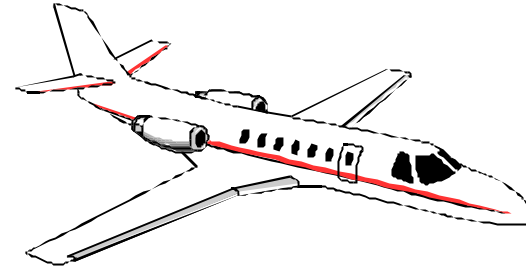


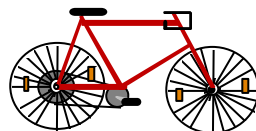
■ MESTERSÉGES INTELLIGENCIA

- Bevezetés
- Az emberi intelligencia definíciói
- Az intelligencia mérése, intelligencia tesztek
- Mesterséges intelligencia definíciók, osztályozás
- A mesterséges intelligencia történeti mérföldkövei
- A Turing teszt
- Az ágens alapú megközelítés

■ Bevezetés



- Az ember ősidőktől törekedett arra, hogy a *természettől kapott adottságait*, képességeit mesterségesen megalkotott eszközök segítségével kibővítse, kiváltsa, és új, számára meg nem adatott képességekkel folyamatosan javítsa.
- Ezt a törekvését mindig az *adott kor technikai színvonalán* tudta megvalósítani.
- A technika fejlődése a 20. század közepére a számítógép megjelenésével megteremtette a lehetőséget arra, hogy az ember legtöbbre értékelt tulajdonságát, az *intelligenciáját* mesterséges eszközökkel részben helyettesítse



■ Intelligencia definíciók

- **Arisztotelész:**

"Az intelligencia az igazságot megragadó megállapítás, beleértve a következtetést, amely ahhoz a tevékenységhez kapcsolódik, amely jó, vagy rossz egy ember számára. ...és ez megfelelőnek tűnik azután egy intelligens személy számára arra, hogy képes legyen finoman megítélni, mi a jó és előnyös számára; nem néhány korlátozott területre vonatkozóan (pl. ami jó az egészség, vagy az erő számára), hanem amely általában támogatja a jólétet."



1.

- **Henri Bergson:**

"Az intelligencia ... képesség mesterséges objektumok készítésére, különösen eszközöket előállító eszközök készítésére."

- **Martin A. Fischler és Oscar Firschein:**

"Egy intelligens képződménytől elvárjuk, hogy legyenek lelki attitűdjei (magatartásformái), legyen képes tanulni, problémákat megoldani, megérteni, tervezni és megjósolni, ismerni saját korlátait, megkülönböztetéseket tenni, legyen eredeti, általánosítson, legyen felfogóképessége és használjon nyelvet."

1. <http://www.neundorf.de/Zufall/zufall.html>

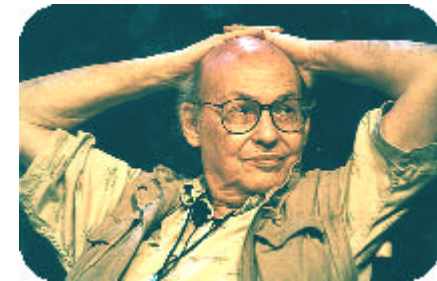
■ Intelligencia definíciók ..

- **F. Scott Fitzgerald:**

"Egy elsőrendű intelligencia mércéje az, hogy legyen képes két ellentétes gondolatot, elképzelést hordozni a tudatában egyidejűleg, és ezzel együtt legyen működőképes."

- **Marvin Minsky:**

"Az intelligencia egy gyakran használt fogalom annak a rejtélynek a kifejezésére, hogy néhány önálló elem, vagy elemek felelősek a személy következtetési képességéért. Én jobban szeretem úgy elképzelni ezt, mint amely nemcsak valami különös erőt, vagy tüneményt reprezentál, hanem egyszerűen az összes mentális képességet, amelyet mi minden pillanatban megcsodálhatunk, de még nem értettünk meg."



1.

- **Allen Newell:**

"Egy rendszer intelligenciája az a fok, amelyhez a tudásszintje közelít, vagy az a tartomány, amelyhez használja a tudását; nem hibáztathatunk egy olyan rendszert, amely kevés tudással bír, de azt jól alkalmazza."



2.

1. <http://www.discover.com/99awards/awpic1.html> 2. <http://heinz1.library.cmu.edu/Newell/>

■ Intelligencia definíciók ..

- **Elaine Rich:**

"Az intelligencia az az egyetlen általános, közös jellemző, minőség az emberi tevékenységben, amely lehetővé teszi, hogy bármikor jobbak legyünk a számítógépnél."



1.

