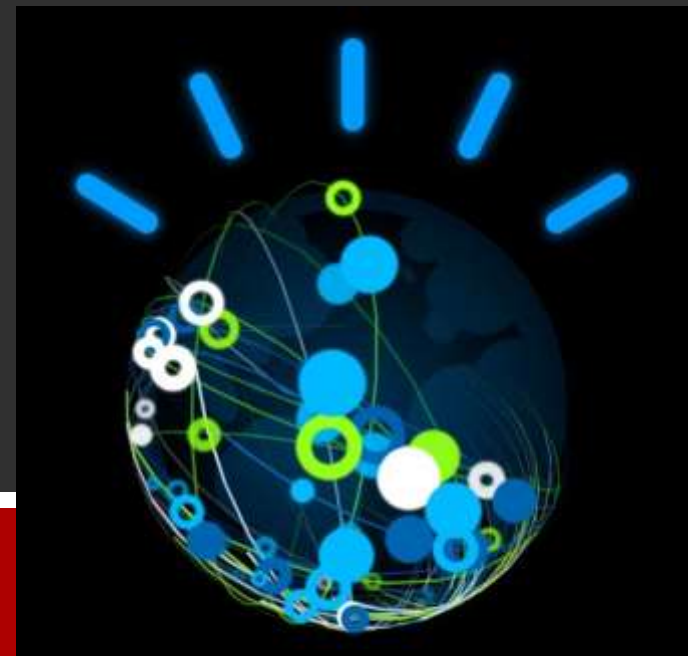


UVOD

- ♦ Šta je inteligencija?
- ♦ Definicija vetačke inteligencije
- ♦ Kako postignuti VI?



Šta je inteligencija?

□ **Inteligencija**

▣ **Homo sapiens?**

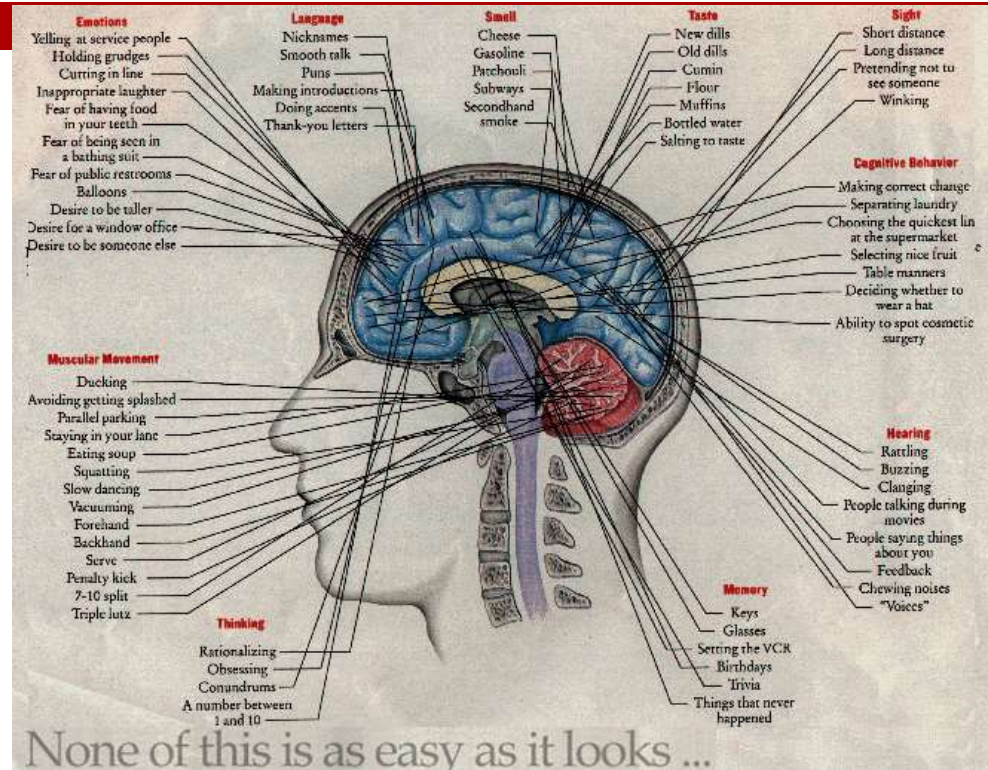
▣ **Inteligencija**

■ **Ljudi**

■ **Životinje**

■ **Primati**

■ **Ptice**



▣ **Inteligencija je sposobnost da se brzo pronađe adekvatno rešenje u velikom programskom prostoru**

Inteligencija

- Inteligencija

- Svest

- Osećanja

- Postojanje



DA LI SE MOŽE POSTIĆI
realizacijom veštačkih sistema?

Šta je Veštačka inteligencija?

(Barr&Feigenbaum)

„Deo **računarskih nauka** koji se bavi **projektovanjem** i **izgradnjom** inteligentnih računarskih sistema, tj. sistema koji pokazuju karakteristike koje povezujemo sa inteligencijom u ljudskom rešavanju problema,...”



