletti elem feltételezése.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés funkció

- Az, hogy egy rendszer megismerőnek tekinthető-e független attól, hogy az adott megismerési folyamatok fizikailag miképp valósulnak meg a megismerő rendszerben. A megismerési funkció részfunkciókra bontható, amelyet egy-egy megismerési részfolyamat valósít meg.
- Egy rendszer akkor tekinthető megismerőnek, ha azonosíthatók benne a megismerés működéséhez feltétlen szükséges alapvető részfolyamatok és kapcsolataik megfelelnek a megismerés általános folyamatmodelljének.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés részfolyamatai #1

### Az észlelés

- Az **észlelés** olyan folyamat, mely során a megismerőt a megismerendő valamilyen **hatása** éri, amely megváltoztatja a megismerő **állapotát**. A hatás következtében bekövetkező változás a megismerőben az észlelés eredménye, az **észlelet**.
- Egy objektum állapotát **azonosnak** tekintjük, ha egyetlen mérhető tulajdonsága sem változik.

Ez nyilvánvaló körköröséget visz gondolatmenetünkbe, mivel a mérhetőség függ a megismerés aktuális fejlettségétől: mi az a változás, amit a megismerő egyáltalán képes megkülönböztetni.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés részfolyamatai #2

### Az ismeret létrehozása

- Az ismeret létrehozása olyan folyamat, mely során a megismerő észleleteiből és korábbi ismereteiből további **ismeretek** keletkeznek.
- A megismerőben ismeret keletkezik: állapot változás, ami a folyamat eredménye.
- A már létrejött ismeret csak akkor tud hatással lenni a megismerő későbbi működésére, ha a megismerő valameddig **tárolja**, ezért a megismerő kell hogy rendelkezzen ismeret megőrzési funkcióval.

Például baktériumoknál az ismeret hordozója az örökítő DNS spirál, az ismeret a gének bázissorrendje.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés részfolyamatai #3

### Az értelmezés

- Az **értelmezés** olyan folyamat, amely bemenetként felhasználja az ismeretet. Az értelmezés azt jelenti, hogy a megismerőnek van olyan működése, amely működés eredményét befolyásolja az ismeret.
- Az ismeret értelmezése kapcsolatot teremt az ismeret és a megismerési környezet egy része között. Ezt szoktuk úgy is kifejezni, hogy az ismeret **vonatkozik** valamire, túlmutat önmagán.

Baktériumok esetén az ismeret a felépülő baktérium szerkezetére vonatkozik, a DNS lánc vezérli, hogy milyen egyed alakuljon ki a következő baktérium generációban. Az értelmező mechanizmus az a működés, ahogyan a következő baktérium generáció létrejön.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés részfolyamatai #4

### A szelekció

- A **szelekció** olyan folyamat, amely valamilyen szelekciós **szempont** szerint elveti, vagy hagyja tovább létezni a létrejött ismereteket.
- A szelekciót, mint a megismerő rendszer (megismerő+megismerési környezet) funkcióját fogalmazzuk meg, nem megismerési feltétel, hogy a megismerő belső (a megismerő által megvalósított) folyamata legyen. Ha nem lenne szelekció, akkor nem lenne lehetőség a megismerési modell pontosítására.

Baktériumoknál a szelekciós működést a baktérium és környezete együtt biztosítja: a jobb ismerettel rendelkező egyed jobban tud szaporodni és továbbadni ismereteit.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A részfolyamatok együttműködése

Az ismeret létrehozása, az értelmezés és szelekció a megismerési folyamat nélkülözhetetlen elemei, bármelyik hiányában nem beszélhetünk megismerési folyamatról.

- Az **értelmezés** folyamatát megvalósíthatja a megismerő, de a megismerő környezete is.
- Létrejöhét megismerési folyamat **észlelési** folyamat nélkül is, ekkor a kölcsönhatást a megismerő és környezete között az értelmezési és/vagy a külső **szelekciós** folyamatnak kell biztosítani.
- Az **ismeret létrehozása** minden esetben a megismerő saját folyamata.

---

---

---

---

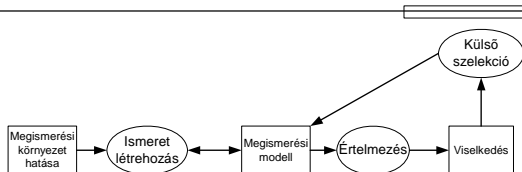
---

---

---

---

## A megismerés alapfolyamata #1



- A **viselkedés** a megismerő reakciója az öt érző hatásokra.
- A megismerő **ismereteinek állapota** akkor változik, ha van olyan hatás, amelyre a megismerő eltérően viselkedik, mint az ismeret megszerzése előtt.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés alapfolyamata #2