- **Robert Sternberg:**

"Az a lény (képződmény) intelligens, amely célirányos adaptív (alkalmazkodó) viselkedést végez."



2.

1. <http://www.cs.utexas.edu/users/ear/>2. <http://www.indiana.edu/~intell/sternberg.html>http://www.newhorizons.org/crfut_sternberg.html

■ Intelligencia definíciók ..

- **Webster's Dictionary (szótár):**

"Az a képesség, hogy hatékonyan tudjon a tapasztalásból tanulni, vagy megérteni, kinyerni és megőrizni a tudást; mentális (szellemi) képesség; egy új szituációhoz való gyors és sikeres alkalmazkodás képessége; a következtetés használatának a képessége a problémamegoldásban, a viselkedés irányítása, stb."

- **Christopher F. Chabris:**

"Mondhatnánk azt: Nem tudom megmondani, mi az intelligencia, de megismerem, ha találkozok vele. Az intelligencia olyan fogalom, amely jelentését a kontextusból, alkalmazási környezetéből nyeri, nem pedig egy felállított modellből, vagy kritériumrendszerből."



1.

- **E.L. Thorndike:**

"Az intelligencia az a tulajdonság, melyben az olyan zsenik, mint Newton, Einstein, Leonardo da Vinci, Shakespeare csoportja leginkább eltér egy értelmi-fogyatékos otthon lakóitól."



2.

- 1. <http://www.wjh.harvard.edu/~cfa/>

- 2. <http://www.okbu.edu/it/courses/psy354/thorndike.htm>

■ Intelligencia definíciók ..

- **David Wechsler:**

"Az intelligencia az egyénnek az az összesített, vagy globális képessége, amely lehetővé teszi, hogy célszerűen cselekedjen, hogy racionálisan gondolkodjon és eredményesen bánjon a környezetével."



1.

- **Alfred Binet és Teophile Simon:**

"Úgy tűnik, hogy az intelligenciában van egy alapvető tényező, amelynek megléte, illetve hiánya oly döntő a mindennapi életben. Ez az ítéletek, a józan ész képessége, a gyakorlati érzék, a kezdeményezőkészség és a körülményekhez való alkalmazkodás képessége. A jó döntés, a jó felfogás és a jó okfejtés az intelligencia lényege."



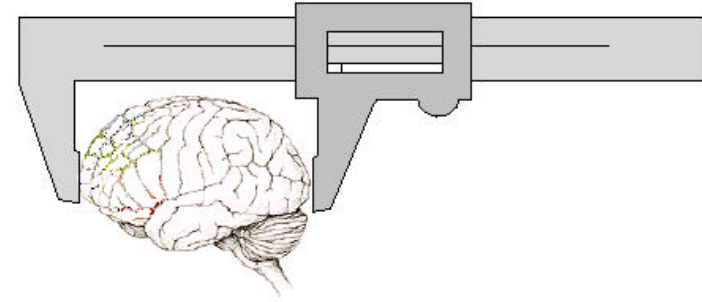
2.

A. Binet

1. <http://www.psych.usyd.edu.au/difference5/scholars/wechsler.html>

2. <http://www.pbs.org/wgbh/aso/databank/entries/dh05te.html>

■ Az intelligencia mérése



- **Egzakt mérés igénye → tesztek**
- **Tesztek fajtái**
 - **Teljesítménytesztek:** jelenleg mit tudunk teljesíteni
 - **Képességtesztek:** gyakorlás után mire leszünk képesek, jóslás
 - Az intelligencia teszt is képességteszt
- **Érvényesség:** azt mérje, amit mérni szeretnénk
- **Megbízhatóság:** ismételve közel ugyanolyan eredményt adjon.
- **Kortól, kultúrától való függés**

■ Intelligencia tesztek készítése ..



- **Sir Francis Galton**
 - Öröklött észlelési, érzékelési képességek? → **Nem.**
 - **Mérésekkel** összekötött vizsgálatok
 - **Érdeme: a korrelációs együttható** alkalmazásának bevezetése.
Korreláció: egymást kölcsönösen feltételező dolgok, vagy fogalmak viszonya, dolgoknak egymástól való függése, ill. egymásnak való megfelelése.



1.

- **J. Cattell:**
 - Első intelligenciateszt, 1890.
 - Ő a tesztműszerek atyja.

1. <http://www.charlesdarwinresearch.org/>

■ Intelligencia tesztek készítése ..



- **Alfred Binet, Teophile Simon**
 - Teszt gyerekek iskolaérettségének vizsgálatára, 1905.
 - **Gondolkodási és problémamegoldási** feladatok.
 - **Mentális kor** fogalma, mentális kor skála.
 - **MK - ÉK** különbség.
 - A **legelterjedtebb** tesztek egyike



A. Binet

■ Intelligencia tesztek készítése ..



