

Dilermundo Piva Jr  
Fatec Indaiatuba



### AGENTES INTELIGENTES



### AGENTES INTELIGENTES



Agente 86



### AGENTES INTELIGENTES



Agente 86



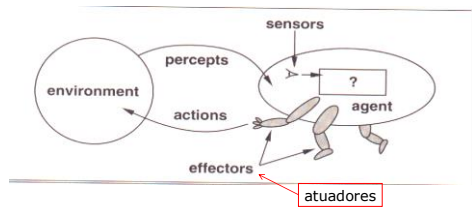
### AGENTES INTELIGENTES (EM IA)



Conjunto de softwares, com ou sem a implementação física.



### UM AGENTE E SEU AMBIENTE



Agentes Inteligentes



## AGENTES...

- Incluem seres humanos, robôs, termostatos etc.
- A *função do agente* mapeia qualquer seqüência de percepções específica para uma ação ( $f:P^* \rightarrow A$ ).
- O *programa do agente* é executado sobre a arquitetura física para produzir  $f$ .

Agentes Inteligentes



## O MUNDO DO ASPIRADOR DE PÓ



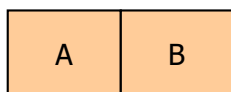
- **Percebe: Local e Estado** (ex: **[A, Sujo], [B, Limpo]**).
- **Ações: Esquerda, Direita, Aspirar, FazerNada.**

Agentes Inteligentes



## O AGENTE ASPIRADOR DE PÓ

- Função REFLEX ( $[Local, Estado]$ ) retorna *Ação*
  - Se  $Estado=Sujo$  então retorna *Aspirar*
  - Senão, se  $Local=A$  então retorna *Direita*
  - Senão, se  $Local=B$  então retorna *Esquerda*



Agentes Inteligentes



## MEDIDA DE DESEMPENHO

- Medir o sucesso do comportamento do agente

Percepção → Ação → Mudança de Estado

Já atingiu seu Objetivo?

Exemplo: Aspirador de Pó

O que é estar limpo? Qual a quantidade de poeira aceitável?

Agentes Inteligentes



## RACIONALIDADE

Depende de quatro fatores:

- A medida de desempenho que define o critério de sucesso
- O conhecimento anterior que o agente tem do ambiente
- As ações que o agente pode executar
- A seqüência de percepções do agente até o momento



Agentes Inteligentes



## DEFINIÇÃO DE AGENTE RACIONAL

Para cada seqüência de percepções possíveis, um agente racional deve **selecionar uma ação** que se espera venha a **maximizar sua medida de desempenho**, dada a evidência fornecida pela seqüência de percepções e por qualquer conhecimento interno do agente.

Agentes Inteligentes



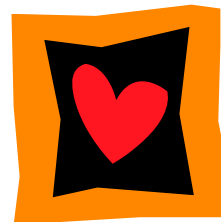
## RACIONALIDADE

- Um agente *racional* escolhe a ação que maximiza o valor esperado de uma certa *medida de desempenho*, dada uma seqüência *percebida* de eventos;
- Racional NÃO É onisciente (ex. rua);
- Racional NÃO É clarividente;
- Racional NÃO É necessariamente bem-sucedido;
- Racional É investigação, aprendizado, autonomia...

Agentes Inteligentes

13

## A. M. A. S. ?



Agentes Inteligentes

14

## DEFININDO AGENTES

- **A**mbiente?
- **M**edida de desempenho?
- **A**tuadores?
- **S**ensores?

Agentes Inteligentes

15

## EXEMPLO: UM TÁXI AUTOMÁTICO



- **Ambiente:** Ruas, estradas, tráfego, pedestres, tempo...
- **Medida de Desempenho:** Segurança, destino, conforto, rendimento...
- **Atuadores:** Direção, acelerador, freios, sinal, buzina...
- **Sensores:** Velocímetro, sensores do motor, GPS, hodômetro, acelerômetro...

Agentes Inteligentes

16

## EXERCÍCIO: UM AGENTE DE COMPRAS NA INTERNET

Como seriam:

- O Ambiente?
- A Medida de Desempenho?
- Os Atuadores?
- Os Sensores?

Agentes Inteligentes

17

## TIPOS DE AMBIENTES

Atributo	Paciência	Gamão	Compras	Táxi
Observável	Sim	Sim	Não	Não
Determinístico	Sim	Não	Parcial	Não
Episódico	Não	Não	Não	Não
Estático	Sim	Semi	Semi	Não
Discreto	Sim	Sim	Sim	Não
Único Agente	Sim	Não	Não	Não

Competitivo x Cooperativo

Agentes Inteligentes

18

### SOBRE O AMBIENTE...



- O tipo do ambiente determina em grande parte o projeto do agente.
- O mundo real é parcialmente observável, estocástico, sequencial, dinâmico, contínuo e multi-agente.

Agentes Inteligentes

18

### SOBRE O AMBIENTE...



- O tipo do ambiente determina em grande parte o projeto do agente.
- O mundo real é parcialmente observável, **estocástico**, sequencial, dinâmico, contínuo e multi-agente.