- A megismerő modellje állapotváltozásából következő viselkedése megváltozásának alapján dől el, hogy a változás a megismerő számára megfelelő-e.
- Tehát a megismerés eredményének visszacsatolása a megismerőre nézve külső szelekciós folyamaton keresztül valósul meg.
- Az **értelmezési folyamat**
  - **passzív**, ha a modell változása csak a következő megismerő generáció viselkedésén változtat,
  - **aktív**, ha a modell változásnak hatása van a megismerő viselkedésére.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A legegyszerűbb példa –

### Evolúciós program optimalizáció

- Az evolúciós program optimalizáció során az optimalizálandó program replikálja magát (létrehoz egy másik program példányt) és véletlenszerűen változtat az utódprogram kódján.  
A programok számára a rendelkezésre álló memória adja azt a teret, amelyet a programok be tudnak népesíteni.  
Ha betelik az életterük, akkor a világ (azaz egy másik programban megvalósított célfüggvény) szelektál a meglévő program példányok közül.  
Bizonyára létrejön olyan programkód is, amelyik képtelen a további szaporodásra, és lesz olyan is, amelyik gyorsabban fog új példányokat előállítani, mert a változástól hatékonyabbá vált a kódja.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A legegyszerűbb példa –

### Evolúciós program optimalizáció #2

- Evolúciós program optimalizáció esetén észlelés nincs, az értelmezés és a szelekció is külső folyamat.
- Az értelmezést a létrejövő programot futtatható kóddá alakító fordítóprogram valósítja meg, tehát jelen esetben egy szigorúan meghatározott algoritmus.
- Viselkedés, amit a program futásakor csinál az adott hardveren (pl. adatot beolvas, perifériára ír...).
- A "megismerő" egyetlen megismerési folyamata az új ismeret létrehozása, amely során módosítja kódját.

---

---

---

---

---

---

---

---



## Egy lépés előre –

### Még mindig passzív értelmezési folyamat

- Az öröklődés során az ismeret a modell a genetikai állományban van tárolva. Az örökítő anyag véletlenszerű változása a mutáció. A következő, változott örökítő anyaggal létrejövő egyedben dől el, a változás miképp módosít a megismerő viselkedésén: létezési esélyein javít, ront, vagy esetleg épp megszünteti azt. Az értelmezési folyamat során létrejön az új egyed és ez a folyamat egyben megvalósítja az ismeretátadást is. A szelekciót nem a megismerő valósítja meg, hanem a világ az által, hogy a megismerő módosult viselkedésével jobb válaszokat képes-e adni a világ hatásaira.
- Előrelépés a megismerés fejlődésében az evolúciós program optimalizációhoz képest: a modell értelmezése (a szaporodás) is a megismerő belső folyamata.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Még egy lépés előre –

### Aktív értelmezési folyamat #1

A nyelv változása is felfogható egy sajátos megismerési folyamatként (hasonlóan a fajok evolúciójához), ahol a modellt a szavak és a nyelvtani szabályok együttes rendszere adja, a tapasztalás a nyelvet használó nyelvi élményeink (külső élmény minden beszéd, amit hallunk és olvasunk, belső élmény minden gondolatunk, amit nyelvünkkel kifejezünk) összessége, a viselkedés pedig az egyedi nyelvhasználat.

- A megismerő a nyelv használója, a megismerési környezet pedig az összes, a nyelvet ismerő megismerők nyelvi megnyilvánulása.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Még egy lépés előre –

### Aktív értelmezési folyamat #2

- Modellváltozás az új szavak alkotása, régiek eltérő értelemben használata, vagy bármiféle eltérés a meglévő szabályoktól.
- A példa következménye: az általános megismerési modellből következő megismerési korlátok a nyelvre alkalmazva egyben a nyelv korlátjait is adják.
- Azok az állatok, amelyek megismerési modellje ezt az egyszerű, modellt követik számos fajon végzett kísérletek eredményeképp leginkább az egyszerű gerinctelenek között keresendők.  
Ilyen például a nagy tengeri csiga (*Aplysia californica*).

---

---

---

---

---

---

---

---

## Hatásfüggőség

- A megismerő csak a megismerési környezet **hatása** révén képes ismereteket szerezni a megismerési környezet állapotáról.
- A megismerő nem tudja a megismerési környezet állapotát közvetlen vizsgálni, csak azt a hatást, ami a létezőtől a megismerőt éri.

**Lehetőség:** A megismerő képes megismerni a megismerési környezetnek azon hatásait, amelyek meg tudják változtatni az állapotát.

**Korlát: A megismerés hatásfüggő jellege (az érzékelési folyamat korlátja)**

A megismerő a megismerési környezetnek csak olyan hatásáról szerezhet tudomást, amely hat rá (megváltoztatja az állapotát).