- **Lewis Terman**

- A Binet teszt átdolgozása amerikai gyerekekre, 1916.
- **William Stern javaslatára bevezette az IQ hányadost:**

$$IQ = MK/ÉK * 100$$

- **Átlagos** intelligencia érték: **90 - 110**,
értelmi **fogyatékos**ág: **70** alatt,
zsenialitás **140** feletti értéknél.
Egyetemi hallgatók : IQ ~ 120.
- Külön pontozott területek:
 - *verbális gondolkodás,*
 - *absztrakt-vizuális gondolkodás,*
 - *számolás,*
 - *rövidtávú memória.*



1.

L.Terman

1. <http://www.stanfordalumni.org/news/magazine/2000/julaug/articles/terman.html>

■ Intelligencia tesztek készítése ..



- **David Wechsler**
 - A másik legismertebb teszt, 1939.
 - **Felnőttek tesztelésére: WAIS**
 - "Az IQ globális képesség"
 - Verbális skála, performációs skála.



1.

1. <http://www.psych.usyd.edu.au/difference5/scholars/wechsler.html>

■ Intelligencia tesztek készítése ..



- A faktoranalízis alkalmazása az IQ tesztek készítésében

Faktoranalízis \leftrightarrow általános intelligencia

- Független mentális képességek, mérés
- Minimális számú faktor és viszonyuk
- **Charles Spearman**
 - A faktoranalízis kidolgozója, 1904
 - **g - general, általános intelligencia:** összefüggések felfogása, értékelése
 - **s - specific, speciális intelligencia faktorok:** logikai, térbeli, tájékozódási, matematikai, zenei, stb.



1.

1. <http://www.psych.usyd.edu.au/difference5/scholars/spearman.html>

■ Intelligencia tesztek készítése ..



- **Louis Thurstone**
 - Elveti a g-general faktor létezését, 1938
 - Az intelligencia számos elsődleges képesség együttese
 - **Hét faktort talált:**
 - *verbális megértés, beszédflowékonyság, számolás, téri képességek, emlékezet, észlelési sebesség és következtetés.*
- **Howard Gardner**
 - **Többszörös intelligencia elméletében** 6 elkülönült agyi modult talált:
 - nyelvi, logikai-matematikai, téri, zenei, kinetikus (mozgási) és személyes (intraperszonális és interperszonális).



1.

1. <http://www.indiana.edu/~intell/gardner.html>

■ Intelligencia tesztek készítése ..



- **Információfeldolgozási megközelítés az IQ tesztek készítésében**
 - Indíték:
 - kognitív pszichológia
 - információfeldolgozás kutatása.
 - Lényege: milyen kognitív (megismerési) műveleteket igényelnek az egyes intellektuális tevékenységek.
- **Hunt; Carpenter+Just+Shell, 1990**
 - Feltett kérdések:
 - Milyen mentális folyamatokat igényelnek a tesztek?
 - Ezek milyen gyorsan működnek?
 - Hogyan rögzítjük a szükséges információkat?
 - Azokat a mentális folyamatokat keresi, amelyek az intelligens viselkedésért felelősek.

■ Intelligencia tesztek készítése ..



- **Sternberg**

- A gyakorlati intelligencia is fontos a "tudományos" intelligencia mellett.
- **Összetevőmodellje:**
 - Mentális folyamatok készlete = összetevők
 - Összetevők szervezett működése = intelligencia.
- **Összetevők:**
 - Metaösszetevők: felsőszintű vezérlő folyamatok
 - Teljesítmény-összetevők: végrehajtó folyamatok
 - Tanulási összetevők: tanulási folyamatok
 - Megőrzési összetevők: információ előhívó folyamatok
 - Átviteli összetevők: folyamatok az ismereteknek más problémákra való adaptálásához.
- **Gazdag összetevőkészlet létezik**
- **Az intelligenciához szükséges képességek:**
 - Tapasztalatokból való tanulás és azok alkalmazása
 - Absztrakt gondolkodás és következtetés
 - A változó és bizonytalan világ szeszélyeihez való alkalmazkodás
 - Önmotiválás..

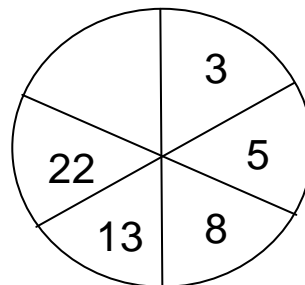


1.

