



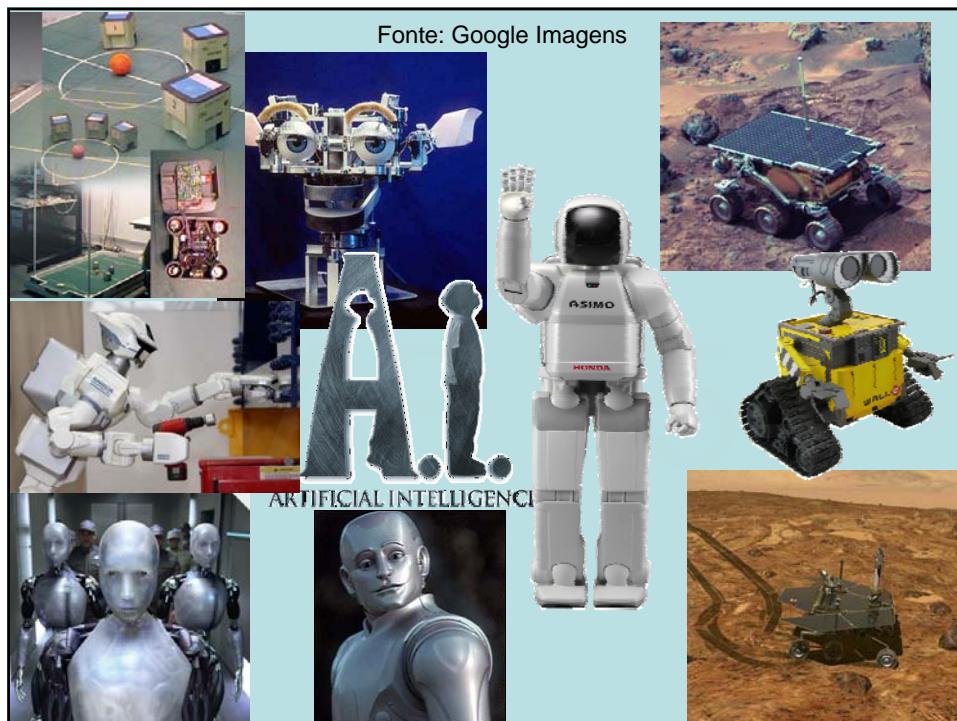
Inteligência Artificial

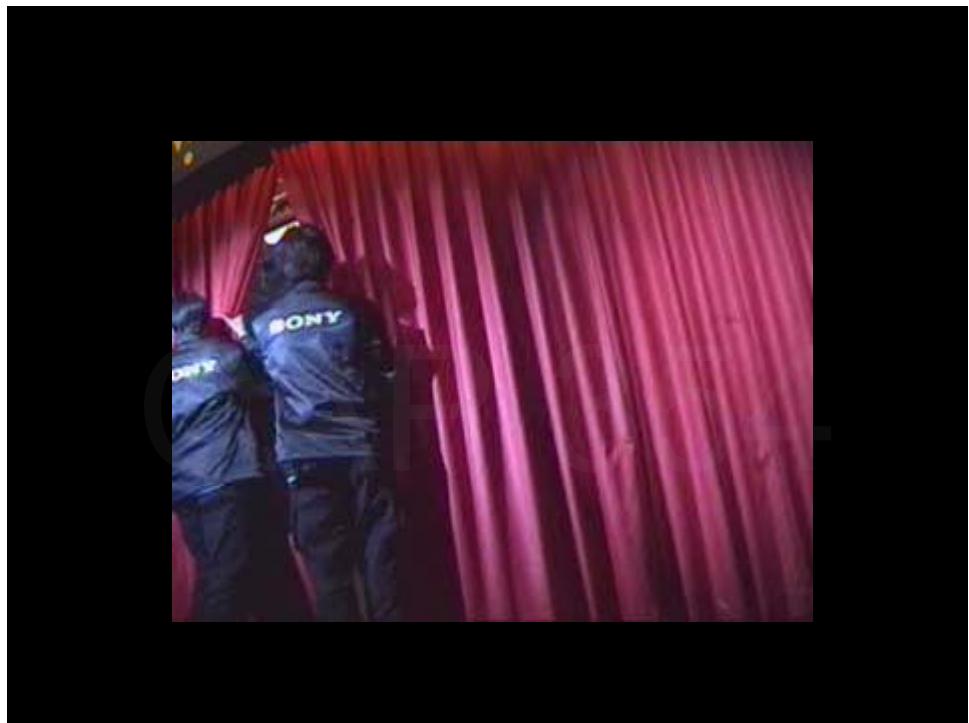
LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