---

---

---

---

---

---

---

---

## Hatásfüggőség - példák

- Például egy gyermek szellemi fejlődését nem tapasztalhatjuk közvetlenül (hiszen nem láthatunk bele a gondolataiba), erre csak a szellemi termékein keresztül következtethetünk.
- Amikor olyan 'semleges' részecskéket szeretnénk megismerni, mint például a neutrínók, a megismerés korlátjává válik, hogy azok csak nagyon csekély mértékben hajlandók kölcsönhatásba lépni a körülöttünk levő világ anyagával. A neutrínók leptonok, töltésük nincs, egyedül a gyenge kölcsönhatásban vesznek részt. A Napból érkező neutrínók számára a Föld is 'átlátszó'. Minden másodpercben 60 milliárd neutrínó hatol át testünk (és minden más tárgy) minden négyzetcentiméterén.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Egyszerűsítés

**Lehetőség:** Az egyszerűsítés a megismerést hatékonyá teszi: a megismerőnek nem kell azzal terhelnie magát, hogy megkülönböztet számára érdektelen dolgokat.

**Korlát: A modellezés egyszerűsítő jellege (az ismeret létrehozása folyamat korlátja)**

A megismerőben a megismerési környezetről létrejövő ismeretek száma kisebb, mint a megismerni vágyott megismerési környezet lehetséges állapotainak száma.

Szemünk a színek több ezer árnyalatát is képes megkülönböztetni, bár a látható fény spektrumban ennél jóval több különböző frekvencia van (sőt az érzékelhez képest is csak elenyészően kevés színre van külön szavunk).

---

---

---

---

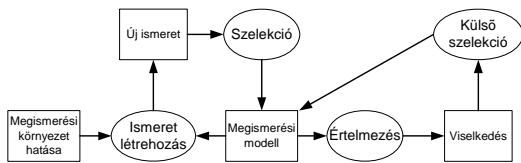
---

---

---

---

## Ismeretlétrehozás belső visszacsatolással



- A visszacsatolási folyamat működtetéséhez szükség van arra, hogy a megismerőnek legyen a modell hosszú távú tárolásán kívül, átmeneti ismeret tároló funkciója is, tehát megjelenik valamiféle rövid távú memória igénye.
- Az új ismeret létrehozására irányuló belső szelekciós visszacsatolási folyamatot nevezzük **következtetési** folyamatnak.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A belső visszacsatolás modellfüggése

**Lehetőség:** A következtetés lehetőséget teremt arra, hogy a téves modellvariánsok ne épüljenek be a megismerési modellbe, megóvva a megismerőt a számára hátrányos cselekvéstől.

A következtetés során figyelembe képes venni korábbi megismerési eredményeit.

**Korlát: A belső visszacsatolás modellfüggése**

A szelekciós szempont is modellfüggő. A megismerő csak a meglévő megismerési eszközeinek segítségével tudja meghatározni a szelekciós szempontot.

- A visszacsatolás folyamatának megvalósítására két különböző módszer kínálkozik. Az egyiket nevezhetjük normatívnak, a másikat optimalizálónak.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Normatív visszacsatolás

- Ha a belső szelekció **normatív**, akkor az épp felmerülő lehetőségről (új ismeretről) valamilyen előre meghatározott szabály, norma alapján dönti el a szelekciós folyamat, hogy megfelelő-e.
- Ilyen folyamatot valósított meg Nilsson és Pelger (számítógép segítségével) a szem kialakulását elemző modelljében.

Az induló modell 3 párhuzamos sejtsorból állt. A program a modell véletlenszerű változásaiból azokat minősítette megtartandónak, amelyek javították a modell fénykövetési tulajdonságait. Néhány ezer lépés után az emberi szem felépítéséhez hasonló struktúra alakult ki.



---

---

---

---

---

---

---

---

## Normatív visszacsatolás

**Lehetőség:** A normatív szelekció lehetőséget teremt arra, hogy a modell változásának határozott iránya legyen, csak olyan új ismeret kerülhet bele a modellbe, amely megfelel a szelekciós szempontnak.

**Korlát: Normatív szelekciós lehetőségvesztés**

Normatív szelekciós folyamatnál korlát, hogy nincs lehetőség az összes lehetőség kiértékelése, a megvalósuló lehetőség elképzelhető, hogy épp egy még jobb változat megvalósulása elől veszi el a lehetőséget.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Optimalizáló visszacsatolás

■ Ha a belső szelekció **optimalizáló**, akkor több felmerülő lehetőség (új ismeret változat) közül választja ki a szelekciós folyamat, hogy melyik a leginkább megfelelő. Ilyenkor a szelekciós szempont valamilyen **mérték**, amely alapján az egyes lehetőségek kiértékelésre és összehasonlításra kerülnek.