■ Részlet egy intelligencia tesztből



1. Írja be a hiányzó számot!
2 5 8 11 _
2. Húzza alá az oda nem illő szót!
ház kunyhó bungaló hivatal
3. Találja ki a hiányzó számokat!
7 10 9 12 11 _ _
4. Húzza alá az oda nem illő szót!
hering bálna cápa ponty harcsa
5. Írja be a hiányzó számot



■ Az intelligencia három kulcsfontosságú jellemvonása Aaron Sloman szerint

- **szándékosság** (intentionality)
- **rugalmasság** (flexibility)
- **produktív lustaság** (productive lazyness)



1.

- **Szándékosság**

Olyan belső állapotokkal való rendelkezés képessége, melyek időben, vagy térben többé-kevésbé távoli, vagy teljesen elvont objektumokra, vagy szituációkra vonatkoznak, illetve utalnak.

- **A szándékos állapotok magukban foglalják pl:**

- az elmélkedést
 - álmodozást arról, hogy herceg vagyok
 - egyenletek vizsgálatát
 - tûnődést egy lehetséges akción
 - egy kígyó elképzelését
 - valaki kegyei elnyerésének kívánását
 - stb.

1. <http://www.cyberbiology.org/sloman.html>

■ Az intelligencia három kulcsfontosságú jellemvonása ..

- A szándékossághoz tartozik az **öntudat** is:
az agy gondolatai önmagáról
- **A szándékosság részkategóriái:**
 - megértés
 - hit
 - ismeret
 - akarás
 - célkitűzés
 - elképzelés
 - kérdésfeltevés
 - terv
 - stratégia.
- **Következtetési eljárás:** implicit ismeretekből → explicit ismeret

■ Az intelligencia három kulcsfontosságú jellemvonása ..

- **Rugalmasság**

Kezeli a széles és változatos szándékos agyi tartalmakat, pl. a célok, objektumok, problémák, tervek, akciók, környezetek, stb. típusainak választékát, ez foglalkozik az új szituációkkal, felhasználva a régi ismereteket, új módon kombinálva és transzformálva azokat..

- **A rugalmasságból eredő képességek:**

- Kérdések sokaságának felvetése
 - Összetett problémák leegyszerűsítése

■ Az intelligencia három kulcsfontosságú jellemvonása ..

- **Produktív lustaság**

Nem elegendő elérni egy eredményt: az intelligencia lényege abban is van, hogy hogyan értük el. A produktív lustaság a felesleges munka elkerülését jelenti.

Másként számolja ki az emberi agy a

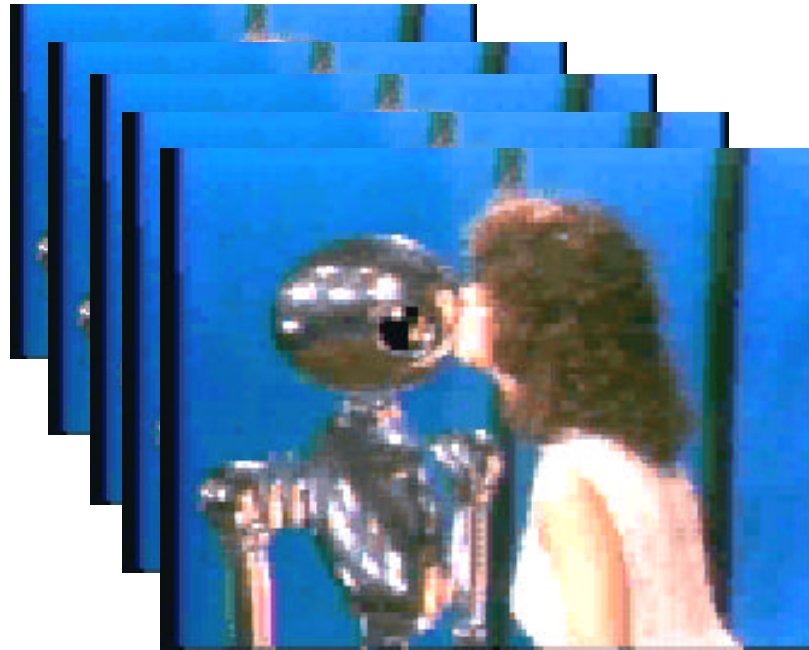
$$200! - 200! = ?$$

feladatot, mint a számítógép.

- Előny: a *kombinatorikus robbanás elkerülése*
- Magába foglalja:
 - *szimmetriák, viszonylatok, egyszerűsítő összefüggések felfedezését*
 - *általánosítás képességét*
- Igényli a *tanulás képességét*: azt a képességet, hogy új koncepciókat formáljunk.

■ MESTERSÉGES INTELLIGENCIA

Az emberi intelligencia körüljárása után nézzük meg, mit jelent, mi a célja a mesterséges intelligencia kutatásnak!