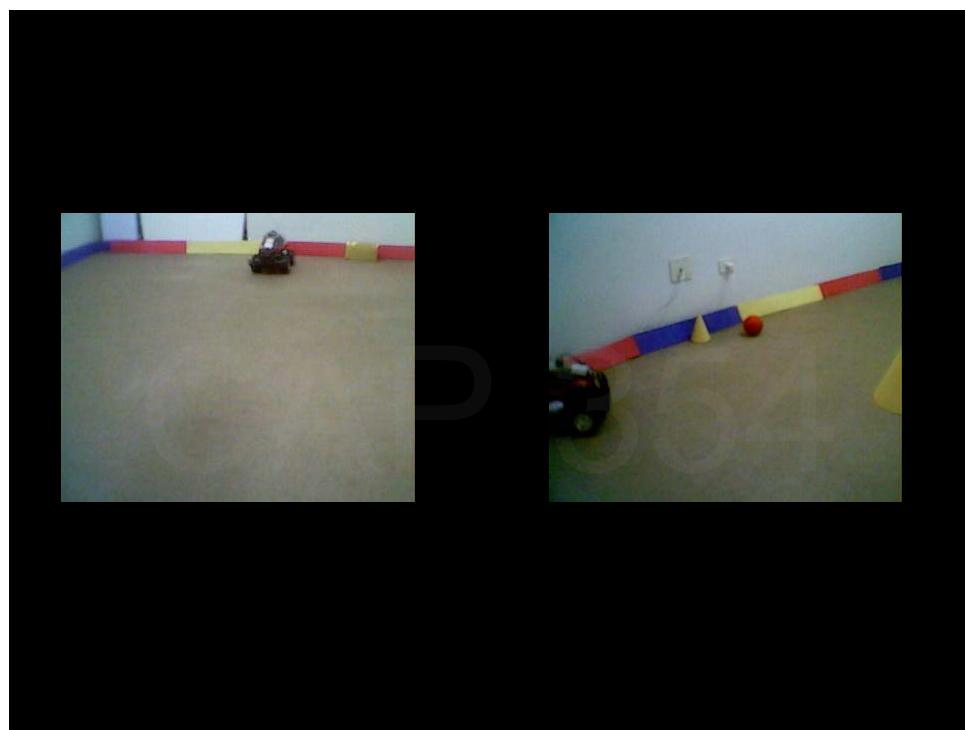
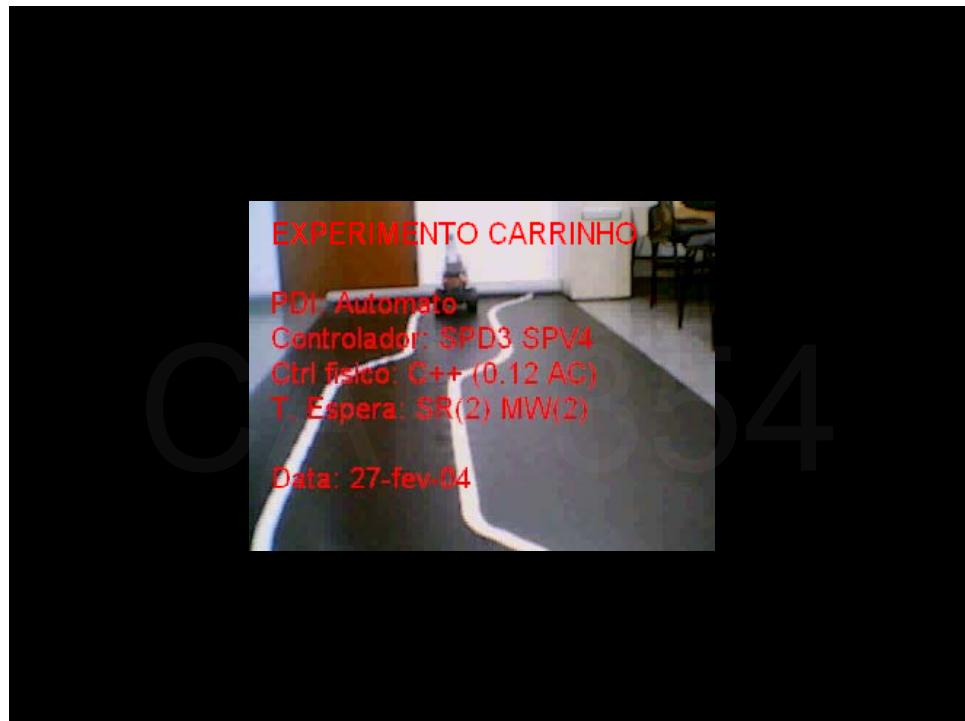


CAP 354 (Parte 2)
José Demisio Simões da Silva

demisio@lac.inpe.br
<http://www.lac.inpe.br/~demisio/Artificial Intelligence.html>