*Amikor egy sakkautomata lép, az általa kiértékelt lépésváltozatok közül választja ki a legjobbat. A megfelelőség mértéke a lépéskiértékelő függvény szerint számszerűsített.*

*Az alkalmazott folyamat optimalizáló: a program számos lehetőséget kiértékel a szelekciós feltétel (a kiértékelő függvény) alapján, a lehetséges lépésvariációkból a legjobban a függvény maximuma alapján értékeli ki. A sakkprogram a generált lehetséges lépésekből egyet mindenléleképp kiválaszt.*

---

---

---

---

---

---

---

---

## Optimalizáló visszacsatolás

**Lehetőség:** Az optimalizáló szelekciós folyamatnál az egyik vizsgált lehetőség mindenképp megvalósul, a modell változik, így van esélye a megismerési modellnek kilendülni egy lokális optimum állapotából más, esetleg összességében előnyösebb egyensúlyi állapot irányába.

**Korlát: Optimalizációs választási kényszer**

Optimalizáló szelekciós folyamatnál korlát, hogy a folyamat a felmerült variációk közül egyet mindenképp kiválaszt, akkor is, ha a vizsgált lehetőségek közül egyik sem felel meg egy bizonyos normának.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés dinamikája – Tehetetlenség, sebesség

- Az ismeretlétrehozási folyamat alapja, hogy a modell változása figyelembe veszi a modell korábbi állapotát is, abból indul ki. Tehát a modell korábbi állapota befolyásolja további fejlődését.

**Lehetőség:** a megismerés során a megismerő képes felhasználni korábban elért eredményeit.

### **Korlát: A modell tehetetlensége**

A megismerési modell befolyásolja saját további fejlődési irányát, irányítja a megismerő viselkedését.

- A megismerés tehetetlenségét az méri, hogy egy megismerési ciklus (új ismeret kialakulása – értelmezés – viselkedés – visszacsatolás) alatt a modell hányad része képes módosulni. Egy ciklus alatt a modell minél kisebb része módosul, annál nagyobb a modell tehetetlensége.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés dinamikája – Tehetetlenség, sebesség #2

Apám kutyája számára az, ha csörög a kulcs, mindig együtt jár azzal, hogy akkor a Gazdi elmegy. Ezt a kutya nem szereti, nyugtalan lesz és ugat. Modelljében a kulcscsörgés és a Gazdi elmegy összeolvad. Ha kísérletképp megcsörgetem a kulcsot amikor a Gazdi otthon sincs, a kutya akkor is nyugtalaná válik és ugatni kezd. Ezt sokszor elismételhetem, egy ideig így történik. Megismerési modelljének tehetetlensége téves viselkedésre vezet. Csak amikor egyszer 'rájön', akkor vált sémát és változik meg a viselkedése.

- A megismerés sebességét a megismerési ciklus hossza és a modell tehetetlensége együtt határozza meg.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés dinamikája – Egyensúly

**Lehetőség:** Állandó szelekciós szempontok esetén, állandó megismerési környezetben, megfelelően sok idő elteltével a létrejövő ismeretek megfelelnek a szelekciós szempontnak. Ekkor megismerési egyensúlyról beszélünk, a megismerő ismeri megismerési környezetét.

### **Korlát: A megismerés határozatlansága**

A megismerés, amely során a megismerő az ismeretet létrehozza – változtat a megismerési környezet állapotán, és a megismerő állapotán is. Így a megismerő – épp a megismerés folyamata miatt – távolabb kerül a megismerési egyensúlytól, hiszen már sem a megismerő, sem környezete nem olyan, mint amikor az észlelés történt. Ezért sohasem állhat be tökéletes megismerési egyensúly.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés dinamikája – Egyensúly és változás

Amikor olyan kis méretű rendszereket akarunk megvizsgálni, ahol a megfigyelés hatása (egy foton kibocsátása) jelentősen változtat a megfigyelt rendszer állapotán, akkor ez a korlát lesz a megismerés erős korlátja.

- A megismerési egyensúlyi állapota és a megismerő modelljének aktuális állapota közötti különbséget nevezzük **megismerési szakadéknak**.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés dinamikája – Változó megismerési környezet

**Lehetőség:** A megismerési környezet változása egyben a megismerés hajtómotorja is, a megismerő megismerési egyensúlyából kibillentve újabb megismerő tevékenységbe kezd.

**Korlát:** A megismerési környezet változása (a megismerési környezet, az értelmezés és a szelekciós folyamat korlátja)

Ha a megismerési környezet vagy a szelekciós szempont változási gyorsasága nagyobb, mint a megismerés gyorsasága, a megismerés folyamata téves modellre, mélyülő megismerési szakadékra vezet.

Számos faj azért halt ki, mert környezete sokkal gyorsabban változott, mint ahogy lassú, genetikai alapú megismerési folyamatokkal megfelelően alkalmazkodni lettek volna képesek.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés dinamikája – Az ismeretromlás

**Lehetőség:** A megismerő külső energiafelvétele teszi lehetővé a megismerési folyamat zajlását. Energiafelvétel hiányában az ismeret véletlenszerűen megváltozik, így akár relevánsabb ismeret is létrejöhet az eredeténél.