Az **AI (Artificial Intelligence = Mesterséges Intelligencia)** **elnevezést** *McCarthy* alkalmazta először 1956-ban.

Elterjedése *Marvin Minsky* 1961-ben megjelent "Steps towards artificial intelligence" című cikkének köszönhető.

■ Mesterséges intelligencia definíciók

- **Cihan H. Dagli** (idézi *Barr*-t és *Feigenbaum*-ot):

"A gépi intelligencia emulálja, vagy lemásolja az emberi ingerfeldolgozást (érzéketfeldolgozást) és a döntéshozó képességet számítógépekkel. Az intelligens rendszereknek autonóm tanulási képességekkel kell bírniuk és alkalmazkodniuk kell tudni bizonytalan, vagy részlegesen ismert környezetekhez."



1.

- **Aaron Sloman:**

"A számítógéptudomány egy alkalmazott részterülete.
A mesterséges intelligencia egy nagyon általános kutatási irány, mely az intelligencia természetének kiismerésére és megértésére, valamint a megértéséhez és lemásolásához szükséges alapelvek és mechanizmusok feltárására irányul."



2.

■ Mesterséges intelligencia definíciók ..

- **Yoshiaki Shirai - Jun-ichi Tsujii:**

"A mesterséges intelligencia kutatásának célja az, hogy a számítógépeket alkalmassá tegyük az emberi intelligenciával megoldható feladatok ellátására."



1.

- **Sántáné Tóth Edit:**

"A mesterséges intelligencia a számítástudomány azon részterülete, amely intelligens számítógépes rendszerek kifejlesztésével foglalkozik. Ezek pedig olyan hardver/szoftver rendszerek, amelyek képesek 'emberi módon' bonyolult problémákat megoldani: az emberi gondolkodásmódra jellemző következtetések révén bonyolult problémákra adnak megoldást, a problémamegoldást teljesen önállóan végzik, vagy közben kommunikálnak környezetükkel, tapasztalataikból tanulnak, stb."

- **Peter Jackson:**

"A mesterséges intelligencia a számítógéptudomány azon részterülete, amely az ember olyan kognitív (megismerő) képességeit emuláló számítógépi programok tervezésével és alkalmazásával foglalkozik, mint a problémamegoldás, vizuális érzékelés és a természetes nyelvek megértése."

1. Yoshiaki Shirai

■ A mesterséges intelligencia osztályozása

- **alkalmazási területek szerint:**

- logikai játékok (logical games)
- tételbizonyítás (theorem proving)
- automatikus programozás (automated programming)
- szimbolikus számítás (symbolic algebraic computation)
- látás, képfeldolgozás (vision)
- robotika (robotics)
- beszédfelismerés (voice recognition)
- természetes nyelvek feldolgozása (natural language processing)
- korlátozás kielégítés (constraint satisfaction)
- cselekvési tervek generálása (planning)
- szakértőrendszerek (expert systems)
- mesterséges neurális hálózatok (artificial neural nets).
- adatbányászat (data mining)
- ágensek, multi-ágensek (agents, multi-agents).

■ A mesterséges intelligencia osztályozása ..

- **alkalmazott módszerek alapján:**
 - problémareprezentáció
 - tudásreprezentáció
 - tudás kinyerés
 - tanulási technikák
 - következtetési technikák
 - keresési technikák
 - evolúciós technikák
 - bizonytalanság kezelés
 - szimbolikus programozás
 - tudáshasznosítás.

■ Történeti előzmények

1936 - **Turing** vázolja az általános célú számítógép alapelvét



1.

1945 - **Neumann** kidolgozza a tárolt programú kialakítást a szekvenciális digitális számítógép számára



2.

1946 - ENIAC : az első általános célú számítógép

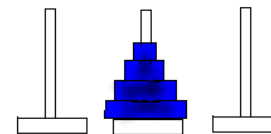
1950 - **Turing** tesztje a mesterséges intelligencia számára

1955 - **Bernstein** kifejleszti az első működő sakkprogramot

1956 - **McCarthy** bevezeti a mesterséges intelligencia (artificial intelligence) elnevezést



1957 - **McCarthy** kifejleszti a LISP (LISt Processor) programozási nyelvet
Newell, Shaw és Simon belekezd az ambíciózus General Problem Solver program kidolgozásába



■ Történeti előzmények ..

1957 - **Chomsky** bevezeti a transzformációs nyelvtant a természetes nyelv modellezésére



1.

1965 - **Feigenbaum** kifejleszti a DENDRAL-t, az első szakértői rendszert



2.

