

# Inteligência Artificial

Prof. Tiago A. E. Ferreira  
Aula 3 – Agentes Inteligentes

1

# Um programa de IA pode ser visto como um Agente Racional

- Plano da aula
  - Introdução aos Agentes Inteligentes e alguns problemas
  - O que é um Agente Racional (inteligente)?
  - Qual sua utilidade em IA?

2

# Agentes Inteligentes

- Um Agente inteligente é **qualquer coisa** que que tenha:
  - **Percepção:** sente, percebe, vislumbra o seu meio através de sensores.
  - **Ação:** realize atos, age sobre o seu meio através de efetadores.
- Exemplos de Agentes Inteligentes:
  - Seres Humanos:
    - Percepção: Olhos, ouvidos, olfato, tato, etc
    - Ação: mãos, braços, pernas, etc.
  - Robôs:
    - Percepção: Câmeras (CCD), sensores IR ou UV, etc
    - Ação: Braços mecânicos, motores, etc

3

# Problema: Auxílio á Compras na Web

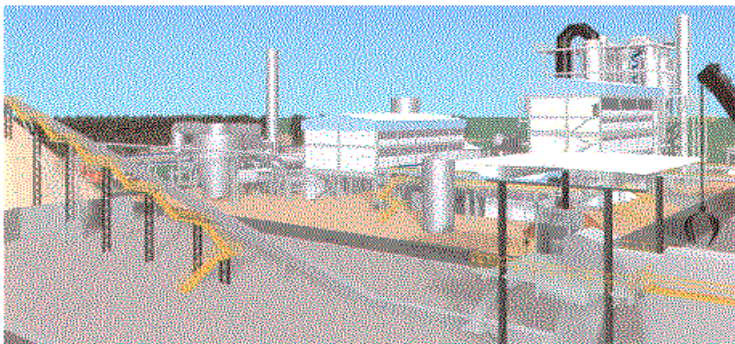


The screenshot shows a search engine interface with the search term 'audio amplifier' entered. A red arrow points to the search results. The first result is circled in red and contains the text: 'Click to find the books at Amazon.com. About 577032 documents match your query.' Below this, there are five search results listed with titles and brief descriptions.

1. **Stereo Audio Amplifier**  
Presents: STEREO AUDIO AMPLIFIER. SIP326BC. SCOPE OF THE STUDY. The stereo audio amplifier panel contains 12 fault insertion switches used to teach...  
<http://www.omgslc.com/sip326bc.htm> - size 5K - 23-Oct-96 - English
2. **Audio Amplifier Fine Tuning**  
Audio Amplifier Fine Tuning. Most ham CW and SSB communication is between 300HZ to 3000HZ. The following is a chart reprinted from the SGS data sheet...  
<http://www.pan-tex.net/usr/r/receivers/ra01033.htm> - size 1K - 27-May-97 - English
3. **Audio Amplifier Users**  
SB Electronics, Inc. Specialists in Film/Foil Capacitor Design and Manufacturing Since 1959! Audio Amplifier Users. Don't settle for anything but the...  
<http://www.sbelectronics.com/user.htm> - size 15K - 8-Aug-97 - English
4. **Detail: CK151 Audio Amplifier Kit**  
CK151 Audio Amplifier Kit. \$16.90. A universal audio amplifier with many applications. Includes a microphone jack. Microphone input sensitivity: 5 mV...  
<http://www.stcpsite.com/kits/prod67.html> - size 2K - 19-Aug-97 - English
5. **Audio Amplifier**  
Audio Amplifier. There have been two audio amplifiers that I have used for this receiver. One using a TDA2002, built exactly like the one in the Beginner.  
<http://www.pan-tex.net/usr/r/receivers/audio.htm> - size 2K - 26-May-97 - English

4

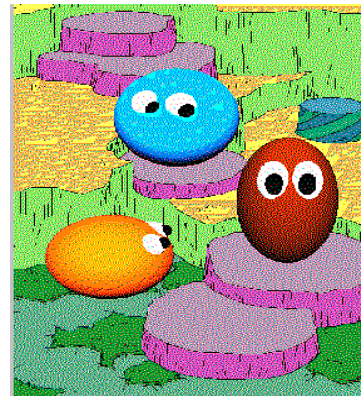
## Problema: Automatização de sistemas de potência



objetos: rios, barragens, turbinas, transformadores, linhas, ...  
Onde haja perigo para a vida humana.