Eliza – versão para web – <http://www-ai.ijs.si/eliza/eliza.html>

EXPSYST2.EXE
PLN

LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada



conhecimento



conhecimento





Conhecimento

LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada



Conhecimento





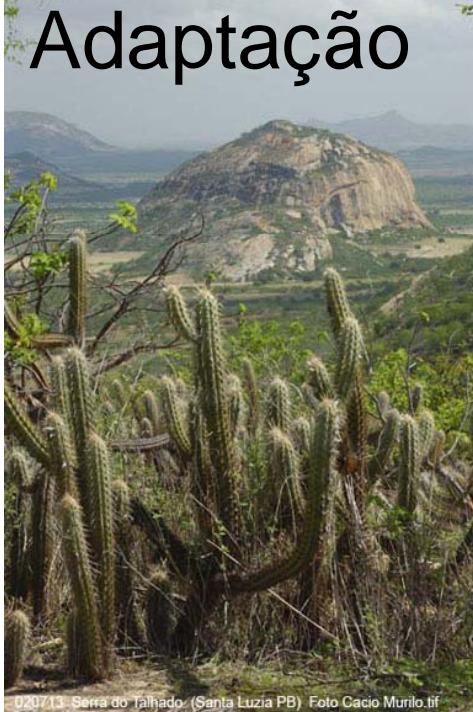
conhecimento



Adaptação



LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada



020713_Serra do Talhado_(Santa Luzia PB) Foto Cacio Murilo.tif

Adaptação



Adaptação





AC
tório Associado
o icada

conhecimento

CAP 354



AC
tório Associado
o icada



CAP 354



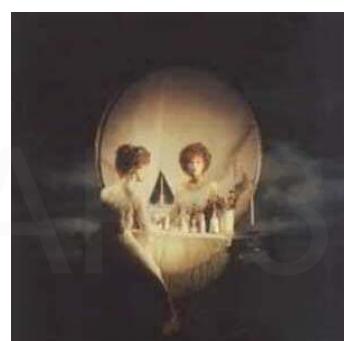
percepção



percepção



percepção



percepção



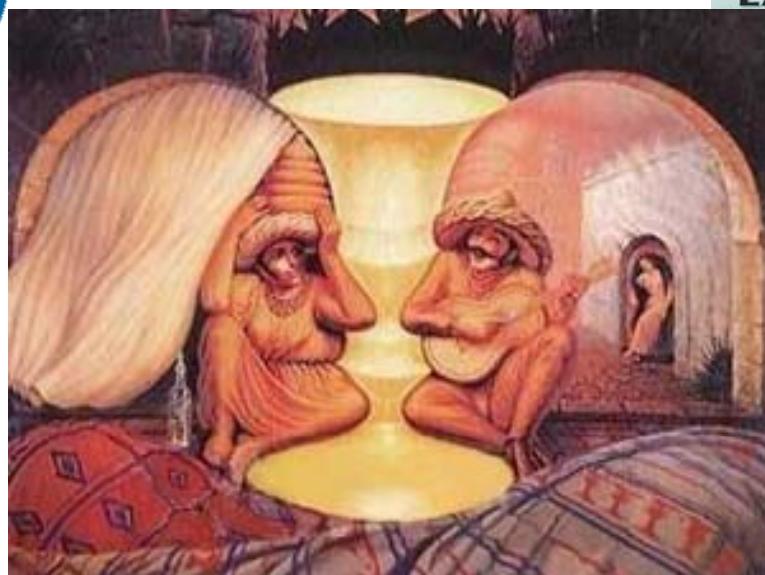
percepção



percepção



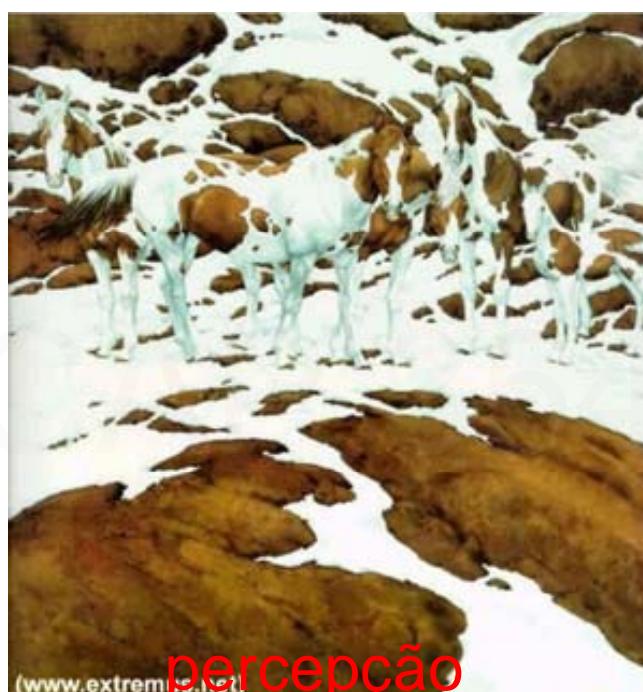
percepção



percepção



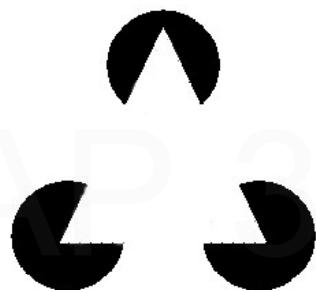
percepção



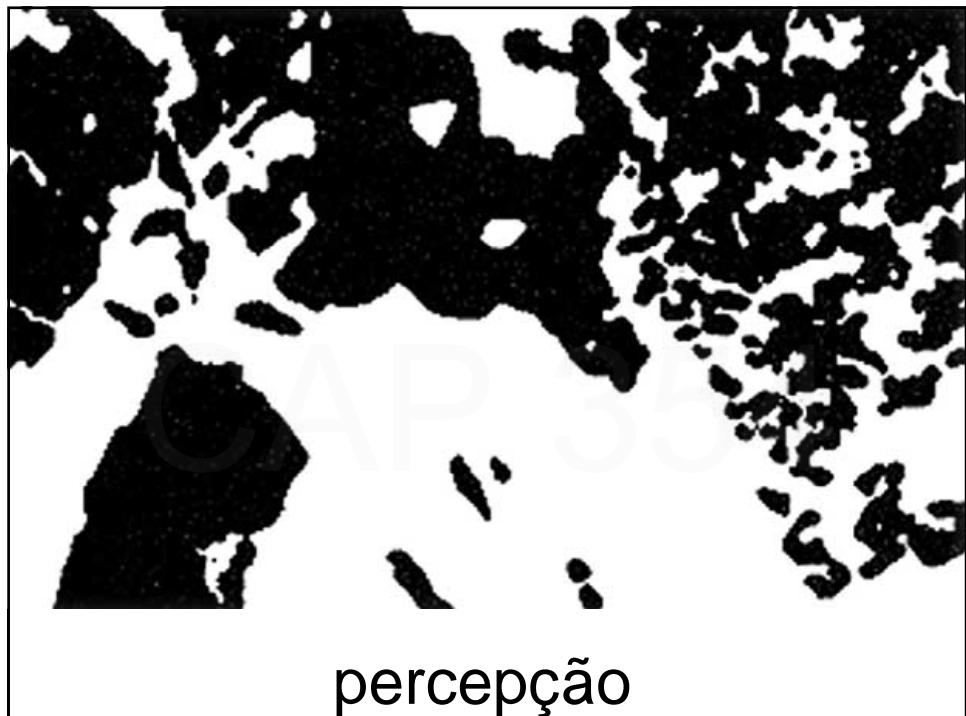
percepção
www.extremepic.net

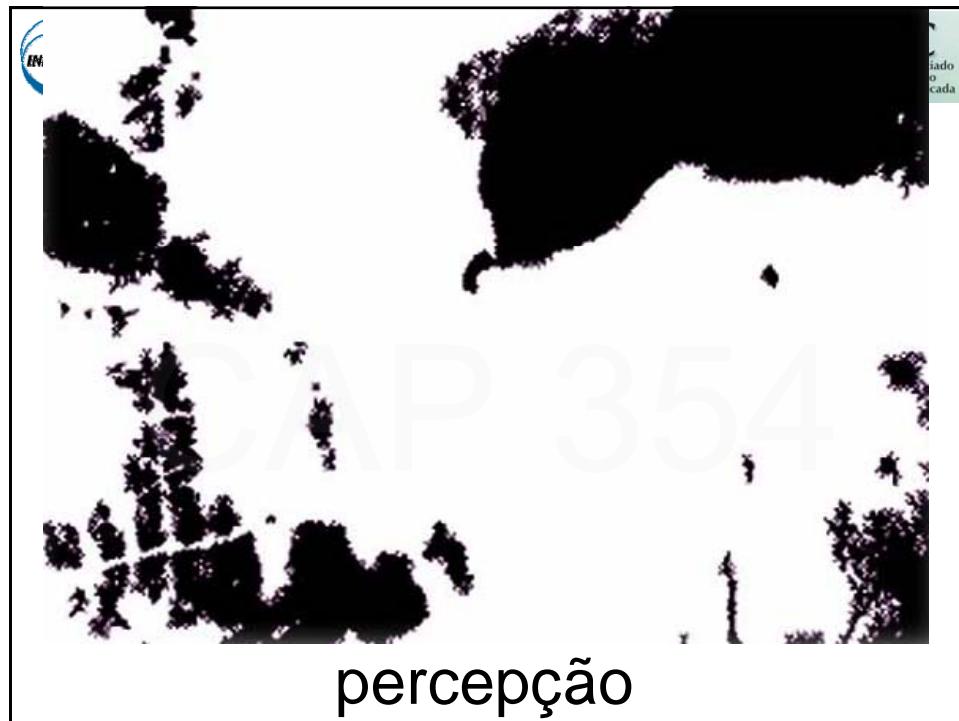


percepção



percepção





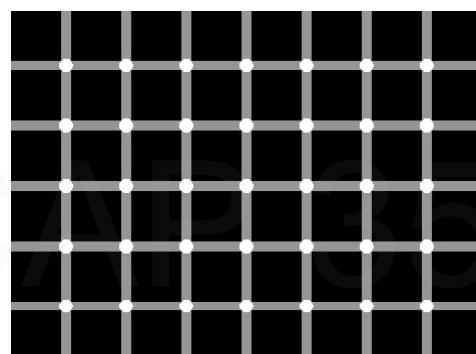


percepção



Try to count the number of black dots on the image

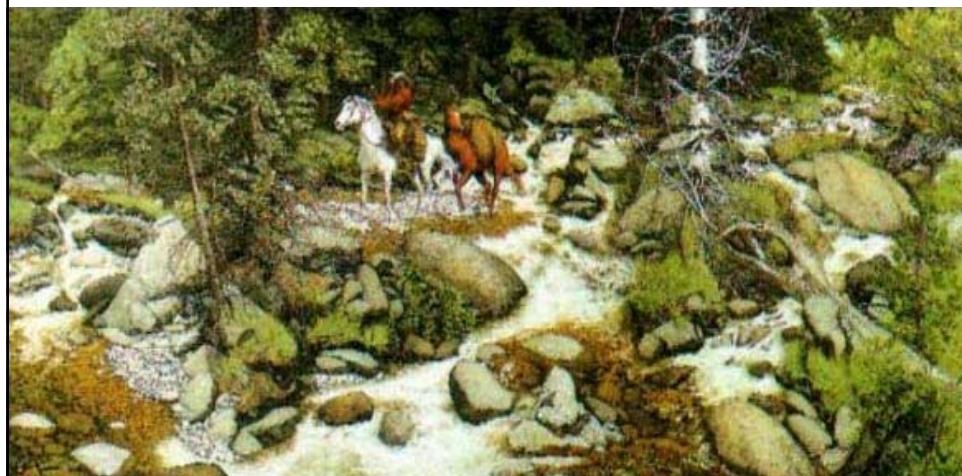
<http://eyetricks.com/0101.htm>



percepção



percepção

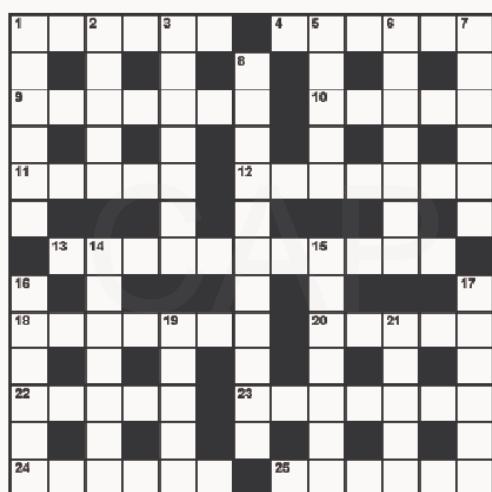


percepção



LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

Conhecimento



Horizontais

- 1 amargar (2a. pess. sing., imp. afirm.) (6)
- 4 educar (2a. pess. sing., pres. ind.) (6)
- 9 amealhar (1a. pess. sing., pres. subj.) (7)
- 10 varrer (3a. pess. sing., imp. afirm.) (5)
- 11 afiar (2a. pess. sing., pres. ind.) (5)
- 12 oprimir (3a. pess. sing., pret. imperf. ind.) (7)