1966 - *Quillian* kifejleszti a szemantikus hálót

1967 - *Greenblatt* kifejleszti MacHack-et, az első versenyző sakkprogramot

1970 - **Winston** úttörő gépi tanuló programja:
"Learning Structural Descriptions from Examples"

- *Colmerauer* elkészíti a Prolog (PROgramming in LOGic) programozási nyelvet



1972 - MYCIN: az első gyakorlati szakértőrendszer,
amely produkciós szabályokat használt

- *Winograd* befejezi a természetes nyelvet feldolgozó SHRDLU programját

■ Történeti előzmények ..

1974 - *Minsky* publikálja a "Tudásfeldolgozás kerettel" című cikkét

1975 - Elkészül az első LISP-hardveres számítógép

1982 - *Marr* publikálja forradalmi, átfogó elméletét a látásról

- Elkezdődik az 5. generációs számítógép fejlesztése Japánban

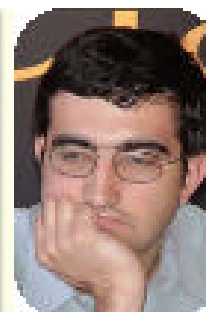
1986 - A Thinking Machines Corporation bemutatja a Connection Machine-t

- *Berliner* HiTech sakkprogramja elnyeri a nagymesteri címet

1994 - A sakkszámítógép legyőzi *Garri Kaszparov* világbajnokot.



1.



2.

Vlasyimir
Kramnyik

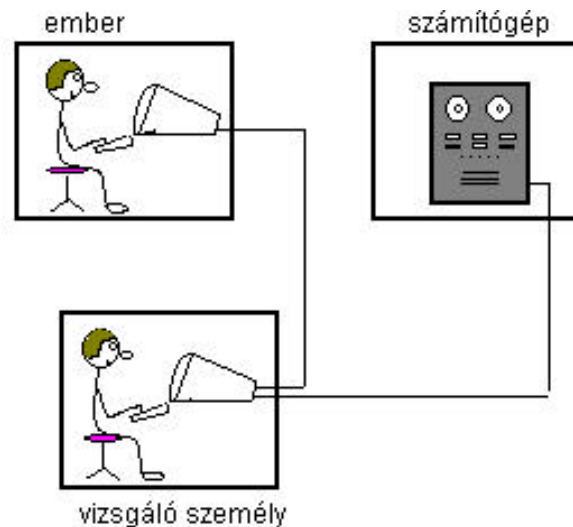
Megj.: A mesterséges neurális hálók történetét lásd később, a témához kötöten

. Lásd továbbá: <http://128.174.194.59/cybercinema/aihistory.htm>

1. <http://pessoal.onda.com.br/carvalhovisk/kasparov.htm> 2. www.clubkasparov.ru/site/club/persona/photos/kramnik.jpg

■ A Turing teszt

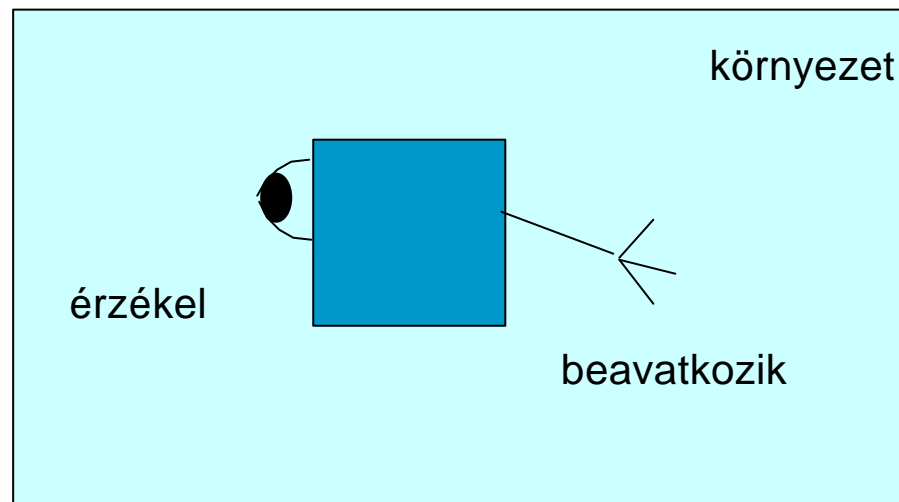
A tesztet Alan Turing fogalmazta meg a(z igazi) mesterséges intelligencia minősítésére.



Turing a COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE c. cikkében tette fel a kérdést: "Can machines think?" , azaz "Tudnak a gépek gondolkodni?" A gondolkodó gép címre pályázó számítógép megítélésére alkotta meg tesztjét. A tesztet általánosították az **emberhez hasonlóan gondolkodó** gépből kiindulva az **emberhez hasonlóan cselekvő** gép irányába.