5

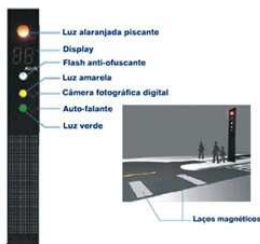
## Problema: Produção de histórias interativas



- . Criar ilusão da vida (ex. Walt Disney)
- . Permitir interação com usuário
- . Modelar comportamento e personalidade (ex. tamagotchi)

6

## Problema: Observações Ininterruptas



Ex: Lombadas Eletrônicas

Estas substituem a necessidade de um guarda (ser humano) de esta fiscalizando o trânsito.

### Como Funciona

- Dois sensores do tipo laço magnético são instalados na pista no sentido do tráfego, com uma distância de 4m entre eles.
- Ao passar sobre os laços, o veículo é detectado.
- Um microprocessador recebe os sinais elétricos do sensor e calcula a velocidade com alta precisão. A velocidade é indicada no display do equipamento e são emitidos um sinal sonoro e um sinal luminoso, informando motoristas e pedestres.

7

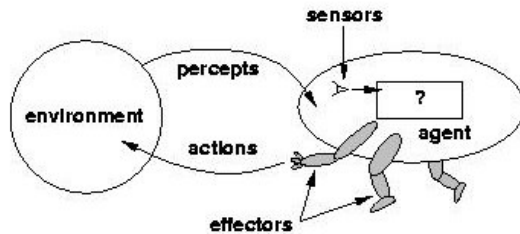
## E aí?

- O que estes problemas têm em comum?
  - Grande complexidade (número, variedade e natureza das tarefas)
  - Não há "solução algorítmica", mas existe conhecimento
  - Modelagem do comportamento de um ser inteligente (autonomia, aprendizagem, conhecimento, etc.)
- Inteligência Artificial (IA)
  - Há 30 anos lida com esses problemas.
  - Objetivo: construir (e aprender a construir) programas que, segundo critérios definidos, exibem um comportamento inteligente na realização de uma dada tarefa.

8

## Um agente

- Agente é qualquer entidade que:
  - percebe seu ambiente através de sensores (ex. câmeras, microfone, teclado, finger, ...)
  - age sobre ele através de efetadores (ex. vídeo, auto-falante, impressora, braços, ftp, ...)
- Mapeamento: seqüência perceptiva => ação



## Como Avaliar o Agente

- Os Agentes são criados para efetuarem uma determinada tarefa em substituição dos seres humanos.
  - Questão:
    - Como saber se um determinado está agindo de forma corretas?
  - Resposta:
    - Deve-se cria algum procedimento e/ou mecanismo de avaliação para os agentes.

10

## Medida de Desempenho

- Critério que define o grau de sucesso de um agente na realização de uma dada tarefa
  - Esta medida deve ser imposta do exterior
  - Má escolha da MD pode acarretar comportamento indesejado
  - Compromissos entre objetivos múltiplos conflitantes
  - Resta o problema de saber quando avaliar o desempenho
  - Exs. aspirador de pó, provador de teoremas, filtragem de *e-mails*, policial de trânsito...

11

## Agente Racional (McCarthy & Hayes 69, Newell 81)

- Agente Racional: **fazer a melhor coisa possível**
  - segue o **princípio da racionalidade**: dada uma **seqüência perceptiva**, o agente escolhe, segundo seus **conhecimentos**, as **ações** que satisfazem melhor seu **objetivo**.
- Problema
  - estado inicial + ações => estado final (objetivo)
- Racionalidade ≠ Onisciência (que tudo sabe) limitações de:
  - sensores
  - efetadores
  - raciocinador (conhecimento, tempo, etc.)
  - Agir para obter mais dados perceptivos é **racional**

12



## Agente Racional

- Em Sintaxe, um agente racional depende em qualquer instante de quatro fatores:
  - A medida de desempenho que define o grau de sucesso
  - Tudo que o agente tenha percebido até então
    - Histórico: Seqüência de percepção
  - O que o agente conhece a respeito do meio
  - A ação que o agente pode desempenhar

13



## Agente Racional Ideal

Para cada possível seqüência de percepção, um **agente racional ideal** poderia ser aquele que para toda a **ação** espera-se uma **maximização da medida de desempenho** sobre a base da seqüência de evidências providas pelo **histórico de percepção** e pelo **conhecimento desenvolvido** pelo agente.