- 13 desempregar (3a. pess. sing., pret. perf. ind.) (11)
- 18 votar (2a. pess. sing., pret. perf. ind.) (7)
- 20 danar (2a. pess. sing., pres. ind.) (5)
- 22 lidar (inf. impess.) (5)
- 23 ousar (2a. pess. sing., fut. subj.) (7)
- 24 ensaiar (1a. pess. sing., pres. ind.) (6)
- 25 namorar (3a. pess. sing., pres. subj.) (6)

Verticais

- 1 afamar (3a. pess. pl., pres. ind.) (6)
- 2 aceder (1a. pess. sing., pret. perf. ind.) (5)
- 3 gelar (3a. pess. sing., pret. subj.) (7)
- 5 dever (inf. impess.) (5)
- 6 carimbar (1a. pess. sing., pres. ind.) (7)
- 7 suar (2a. pess. sing., pret. imperf. ind.) (6)
- 8 menosprezar (3a. pess. sing., pret. perf. ind.) (11)
- 14 estudar (2a. pess. sing., pres. ind.) (7)
- 15 endossar (2a. pess. sing., imp. afirm.) (7)
- 16 avultar (1a. pess. sing., pres. subj.) (6)
- 17 usar (2a. pess. sing., pret. perf. ind.) (6)
- 19 surtar (1a. pess. sing., pret. perf. ind.) (5)
- 20 mancar (1a. pess. sing., pres. ind.) (5)

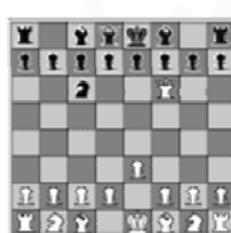
Conhecimento



N	P	E	S	T	O	T	H	E
E	Y	A	I	L	L	W	B	T
W	A	Y	S	S	D	S	A	W
B	R	O	T	H	E	R	B	I
O	H	A	E	R	R	E	Y	N
R	A	F	R	I	E	N	D	S
N	Y	Y	O	U	N	G	E	F
A	M	P	L	A	Y	I	L	Y

LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

Conhecimento



LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

Conhecimento



Inferência



Aoccdrnig to rscheearch at Cmabrigde Uinervtisy, it deosn't mttaer in waht oredr the ltteers in a wrod are, the olny iprmoatnt tihng is taht the frist and lsat ltteer be at the rghit pclae. The rset can be a toatl mses and you can sitll raed it wouthit a porbelm. Tihs is bcuseae the huamn mnid deos not raed ervey lteter by istlef, but the wrod as a wlohe.