■ Az ágens

- **Bővebb értelmezés:** valami, aminek
 - környezete van, önállósága van,
 - érzékeli környezetét,
 - beavatkozik a környezetébe.
- } reaktív



Reaktív ágens



■ Az ágens ..

- **Szûkebb értelmezés:** Az ágens olyan rendszer, amely
 - környezetbe ágyazott,
 - reaktív: érzékel és reagál,
 - autonóm: emberi beavatkozás nélkül működik, önkontrollja van,
 - helyzetfüggő: helyzethez és szerephez kötötten ágens csak,
 - kezdeményező: nem csak reagál, hanem kezdeményez is,
 - célvezérelt,
 - huzamosabb ideig működik.



1.

■ Az ágens ..

- Még szűkebb **(erős) definíció:**

Jellemzői az előzőek, plusz:

- Racionális: nem cselekszik tudatosan a céljai ellen, igyekszik a legjobb alternatívát választani,
- Mentális állapotváltozókkal bír: tudás, vélekedés, szándék, stb.



1.

■ Az ágens ..

- **További, kívánatos antropomorf jellemvonások:**

- A nyelv és a kommunikáció
- Tanulás, adaptivitás.

} Az intelligencia
szükséges elemei

Alkalmazkodás valamihez

– Hosszú távú (evolúciós, genetikai jellegű)

– Középtávú, megerősítéses: gyakorlással, tapasztalással

– Kognitív, következtetéses: gondolkodással,
következtetési eljárással.

Új ismeret gyűjtése, tárolása, alkalmazása.



1.

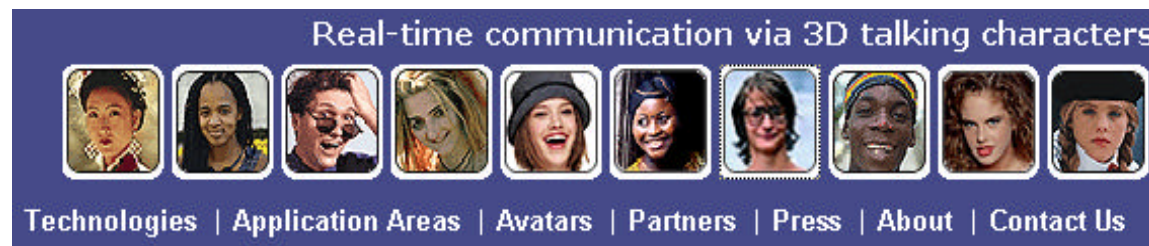
■ Az ágens ..

- **A mesterséges személyiség további jellemzői:**
 - Személyisége van: más ágensektől megkülönböztető jegyek,
 - Érzelmei vannak: speciális mentális állapotok,
 - Arc, mimika (mesterséges): virtuális emberek.



Virtual Cyd egy mesterséges személy.

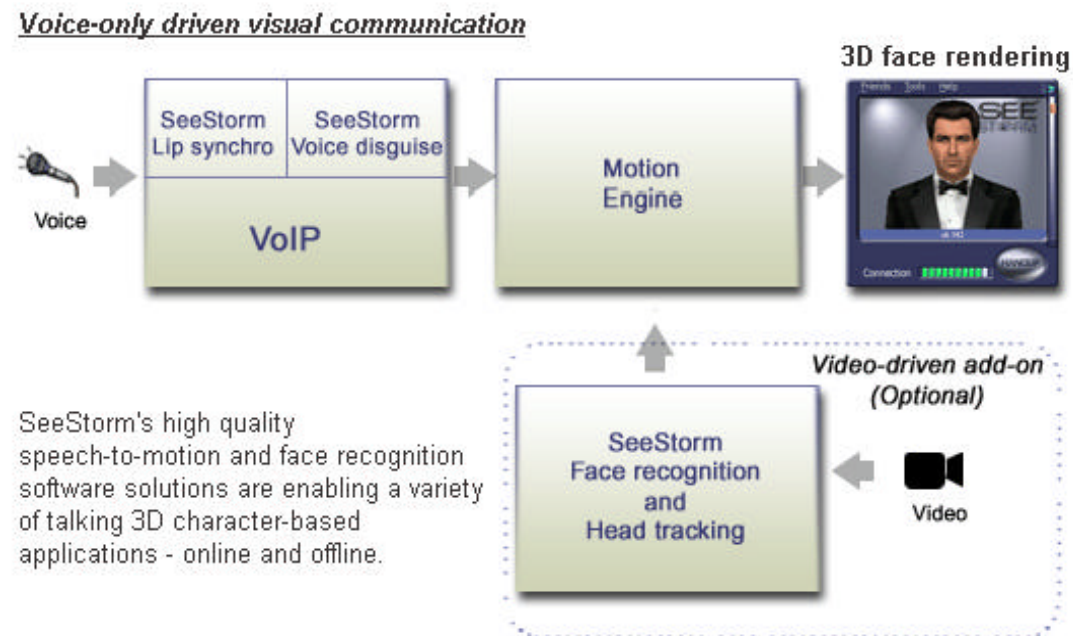
1.