**Korlát:** A spontán ismeretvesztés

Az ismeret megszerzéséhez és tárolásához a megismerőnek folyamatosan külső energia befektetésére van szüksége. Energia-befektetés hiányában spontán ismeretvesztés lép fel.

Jó példa a spontán ismeretromlásra az ismeretekkel teleirt, majd évekre magára hagyott floppy disk.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés dinamikája –

### Az ismeretátadás #1

**Lehetőség:** Az **ismeretátadás** olyan folyamat, mely során a megismerő megosztja ismereteit, vagy ismereteinek egy részét, egy másik megismerővel.

- **Közvetlen** ismeretátadási útnál maga az ismeret másolódik le, ami átadódik a másik megismerő számára.
- **Közvetett** ismeretátadási útnál az ismeret a megismerők megismerési apparátusán keresztül adódik át: az egyik megismerő az ismereteit valamilyen hatássá alakítja, amelyet a másik megismerő észlel, és belső ismeretlétrehozási folyamatával saját ismeretűvé alakítja.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megismerés dinamikája –

### Az ismeretátadás #2

**Következmény: Az ismeretátadás tökéletlensége**

Közvetlen ismeretátadási útnál az információátadás pontosságát az értelmezés és az átadás között eltelt idő alatt bekövetkezett spontán ismeretromlás, a másolás pontatlansága, valamint az átvétel és az értelmezés között eltelt idő alatt bekövetkezett spontán információromlás összege adja.

Közvetett ismeretátadási út esetén a pontosságot befolyásolja az ismeret átadó és az átvevő megismerési folyamatainak pontossága, illetve a hordozóközegben bekövetkező ismeretromlás.

*Baktériumoknál az osztódási folyamat mutáció esetén megismerési szempontból közvetlen ismeretátadás közben megvalósuló spontán ismeretromlás.*

---

---

---

---

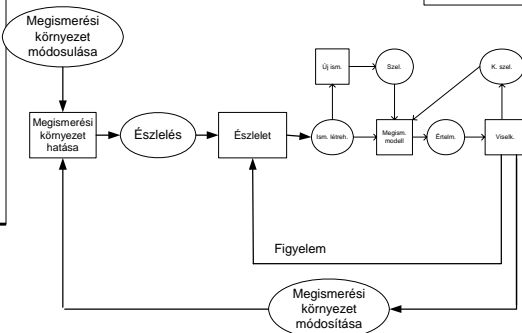
---

---

---

---

## Az észlelési alapfolyamat-bővítés



---

---

---

---

---

---

---

---

## Az észlelési alapfolyamat lehetősége -

### A figyelem

**Lehetőség:** A figyelem lehetőséget teremt arra, hogy az érdektelen hatások ne kössék le a megismerő észlelési rendszerét. Észlelet feldolgozó kapacitását azokra a hatásokra tudja irányítani, amelyek számára lényegesek.

**Korlát: Elvesző érzékek**

Azok az érzékek, amelyek felé nem fordul a megismerő figyelme, kikerülnek a megismerési folyamatból, elvesznek a megismerő számára.

- A figyelem – a megismerőre nézve káros – szelekciós hatását képes csökkenteni a fájdalom, amely a megismerési modelltől független visszacsatolás, a figyelem szelekciójának rövidre zárása: jelzi a megismerő számára, hogy fennmaradása szempontjából lényeges észlelet került elhanyagolásra.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az észlelési alapfolyamat lehetősége -

### A kommunikáció

**Lehetőség:** A kommunikáció a megismerés katalizátora; a megismerőnek sokkal nagyobb az esélye környezetének sikeres megismerésére, ha nem csak saját, hanem más megismerők tapasztalatait is hasznosítani tudja. Kialakulhat segítségével a közösség és a közösségen belüli funkciómegosztás.

**Korlát: Téves modell átvétele**

A megismerő kommunikáció révén átveheti más megismerőnek a modellezési hibáját.

- Az egyszerű kommunikációra példának vegyük azt a fát, amelyet ha megtámad egy bizonyos fajta kártevő, olyan vegyi anyagot kezd termelni, amely a kártevőt elriasztja. Ha ezt a vegyi anyagot átviszi a szél egy másik hasonló fajta fára, hatására már az is elkezdte ezt a vegyi anyagot termelni, a kártevő jelenléte nélkül.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## A visszacsatolási folyamatok együttműködése

A tudományos megismerés:

- észleljük környezetünk változásait, működik belső szelekciós folyamatunk, amellyel választunk a létrejövő lehetséges ismeret változatok közül, hogy melyik épüljön be a modellbe
- a megismerési környezet viselkedésen keresztüli megváltoztatását is kihasználjuk, hiszen kísérletezünk
- ugyanakkor a figyelem mindig az adott problémára, feladatra irányul, lehetővé téve, a hatékony problémamegoldást.