Definicije veštačke inteligencije

Naučna disciplina => istraživanja na univerzitetima

Inženjerska disciplina => primena tehnika VI kod realizacije konkretnih sistema

- “The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by people” (Kurzweil 1990)
- “The automation of activities that associate with human thinking, activities such as decision-making, problem solving, learning” (Bellman 1978)
- “The study of mental faculties through the use of computational models” (Charniak & McDermott 1985)
- “The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better” (Rich & Knight 1991)
- “The branch of computer science that is concerned with the automation of intelligent behaviour” (Luger & Stubblefield 1993)

Gruba podela definicija

Inteligencija = sposobnost za rešavanje problema

Sistemi koji razmišljaju kao ljudi (thinking humanly), napr. Cog	Sistemi koji razmišljaju racionalno (thinking rationally), napr. Theorem provers
Sistemi koji se ponašaju kao ljudi (acting humanly) napr. Turing's test	Sistemi koji se ponašaju racionalno (acting rationally) napr. Deep blue

Inteligencija = sposobnost da se ponašaju kao ljudi

Sistemi koji se ponašaju kao ljudi –

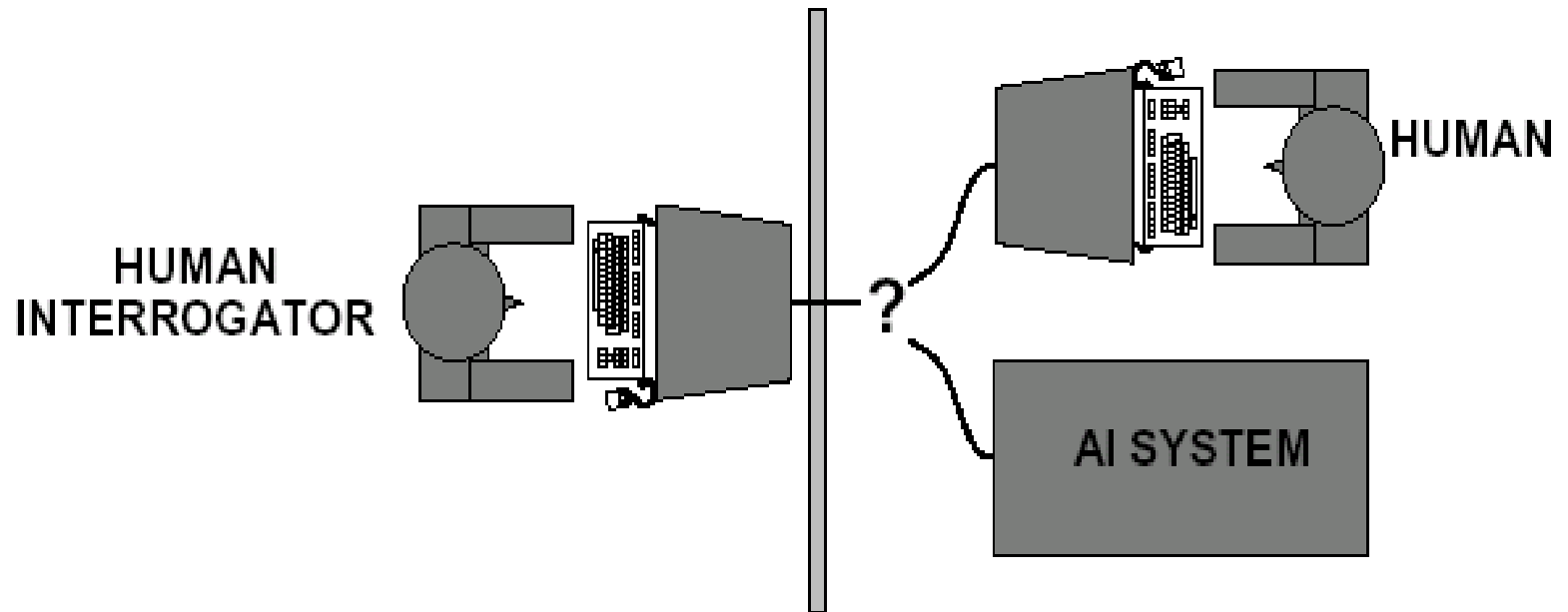
Turing-ov test

Alan Turing, “Computing machinery and intelligence”, 1950.

- Da li mašine mogu da misle? Da li mašine mogu da se ponašaju inteligentno?
- Test za inteligentno ponašanje
- Turing je predvideo da će do 2000 mašine imati 30% šanse da prođu test u trajanju od 5 minuta
- Predvideo je sve argumente protiv VI u sledećih 50 godina
- Predložio je glavne komponente VI:
znanje, zaključivanje, razumevanja jezika, učenje

Standardni Tjuringov test

Classical Turing test



Problemi sa Tjuringovim testom

- ne može se **reprodukovati**
- ne može se **konstruisati**
- nije podložen **matematičkoj analizi**

Osnovni **nedostaci** Turing-ovog testa:

- više je test sudiije nego mašine
- isključuje fizički/telesni aspekt

Totalni Tjuringov test

- **Uključuje interakciju sa okruženjem**
 - ▣ **Prepoznavanje govora**
 - ▣ **Computer vision**
 - ▣ **Robotika**
- **Turing-ov rad**

<http://www.abelard.org/turpap/turpap.htm>

Cognitive Science

(thinking humanly)

- Kako ustanoviti kako ljudi razmišljaju?
- Naučne teorije o internim aktivnostima u mozgu
- Cognitive Science (top-down)
 - ▣ Razvoj teorija koje objašnjavaju (i predviđaju) ljudsko ponašanje, testiranje teorija
- Cognitive Neuroscience (bottom-up)
 - ▣ Direktno proučavanje neuroloških podataka

Logika (thinking rationally)

- Logika: donošenje tačnih zaključaka (koji se ne mogu odbaciti)
- Grčki filozofi su razvili različite logike
 - ▣ Aristotel i silogizmi
- Kasnije preko matematike i filozofije, logike se razvijaju u VI
- **Problemi:** Ljudi se ne ponašaju uvek u skladu sa logikom

Da li je VI moguća?

- Zadaci koji demonstriraju inteligenciju (oni koje ljudi rade dobro)
 - ▣ *Vision*
 - ▣ Prirodni jezik
 - Prepoznavanje govora
 - Pisanje
 - Komuniciranje / interakcija
 - ▣ Planiranje
 - Pomeranje (u svetu oko nas)
 - Robotika
 - ▣ Učenje
- Zajednički problem: realizovani sistemi koji ne mogu da uspešno izađu na kraj sa **nepouzdanim podacima** (Primer: Inchworm, Apple Newton, Dante robot, Eliza)

Chinese room problem

- Pitanje: Da li se neki program može nazvati “inteligentnim”
- **Strong AI** (Generalna inteligencija) u odnosu na **Weak AI**
- Problem Kineske sobe:



Osnovni koncepti VI

- Simboličko umesto numeričkog izračunavanja.
- Nealgoritamski pristup rešavanju problema.
- Zaključivanje zasnovano na znanju.
- Primenljivost kod loše struktuiranih problema i podataka

Poredjenje konvencionalnih programa i programa VI

	VI	Konv.programi
Vrsta obrade	simbolička	numerička
Model rešavanja	Deklarativan (deo baze znanja)	Proceduralan (algoritam)
Tip rešenja	Zadovoljavajuće	Optimalno
Upravljanje/ podaci	Odvojeni	Isprepleteni
Znanje	Neprecizno	Precizno
Modifikacije	Česte	Retke

Oblasti primene veštačke inteligencije

- ☐ igre;
- ☐ rešavanje problema (traženje rešenja);
- ☐ ekspertni sistemi;
- ☐ obrada prirodnih jezika
- ☐ prepoznavanje govora;
- ☐ prepoznavanje uzoraka;
- ☐ robotika;
- ☐ mašinsko učenje;
- ☐ computer vision
- ☐ logika;
- ☐ rad u neizvesnom okruženju
- ☐ “fazi logika” (“fuzzy logic”);
- ☐ neuronske mreže

Predistorija VI

- Filozofija (logika, metodi zaključivanja)
- Matematika (formalno predstavljanje i dokazi, algoritmi)
- Psihologija (behaviorism, cognitive psychology)
- Računarstvo
- Lingvistika (predstavljanje znanja i gramatika)
- Neuroscience

Istorija

- 1943 McCulloch & Pitts: model veštačkog neurona
- 1950 Alan Turing “Computing Machinery and Intelligence”
- 1952–69 Look, Ma, no hands!
- 1950 Rani AI programi (Samuel’s checkers program, Newell & Simon’s Logic Theorist, Gelernter’s Geometry Engine)
- 1956 Dartmouth meeting: “Artificial Intelligence” usvojeno ime
- 1958 John McCarthy (MIT) razvija LISP
- 1965 Robinson: kompletni algoritam za logicko zakljucivanje
- Weizenbaum ELIZA
- 1966–74 Computational complexity
Istrazivanje u oblasti neuronskih mreza prestaje
- 1969–79 Rani sistemi bazirani na znanju
- 1980–88 Ekspertni sistemi postaju uspesni
- 1988–93 Problemi sa ES (AI Winter)
- 1985–95 Neuronske mreze ponovo postaju popularne
- 1988– Obnovljeno interesovanje za metode zasnovane na verovatnoci
- 1991 Primena AI u vojne svrhe u operaciji Oluja
- “Nouvelle AI”: ALife, GAs, soft computing

Sadašnje stanje razvoja

(State of the art)

- Šta je od sledećeg trenutno moguće u VI?
 - ▣ Stoni tenis
 - ▣ Dokaz matematičke teoreme
 - ▣ Vožnja u centru velikog grada
 - ▣ Prevod iz jednog jezika u drugi
 - ▣ Dijagnoza za kompleksnu masinu

Šta proučava VI?



Industrija



Istraživanja



Uređaji



Search engines



Medicina/
Dijagnostika

Šta još?

PITANJA?



Dileme?