2.

■ Az ágens ..

- **SeeStorm: beszéddel vezérelt arcmimika és opcionális arcfelismerés:**



■ Csoportos ágensek - multi-ágens rendszerek (MAS)

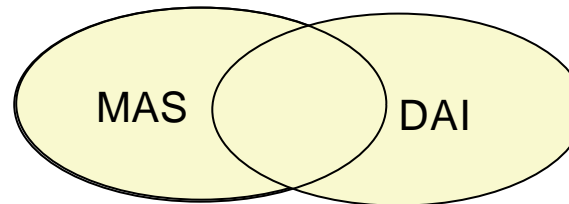
- **Kölcsönhatásban állnak egymással**
 - direkt : kommunikálnak,
 - indirekt : cselekedeteik által hatnak egymásra,
 - fizikailag : érintkeznek egymással.
- **Együttműködnek:** közös cél
 - kommunikáció + kollaboráció (együtt tevékenykedés).
- **Struktúra, hierarchia van az ágensek között.**



■ Elosztott mesterséges intelligencia (DAI)

Az elosztott mesterséges intelligencia (Distributed AI) azt vizsgálja, hogyan lehet a feladatokat több, önálló problémamegoldó egység segítségével megoldani.

- **A multi-ágens rendszerek és az elosztott MI viszonya:**



A multi-ágens rendszer és az elosztott MI jelentősen átfedi egymást

- **Koordináció:** tevékenységek összehangolása a csoport feladatainak megoldása, illetve a csoporttal szembeni korlátozások betartása érdekében.
- **Kooperáció:** a csoport egy ágensének tevékenysége segíti a másik ágens célja elérésében és megfordítva.

■ Ágensek alkalmazása

- **Információs ágensek:** az információs robbanás megoldására. Önállóan gyűjtik, szelektálják, dolgozzák fel az adatokat.
- **Internet és WWW ágensek:** pl. kereső szerverek, Google, Alta Vista, Yahoo, stb. News-figyelő ágensek. Elektromos kereskedelmi ágensek: felderítik az árut, alkudoznak, vásárolnak.
- **Interfész-ágensek:** számítógép felhasználók támogatására. Figyelik és modellezik a felhasználó tudását és igényei, ezekre reagálva önállóan ajánlanak fel funkciókat, végeznek el feladatokat. Tulajdonságuk: personalizáció = alkalmazkodás a felhasználó igényeihez. Pl. WORD iratkapocs--súgója. Lehet szimulált személyiségük is.
- **Asszisztensek:** hasonlóak az előzőhöz. Pl. Elektromos levelek kezelésére, osztályozására, megválaszolására. Intelligens határidőnaplók: találkozik egyeztetésére. Web-asszisztensek: az ember ellesett preferenciái alapján ajánlanak új web-lapokat.



1.

■ Ágensek alkalmazása ..

- **Oktató ágensek:** a tanuló tudásához, szintjéhez alkalmazkodnak.
- **Ágens alapú szimulátorok:** pl. Mesterséges élet (Artificial life) célja olyan ágensek, rendszerek (szimulációk, robotok, hardvereszközök) létrehozása, melyek valamilyen szempontból hasonlóak az élet egyes aspektusaihoz, pl. alkalmazkodás, reprodukció, evolúció. Ide tartoznak a genetikus algoritmusok, neurális hálók, sejtautomaták is..
- **Szintetikus karakterek:** a virtuális valóság igényeinek kielégítésére. Cél: illúziókeltés (mozifilm, reklám, interfészek).
- **Intelligens épületek:** érzékelő és szabályozó elemek segítségével automatikus és hatékony erőforrás-gazdálkodást végeznek.



Figure 2: A character from (void*): *A Cast of Characters* – "Fast Eddie" – clearly enjoying himself. 1.

■ Ágensek alkalmazása ..

- **Szoftvertechnológiai alkalmazások:** az ágens alapú programozás egyenes továbbfejlődése a strukturált és az objektum orientált programozásnak. Különösen nagy bonyolultságú nyílt rendszerek esetében előnyös.
Mobil ágensek: a szoftverágens mozog a hálózaton a nagymennyiségű adatban a keresett adathoz.

Szoftvertechnológiák áttekintése