---

---

---

---

---

---

---

---

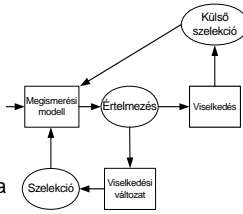
---

---



## Az értelmezési alapmodell-bővítés

- A megismerési folyamat hatékonyabbá válásának lehetősége az **értékítélet hozatal** folyamatának létrejötté. Ez egy újabb belső visszacsatolás, mely értelmezési változatokat hoz létre a viselkedés végrehajtása előtt és valamilyen szelekciós szempont szerint kiválaszt a megismerési modell alapján lehetséges viselkedési változatok közül.



---

---

---

---

---

---

---

---

## Az intencionális alapállás

**Lehetőség:** Az optimalizáló értelmezési folyamat teszi lehetővé az **intencionális alapállás** létrejöttét: a megismerő szándékot tulajdonít a másik megismerőnek, és ez alapján próbálja előre jelezni várható viselkedését. Ez hatékony módszert biztosít a másik megismerő cselekvésének megjósolására.

### Következmény: A szándék modellfüggése

A másik megismerő szándékát a saját modelljéből vezeti le a megismerő, így minél nagyobb az eltérés a két modell között, annál nagyobb hibára vezethet a módszer.

- A megismerő nem ismerheti a másik megismerő modelljének részleteit, így szándékok feltételezésével pótolja ezt az ismerethiányt.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A szándék modellfüggése

- Az intencionális alapállás teszi lehetővé a bonyolult emberi játszmák kialakulását: én azt hiszem, hogy ha én ezt teszem, ő azt fogja tenni, de hogy ő ne az tegye én inkább nem ezt teszem.
- Az intencionális módszer (belső visszacsatolású, optimalizáló értelmezési folyamat) annyira sikeres, hogy legtöbbször saját magunkra is ezt a módszert alkalmazzuk: nem propozíciós modellünket elemezzük mélyen, hanem célok, vágyak szintjén próbáljuk leírni és megismerni saját cselekedeteink mozgatórugóit, s számos esetben utólag kreálunk cselekedeteinkhez általunk racionálisnak vélt magyarázatokat.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A szándék modelfüggése #2

- Salk azt fedezte fel, hogy a legtöbb nő inkább a baloldalon tartja gyermekét. Amikor az okokról kérdezte a nőket, a jobb kezesek azzal érveltek, hogy a jobb kezük így szabad marad, és nyugodtan tudnak vele dolgozni, míg a bal kezesek indoka az volt, hogy nyilvánvalóan az ügyesebb kezükkel tartják a gyereket, nehogy leeszen. Manning, Heaton és Chamberlain (1994) később csimpánzok és gorillák esetében is felfedezte ezt a viselkedésbeli sajátosságot, amely egyik magyarázata az lehet, hogy a gyermek így közelebb van az anyja szívéhez, melynek hangja megnyugtatója, biztosítva őt a védelem közelségéről.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Normatív és optimalizáló szelekció

- **Normatív** szelekciós folyamat esetén létezik egy előnyben részesített viselkedési minta. A kiértékelésre kerülő viselkedési lehetőségek közül az első kerül megvalósításra, amelyik megfelel az előírt mintának, illetve a nem megfelelők elvetésre kerülnek. Ez a folyamat működik a tiltásokban, társadalmi szabályozásokban is.
- **Optimalizáló** szelekciós folyamat esetén szükséges valamilyen célfüggvény, azaz **szándék** megléte: A szelekció során az a cselekvés lesz a kiválasztott, amelyik leginkább megfelel a szándéknak. A sakkozó ezt a stratégiát követi: tervet készít, és ezt bontja le a játék egyes szakaszaiban eltérő rész-célokra, amelyek meghatározzák egyes lépéseit.