Inferência



WWW



LAC
Associado
à Computação
e Matemática Aplicada

Inferência



LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

Inferência



Inferência



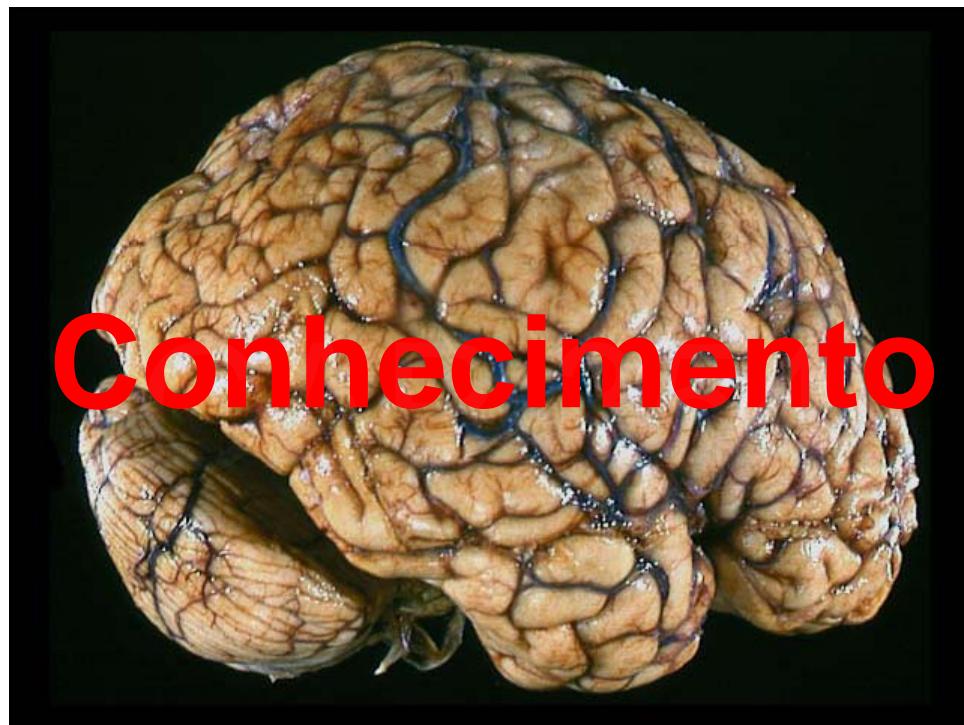




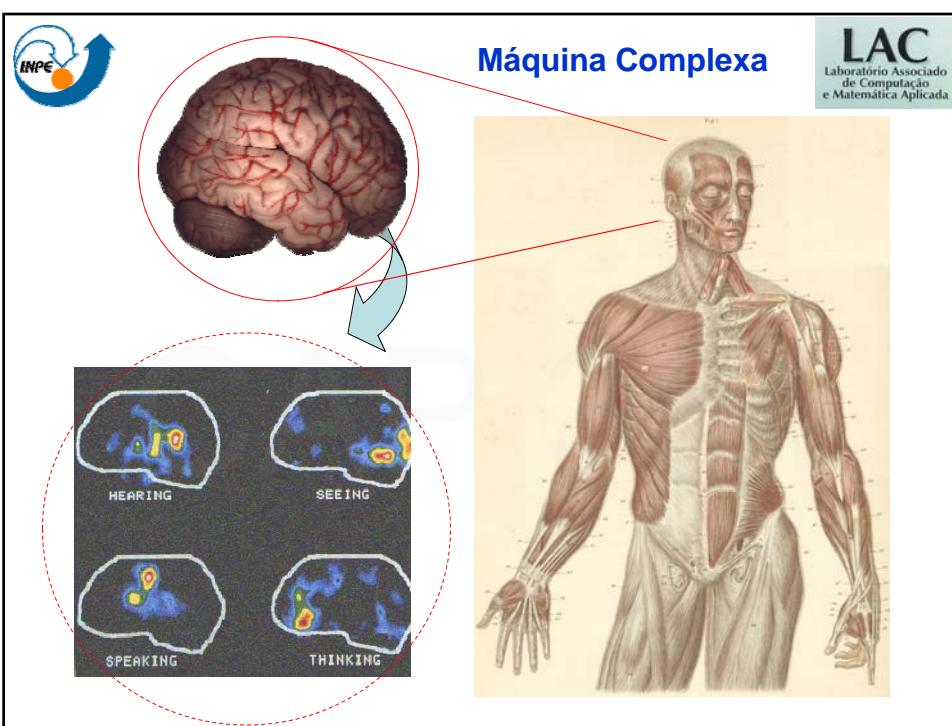
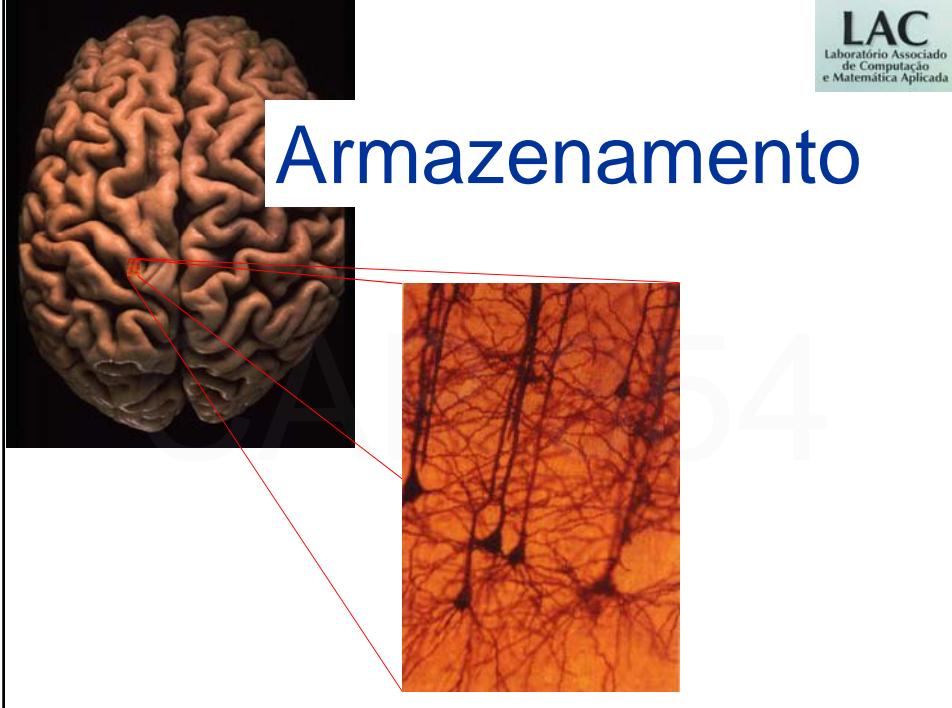
LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