Agentes Inteligentes

20

### SOBRE O AMBIENTE...



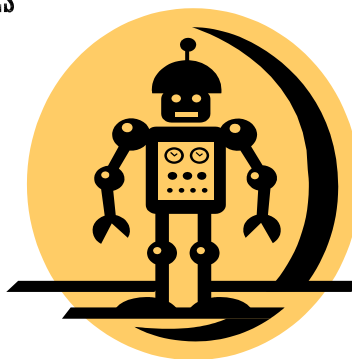
- O tipo do ambiente determina em grande parte o projeto do agente.
- O mundo real é parcialmente observável, **estocástico**, sequencial, dinâmico, contínuo e multi-agente.

Resulta ou depende de uma ou mais **variáveis aleatórias**

Agentes Inteligentes

21

### AGENTES



Agentes Inteligentes

22

### TIPOS DE AGENTES

Em grau crescente de generalidade:

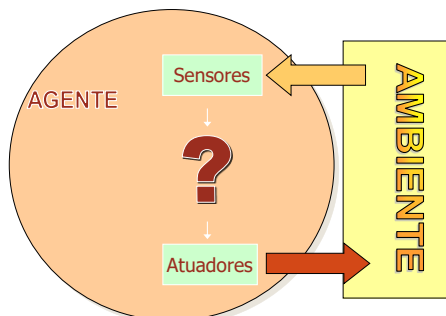
- Agentes Reflexivos (ou reativos)
- Agentes Reflexivos com Estados
- Agentes Orientados a Objetivos
- Agentes Orientados a Utilidades

Todos eles podem *aprender* !

Agentes Inteligentes

23

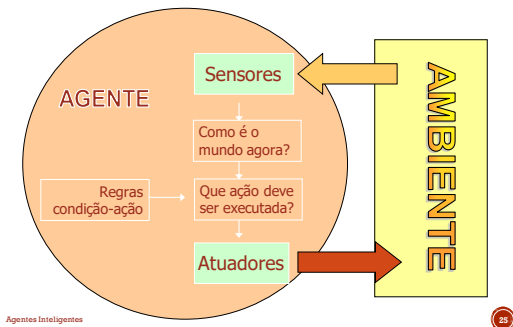
### AGENTES ...



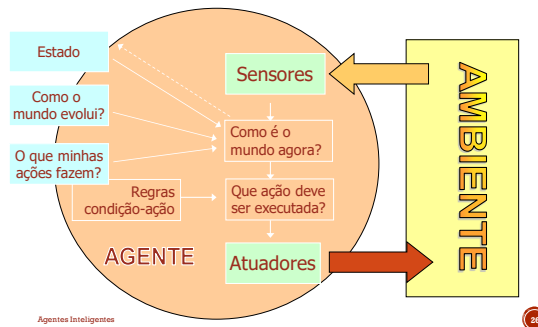
Agentes Inteligentes

24

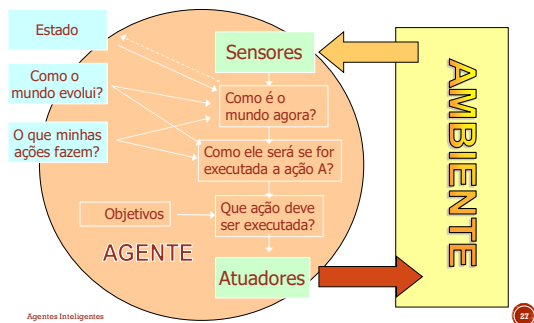
### AGENTES REFLEXIVOS



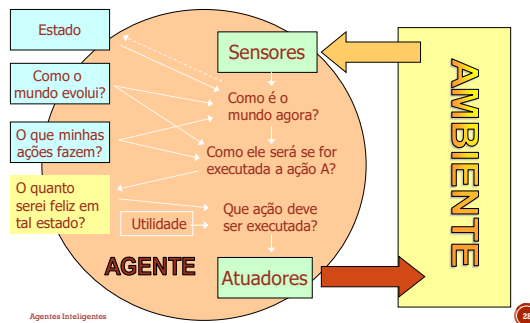
### AGENTES REFLEXIVOS COM ESTADO



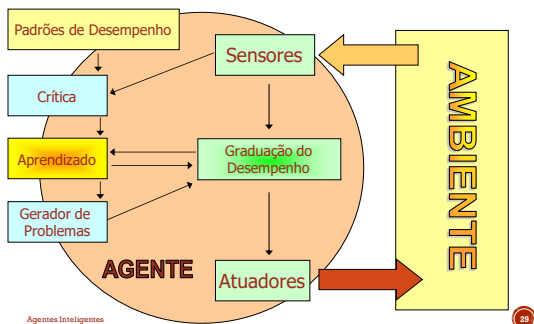
### AGENTES ORIENTADOS A OBJETIVOS



### AGENTES ORIENTADOS A UTILIDADE



### AGENTES QUE APRENDEM



### RESUMO: AGENTES INTELIGENTES



- Constituem um paradigma especialmente adequado para a modelagem de sistemas de IA,
- A racionalidade dos agentes é seu principal atributo e corresponde ao seu componente inteligente,
- Apresentam-se em diferentes graus de complexidade e sempre são capazes de aprender.

## VÍDEO...

- Exemplo Simples da implementação de um Agente Inteligente!

## REFERÊNCIAS

- T. Mitchell. *Machine Learning*. McGraw Hill, New York, 1997.
- Stuart Russell and Peter Norvig, *Artificial Intelligence - A Modern Approach*. Prentice Hall, 1995.