---

---

---

---

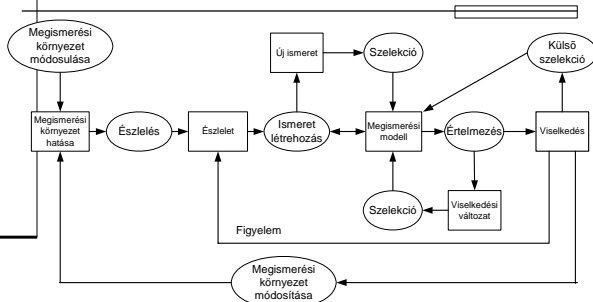
---

---

---

---

## A teljes folyamatmodell



---

---

---

---

---

---

---

---

## A modell gazdagsága

- Összesen 144 különböző megismerési alap-folyamat kombinációval rendelkező megismerő típus létezik. Például elképzelhető olyan megismerő, amely külső szelektívú aktív visszacsatolási folyamat mellett csak optimalizált új ismeretlétrehozási visszacsatolással rendelkezik, és olyan is, amelyiknél mindegyik visszacsatolási lehetőség megvalósul.
- Nem jelenti ez azt, hogy a jelenleg létező megismerő rendszerek között mindegyik elvi lehetőségre találunk is példát, lehet, hogy sok olyan variáció van közöttük, amelyeket nem éri meg megvalósítani.
- A megismerési folyamatok változatosságát tovább növeli, ha azt is figyelembe vesszük, hogy a megismerési modell milyen struktúrájú és milyen fizikai felépítésű.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Továbblépési lehetőségek

- Az analitikus modell bővítése: a reprezentáció megjelenése
- Modell specializálása:
  - Az ember megismerési sajátosságai
  - A világ tulajdonságai
- A megismerés holisztikus modellje
- A modellek alkalmazása
  - Társadalom és megismerés
  - Egyén és megismerés
  - Megismerő rendszerek osztályozása

---

---

---

---

---

---

---

---

## Amiről nem tudom megállni, hogy teljesen kihagyjam...

- Az analitikus modell bővítése:
  - a reprezentáció megjelenése
- Modell specializálás:
  - Az ember szerepe

---

---

---

---

---

---

---

---

## A reprezentáció megjelenése

- A továbblépéshez megvizsgáljuk, hogy a modell egyes elemei miként **vonatkoznak** valamilyen **tartalomra**.
- A korábbi példáinkban említett DNS lánc egyes elemei, vagy a fa által kibocsátott vegyi anyag önmagukban a modellen belül nem jelentenek semmit, a külön működő értelmezési folyamat teremti meg a vonatkozást.
- Viszont ha 'Albert Einstein fizikus'-ra gondolunk, akkor ez egyértelműen vonatkozik egy, a múlt században alkotó tudósra. A tartalomra vonatkozást, mint az ismeret legfontosabb jellemzőjét már Brentano (1874) felvetette.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Reprezentáció, tudat, nyelv

- A tartalomra vonatkozás létrejöttét az teszi lehetővé, ha a megismerőben az ismeret létrehozása, tárolása és értelmezése belső funkcióként valósul meg.
- **Tudatos** az a megismerő rendszer, ahol a megismerő képes az ismétlődő tapasztalat-együtteseihez egy a rá vonatkozó megismerési modellbeli elemet, neki megfelelő reprezentációt rendelni (kanti terminológiával: létrejön az appercepció szintetikus egysége).
- A reprezentáció megjelenése teszi lehetővé összetett nyelvek kialakulását.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az ingerfüggetlenség

**Lehetőség:** A reprezentáció lehetővé teszi az ingerfüggetlenséget.

Seneca a lovat olyan állatnak gondolta, amelynél a reprezentáció már megjelenik, de az ingerfüggetlenség még nem: „Az állat érzékeivel fogja fel a jelent, a műltra akkor emlékezik vissza, ha olyasmibe ütközik, ami érzékeit emlékezteti, például a ló emlékszik az útra, ha odaviszik az út elejére. Az istállóban már nyoma sincs benne az út képének, akármennyit tapodta.”

- Az ingerfüggetlenség feltétele annak, hogy a megismerőnek vágyai lehessenek.

**Korlát: A tapasztalati kontroll elvesztése**

Az ingerfüggetlen gondolkodás során az élmény, ezért közvetve a tapasztalat általi visszacsatolás kiiktatódik a megismerési folyamatból, így lehetővé válik a megismerő számára egy szubjektív, öntörvényű világ kialakítása.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az absztrakt megismerés

- Az absztrakt ismeret létrejöttének útja, hogy a megismerő a gyakran együtt előforduló tapasztalat-együtteseit kezdi elkülöníteni többi élményétől és összetartozó egységként, **objektumként** tekinti őket.
- Az objektumoknál gyakran előforduló észlelet-minőségeket a megismerő megkülönbözteti, ezek a különböző érzések adják az alapját az első **tulajdonságok** megkülönböztetésének.
- Az azonosított objektumokhoz és tulajdonságokhoz a megismerő modelljében **reprezentációkat** rendel: ha olyan objektummal vagy tulajdonsággal találkozik, amelyhez már van reprezentációja, akkor újabb tapasztalatait a meglévő reprezentációhoz viszonyítja.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Különbségtétel és reprezentáció

- A megismerés különbségtételei leképződnek reprezentációiban.
- *„Ha minden egyes képzet a másiktól teljesen idegen, szinte izolált és tőle különválasztott lenne, akkor soha nem születne meg olyasmi, mint az ismeret, mely az összehasonlított és egymással összekapcsolt képzetek egésze.” (A 97)*
- Az absztrakció következő lépéseként kialakulnak az absztrakt tulajdonságok, és ha a megismerő valami újjal találkozik, amit még korábban nem tapasztalt, akkor a már korábban azonosított tulajdonságokkal igyekszik az új objektumot is leírni.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az ítélet szubjektívizmusa

**Lehetőség:** A megismerőnek lehetősége van következtetési folyamata segítségével **ítéletet hozni**, hogy az adott **különbségtétel** előreviszi-e a megismerési folyamatot. Az ítélethozatal a meglévő modelljétől az észlelésétől és a megismerési modelljén alapuló szelekciós szempontjától függ.