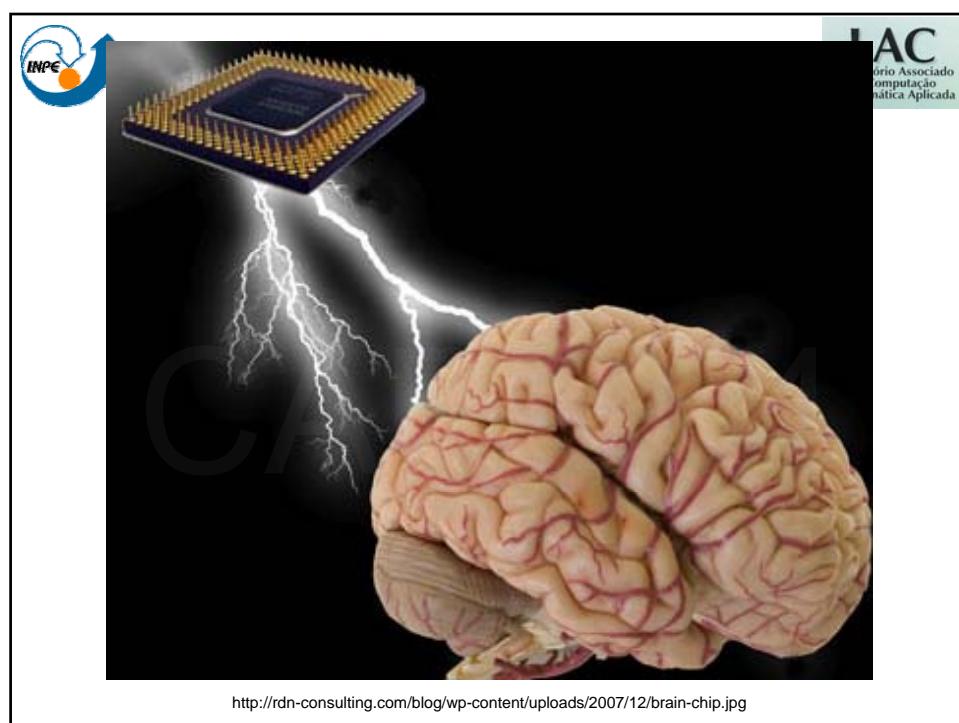
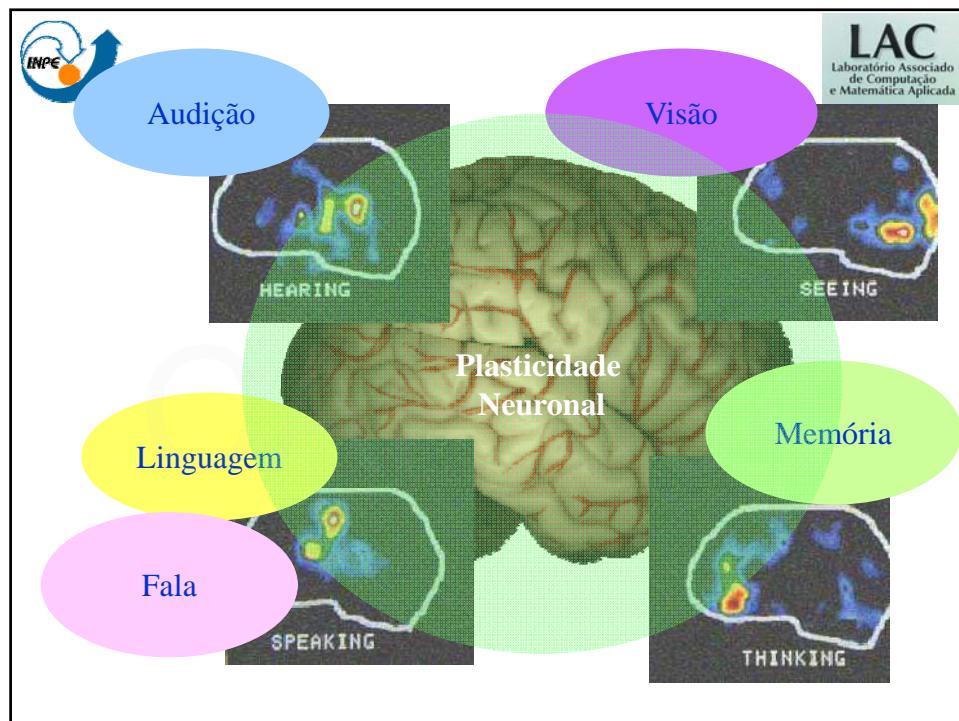
CAP 354

Conhecimento



Armazenamento





INPE

Inteligência Artificial

LAC
Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada

IF < premise (P) > THEN < decision (D) > UNLESS < censor (C) >
Ex.: IF it is Sunday (S) THEN John works in the yard (Y)
UNLESS The weather is bad

(B)

Sistemas Especialistas

Algoritmos Genéticos

Raciocínio sob Incerteza

holds frequently holds rarely

Lógica Nebulosa

Sistemas Híbridos

Agentes de aprendizagem

Redes Neurais

Diagram of a neural network with inputs x_1, x_2, x_n and outputs y_1, y_2, y_m . Weights w^1, b^1 and w^2, b^2 are shown.

A stick figure is shown interacting with a small robot.

INPE

Inteligência Artificial

LAC
Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada

Inteligência é um processo dinâmico.

Exige:

- Aquisição
- Triagem
- Ordenação
- Interpretação



Definições

• “Inteligência é julgar bem, compreender bem, raciocinar bem.” (Binet)

• “A inteligência geral ...envolve sobretudo a educação de relações e correlações.”
(Spearman)

• “A capacidade de conceituar e de compreender o seu significado.” (Tearman)



Definições

• “Capacidade geral de pensamento” ou “eficiência mental.” (Vermon)

• “Habilidade inata, geral e cognitiva.” (Burt)

• “A atividade inteligente consiste na compreensão do essencial de uma situação e numa resposta reflexiva apropriada.” (Helm)



Definições



- "A capacidade agregada ou global de um indivíduo agir com o propósito de pensar racionalmente e de se adaptar eficientemente ao ambiente." (Wechsler)

- "Adaptação ao ambiente físico e social." (Piaget)



Definições



Palavras chave (relacionadas com a definição de inteligência):

- Julgamento
- Compreensão
- Raciocínio
- Educação ?
- Conceituação
- Pensamento
- Cognição
- Adaptação



- Não há consenso nas definições →

Será que há necessidade de um conhecimento biológico profundo?

- Conclusão → existe muito para acontecer para podermos explicar ou mesmo entender a inteligência.

→ Apesar disso perseguimos a máquina inteligente !
(Inteligência Artificial)



Definições:

• "IA é o estudo de conceitos que permitem os computadores (ou as máquinas) **serem** inteligentes." (Winston, 1987)

• "Capacidade de adquirir e aplicar **conhecimentos** implementados pelo humano." (Arnold e Bowie, 1986)

• "Se pudermos imaginar um dispositivo capaz de colecionar, de selecionar entre, de compreender, de distinguir e de saber, então temos IA." (Feigenbaum e McCorduck, 1983)



Definições (cont.):

• “IA é a ciência de fazer com que as máquinas fazam coisas que requerem inteligência, se feita pelo homem.”