14



## Autonomia e utilidade

- Autonomia
  - Capacidade de adaptação a situações novas, para as quais não foi fornecido todo o conhecimento necessário com antecedência
  - Duas implementações: aprendizagem e/ou programação declarativa
- Para construir um sistema inteligente, utilizamos
  - linguagem
  - inferência
  - conhecimento

15

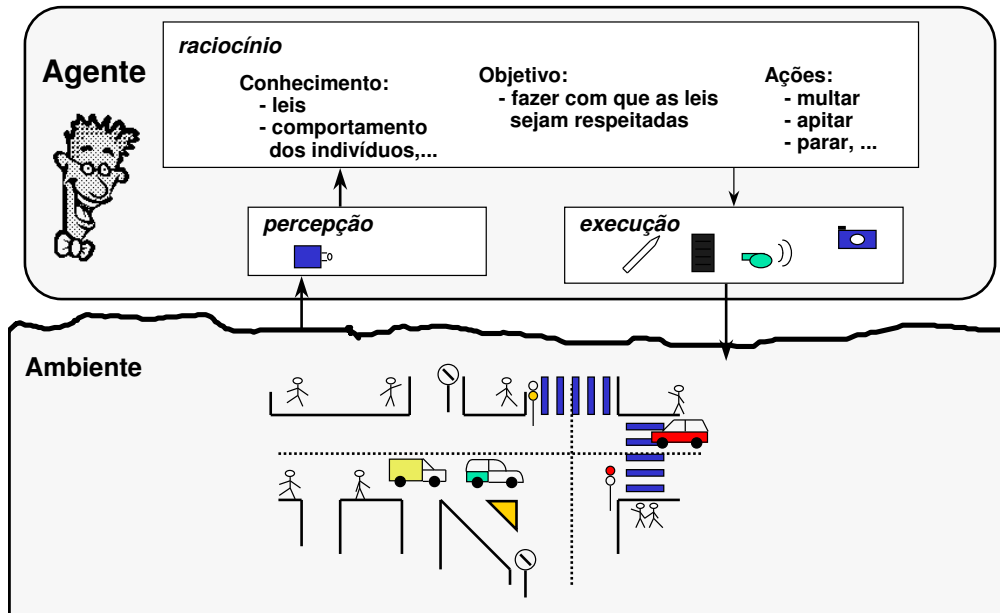


## A Metáfora de agente

- 1) Problema em:
  - percepções, ações, objetivos, e ambiente (e outros agentes)
- 2) Tipo de conhecimento em:
  - Quais são as propriedades relevantes do mundo
  - Como o mundo evolui
  - Como identificar os estados desejáveis do mundo
  - Como interpretar suas percepções
  - Quais as conseqüências de suas ações no mundo
  - Como medir o sucesso de suas ações
  - Como avaliar seus próprios conhecimentos
- 3) Arquitetura e método de resolução de problema

16

# Agente de policia



# Exemplos de agentes

Agente	Dados perceptivos	Ações	Objetivos	Ambiente
Diagnóstico médico	Sintomas, paciente, exames respostas, ...	Perguntar, prescrever exames, testar	Saúde do paciente, minimizar custos	Paciente, gabinete, ...
Análise de imagens de satélite	Pixels	imprimir uma categorização	categorizar corretamente	Imagens de satélite
Tutorial de português	Palavras digitadas	Imprimir exercícios, sugestões, correções, ...	Melhorar o desempenho do estudante	Conjunto de estudantes
Filtrador de mails	mensagens	Aceitar ou rejeitar mensagens	Aliviar a carga de leitura do usuário	Mensagens, usuários
Motorista de taxi	Imagens, velocímetro, sons	brecar, acelerar, dobrar, falar com passageiro, ...	Segurança, rapidez, economia, conforto,...	Ruas, pedestres, carros, ...
Músico de jazz	Sons seus e de outros músicos, grades de acordes	Escolher e tocar notas no andamento	Tocar bem, se divertir, agradecer	Musicos, publico, grades de acordes

## Exercícios Propostos

- Imagine uma situação qualquer que você gostaria que um determinado agente inteligente realizasse para tornar sua vida mais agradável.
  - Conjeture:**
    - Tarefa e Meio:** o que e onde o agente irá atuar
    - Tipo de Conhecimento:** o que o agente deve "saber"?
    - A estrutura do Agente:** Sensores, raciocínio, efetadores.
    - Resolução do Problema:** O que deve ser feito para realizar a tarefa desejada.
    - Medida de Desempenho:** Como este agente é avaliado?