### **Korlát: Az ítélet szubjektívizmusa**

Az megismerési folyamat során hozott ítélet a világ megismerőtől független hatásától és a megismerő **szubjektív** (a megismerőtől függő) döntésétől függ.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A szubjektívitás eredete

- A szubjektív jelleget sokszor eltakarja a megismerő elől, hogy az adott különbségtételt nem maga alkotta meg, hozta létre, hanem 'készen' átvette más megismerők tapasztalatait. **Objektívnek** (a megismerőtől függetlennek) érzi a tanult, másoktól átvett, korábban már meghozott döntéseket. Egy szubjektív döntés szubjektív jellege azonban nem tűnik el attól, hogy azt más megismerő tette meg.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Reprezentáció és szubjektívitás

- A világnak nincsenek megismerőtől független reprezentációi, ezek kizárólag csak a megismerési modellen belül léteznek.
- A megkülönböztetések alapja a megismerő szubjektív értékítélete.
- A megismerés dinamikus folyamat, a reprezentációk folyamatos módosulásának folyamata akkor áll le, ha a megismerő megismerési egyensúlyba jut. Tehát ha a megismerő az objektumait és definiált tulajdonságait megfelelőnek tekinti, a modell alapján tehető előrejelzések kielégítik pontosságai igényeit, akkor nem érez indokot a további vizsgálódásokra.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Amiről nem tudom megállni, hogy teljesen kihagyjam...

- Az analitikus modell bővítése:
  - a reprezentáció megjelenése
- Modell specializálás:
  - Az ember szerepe

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az ember és a modell alapfolyamatai

A megismerés minden egyes korábban definiált alapfolyamata megvalósul az ember megismerési rendszerében

Az emberi megismerés folyamatai és a megismerési folyamatmodell elemei megfeleltethetők egymásnak

A modell egyes részletei megfeleltethetők a versengő kognitív modelleknek

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az ember és a megismerési folyamatmodell

- **Külső szelekcióval megvalósuló passzív visszacsatolás** az öröklés folyamata, a modellben bekövetkező változások a következő létrejövő generációra hatnak.
- **Külső szelekcióval megvalósuló aktív visszacsatolás**, amikor cselekedeteink életkörülményeink javulására vagy romlására vezetnek.
- **Belső szelekción alapuló következtetési folyamat normatív** megvalósulása, amikor valamilyen szabály alapján döntünk, hogy egy új ismeret elfogadható-e számunkra (például a kacsát kiszűrjük újságolvasáskor)
- **Belső szelekción alapuló következtetési folyamat optimalizáló** megvalósulása, amikor különböző lehetőségek között döntünk.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az ember és a megismerési folyamatmodell

- **Észlelésen** keresztül megvalósuló visszacsatolási folyamat a mozgáskoordináció, amikor érezve mozdulatunk hibáját korrigálunk mozdulatunkon.
- **Figyelem** segítségével szelektáljuk mely hatások feldolgozása kerüljön tudatunk előterébe.
- **Belső szelekción alapuló értékítélet hozatali folyamat normatív** megvalósulása, amikor viselkedési szabályok szerint döntünk cselekedeteinkről.
- **Belső szelekción alapuló értékítélet hozatali folyamat optimalizáló** megvalósulása, amikor célokat fogalmazzunk meg, szándékaink vannak, az intencionális alapállás szerint értelmezzük, várjuk el mások viselkedését.

---

---

---

---

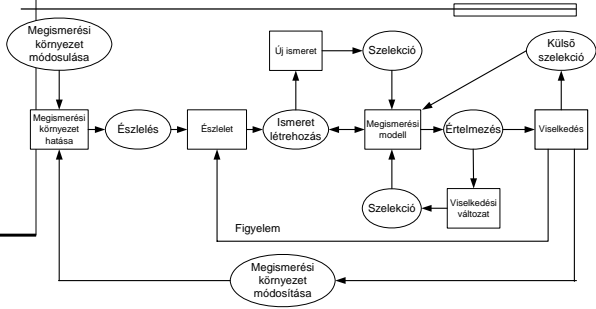
---

---

---

---

# A teljes folyamatmodell



---

---

---

---

---

---

---

---