(Marvin Minsky)

• “IA é uma área de pesquisa que investiga formas de habilitar o computador a realizar tarefas nas quais, até o momento, o humano tem melhor desempenho.”

(Elaine Rich)



Definições (cont.):

• Área de pesquisa que investiga formas, métodos, ferramentas e teorias para o desenvolvimento de sistemas com capacidade de aprendizagem, buscando a adaptação e o desempenho computacional.



Palavras Chave:



Estudo de conceitos
Aquisição
Aplicação
Colecionar

Seleção
Compreensão
Distinção
Saber
Fazer coisas inteligentes!

→ há sobreposições com as definições de inteligência apresentadas!



Podemos dizer que estamos fazendo inteligência artificial, se não sabemos definir inteligência?

SIM e NÃO

Pensando no desenvolvimento de máquinas:

1. Que automatizam as tarefas dos humanos
2. Que imitam os humanos na realização das tarefas

Automatizar \neq Imitar

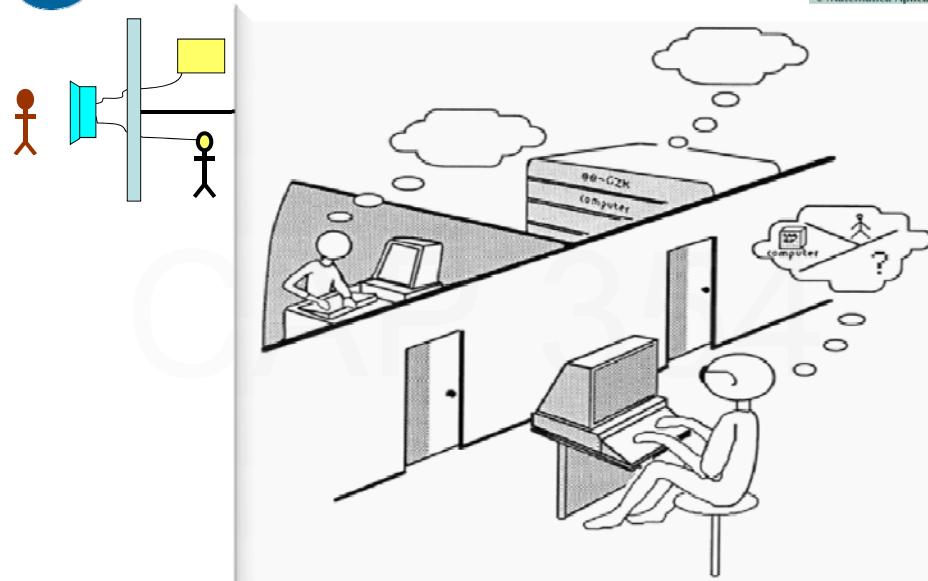
→ Considerando o comportamento da máquina como parâmetro de medição, estamos fazendo IA apenas no caso 1.

O teste de Turing foi idealizado para (por Alan Turing) classificar uma máquina como inteligente.

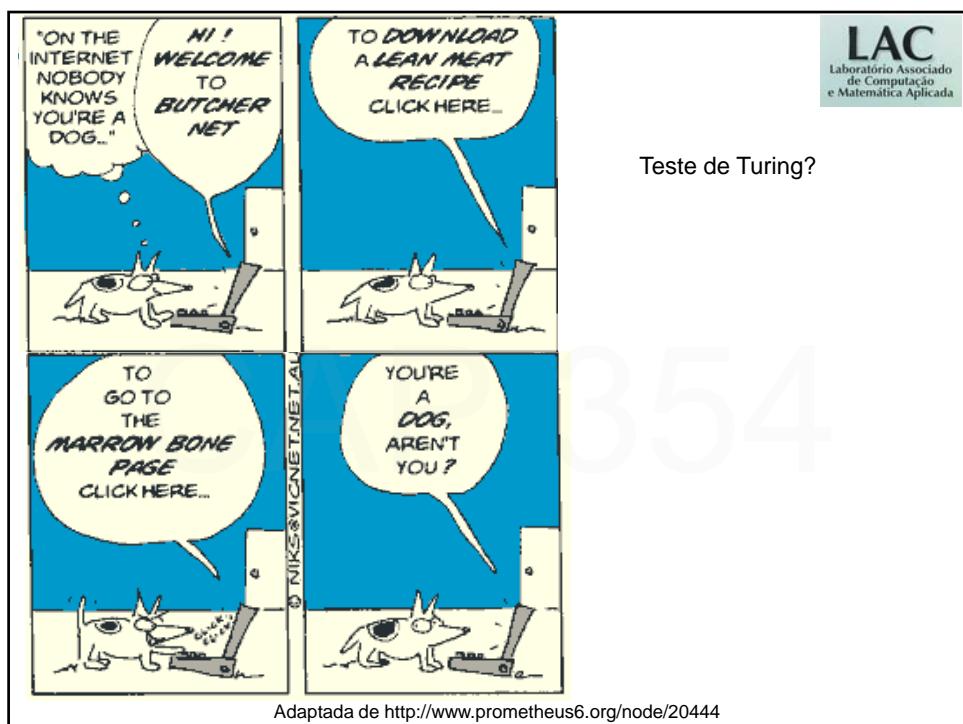


www.cotianet.com.br

Cenário do teste de Turing



http://maquinadeturin.g.planetaclix.pt/ciencias_do_artificial/MTuring4.gif



The Already Big Thing on the Internet: Spying on Users
By ADAM COHEN

In 1993, the dawn of the Internet age, the liberating anonymity of the online world was captured in a well-known New Yorker cartoon. One dog, sitting at a computer, tells another: "On the Internet, nobody knows you're a dog." Fifteen years later, that anonymity is gone.

It's not paranoia: they really are spying on you.



Technology companies have long used "cookies," little bits of tracking software slipped onto your computer, and other means, to record the Web sites you visit, the ads you click on, even the words you enter in search engines — information that some hold onto forever. They're not telling you they're doing it, and they're not asking permission. Internet service providers are now getting into the act. Because they control your connection, they can keep track of everything you do online, and there have been reports that I.S.P.'s may have started to sell the information they collect.

The driving force behind this prying is commerce. The big growth area in online advertising right now is "behavioral targeting." Web sites can charge a premium if they are able to tell the maker of an expensive sports car that its ads will appear on Web pages clicked on by upper-income, middle-aged men.

The information, however, gets a lot more specific than age and gender — and more sensitive. Tech companies can keep track of when a particular Internet user looks up Alcoholics Anonymous meetings, visits adult Web sites, buys cancer drugs online or participates in anti-government discussion groups.

Serving up ads based on behavioral targeting can itself be an invasion of privacy, especially when the information used is personal. ("Hmm ... I wonder why I always get those drug-rehab ads when I surf the Internet on Jane's laptop?")

Bookmark/Search this post with:

Delicious Digg Reddit Newsvine Furl Google Yahoo

Adaptada de <http://www.prometheus6.org/node/2044>



LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

Teste de Turing (1950):

• Um interrogador (humano) faz perguntas a duas entidades ocultas; um humano e uma máquina.

• A comunicação entre o interrogador e as entidades é indireta.

• Através do diálogo o interrogador deve decidir qual das duas entidades é o humano.



Teste de Turing (1950):

LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

- O computador é programado para se passar por humano.

- O teste de Turing conclui que o computador pode pensar se no final do teste o interrogador não consegue distinguir quem é o humano.

• Acreditava-se que no ano 2000 as máquinas já passariam neste teste.

Mas ... ?



Necessidades em IA:

LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

- Processamento de Linguagem Natural
(comunicação homem-máquina eficiente)
- Representação do conhecimento
(armazenamento de informações)
- Raciocínio Automático
(novas conclusões)
- Aprendizagem de Máquina
(adaptação a novas situações)



Problema 1: como avaliar

- O tipo, a qualidade e a quantidade de conhecimento do sistema
- Os tipos de inferência sobre o conhecimento
- O direcionamento da busca
- Os meios de aquisição automática de conhecimento
- A expansão do conhecimento



Problema 2: Como avaliar se as máquinas têm

- Sentimentos
 - Consciência
 - Vontade
 - Intenção
- ?

Do ponto de vista das aplicações, é preciso ter tais características nas máquinas?



Classificação dos sistemas que usam IA

LAC
Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada

Sistemas que PENSAM COMO HUMANOS.
(Abordagem de modelagem cognitiva)

(Do ponto de vista de pensamento)

Comentário:

- Simulam o pensamento humano (modelos cognitivos) sem se preocupar em resolver problemas com precisão, ou seja, procuram simular a forma como os seres humanos resolvem os problemas. Esta abordagem implica no estudo do pensamento humano.



LAC
Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada

Sistemas que PENSAM RACIONALMENTE.
(Abordagem das leis do pensamento)

(Do ponto de vista de pensamento)

Comentário:

- Programas que usam raciocínio lógico para resolver os problemas.



(Sistemas que PENSAM RACIONALMENTE – cont.)

- Abordagem que caracteriza-se pelo uso de lógica como ferramenta.
- Desvantagens:
 - Dificuldade de representar conhecimento informal de um modo formal com notação lógica;
 - Dificuldade para representar a incerteza;
 - Resolver problemas, mesmo que descritos com poucos fatos, pode tornar-se impraticável.



Sistemas que ATUAM COMO HUMANOS.

(Abordagem de Turing)

(Do ponto de vista de ação)

Comentário:

- Fazem com que o computador se comporte como um ser humano independentemente do tipo de raciocínio que usa.

Obs.:

O teste de Turing pode ser uma forma de verificar se se consegue ou não atingir o objetivo.



Sistemas que AGEM RACIONALMENTE. (Abordagem dos agentes racionais)

(Do ponto de vista de ação)

Comentário:

- Construção de agentes que realizam tarefas de forma racional. Ou seja, agentes que agem racionalmente para atingir objetivos, levando em conta o que se crê ser verdade.



(Sistemas que AGEM RACIONALMENTE – cont.)

Diferenças entre agir e pensar racionalmente:

- Por vezes não há uma coisa certa a fazer mas algo tem que ser feito.
- Há situações em que não há tempo para pensar: pode-se apenas reagir.



Características de Procedimentos Inteligentes

LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

- Aprendem por experiência.
- Adquirem conhecimento através da experiência.
- Solucionam problemas na ausência de alguma informação.
- Reagem rapidamente perante uma nova situação.
- Determinam o que é importante.



Características de Procedimentos Inteligentes

LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

- Raciocinam e pensam.
- Entendem imagens visuais.
- Processam e manipulam símbolos.
- São criativos e imaginativos.
- Usam heurísticas.



Características de Sistemas Inteligentes (IA)



- Sistemas inteligentes são baseados em conhecimento
- Problema: Necessidade de estruturar o conhecimento
 - Uso de métodos de estruturação.
- Problema: Necessidade de adquirir o conhecimento
 - Qual ? e Quanto ?



Características de Sistemas Inteligentes (IA)



- Problema: Necessidade de meios de recuperação de informação
 - Banco de dados podem ser caracterizados como um sistema baseado em conhecimento?
- Problema: Necessidade de linguagens de manipulação do conhecimento.
- Problema: Necessidade de tratar complexidade, incerteza e ambiguidade
 - Como?



Comparativo entre técnicas de IA e Programação

LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

✓ Processamento simbólico

- ✓ Soluções heurísticas
(passos implícitos)

✓ Estrutura de controle do
programa independe do
domínio de conhecimento

✓ Fácil modificar e atualizar

✓ Respostas satisfatórias
são aceitas

✓ Processamento numérico

- ✓ Soluções algorítmicas
(passos explícitos)

✓ Estrutura de controle e
informação integrados

✓ Mais complexo

✓ Sempre a melhor
resposta possível



Representação do Conhecimento

LAC
Laboratório Associado
de Computação
e Matemática Aplicada

• Sistemas com IA exigem a modelagem do
conhecimento de alguma forma eficiente.

• Conhecimento é uma entidade simbólica.

• Métodos:

- Lógica (diversas)
- Bases de regras
- Redes Semânticas
- Roteiros (Scripts)
- Quadros (frames)
- Redes Neurais



Representação do Conhecimento



- Base de conhecimento: dependente do domínio de aplicação. Consiste de tudo que é necessário para a resolução de um problema.
- Mecanismo de inferência: permite a manipulação do conhecimento para síntese de conhecimento novo.

Aprendizagem ?



Dificuldades:



- Como **medir o conhecimento** que deve ser usado para resolver um problema?
- Como **adquirir o conhecimento**?
- Como **saber se o conhecimento representado é suficiente** para resolver o problema?

Não existe métodos precisos!