

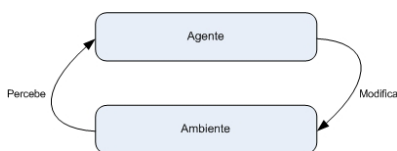
# Agentes Inteligentes

## Características Cognitivas (2/2)

- Adicionais:
  - Adaptatividade – capacidade de se adaptar ao ambiente (aprendizado).
  - Mobilidade – habilidade de se mover entre ambientes.
  - Veracidade – propriedade de dizer sempre a verdade.
  - Benevolência – característica de realizar tudo aquilo que lhe é solicitado.
  - Racionalidade – capacidade de agir sempre em busca dos próprios objetivos.

## Definição

Um agente é tudo aquilo que pode ser visto como *percebendo* um ambiente e *agindo* sobre ele



Eu adicionaria:  
... Em busca de um conjunto de *objetivos*.

## Não há consenso!

- [Wooldridge 1999] Autonomia é a habilidade de agir **sem intervenção** humana ou de outros sistemas. Isso é consequência do **controle** total sobre seu estado interno e sobre seu comportamento.
- [Maes 1995] Agente autônomo é o que consegue operar com completa autonomia, decidir por si só como **relacionar os dados** obtidos com ações de modo que seus **objetivos** sejam atingidos com sucesso.
- [Russel & Norvig 1995] Um sistema é autônomo na medida em que seu comportamento é determinado pela sua experiência, em vez de ter todo o conhecimento sobre o ambiente pré-construído. Esse sistema tem um **conhecimento inicial** e **habilidade de aprender**.

## Características Cognitivas (1/2)

- Básicas:
  - Autonomia – capacidade de agir sem intervenção de outros agentes.
  - Reatividade – habilidade de reagir a estímulos do ambiente.
  - Proatividade – propriedade de agir guiado por objetivos, a partir de iniciativa própria.
  - Sociabilidade – potencialidade de se comunicar com outros agentes do ambiente.

## Agentes Racionais

- São aqueles que tomam a *ação correta* em busca de seus objetivos.
- Dependem:
  - Da medida de eficiência (*performance measure*) que define o grau de sucesso do agente.
  - De sua sequência de percepções em relação ao ambiente.
  - De todo o conhecimento que tem sobre o ambiente
  - Das ações que é capaz de realizar.

## Agente Racional Ideal

Para cada possível sequência de percepção, um agente racional ideal deve realizar a ação que maximize sua medida de eficiência, com base em evidências providas pela sequência de percepção e mais qualquer conhecimento que o agente tiver sobre o ambiente.

## Tipos de Agentes

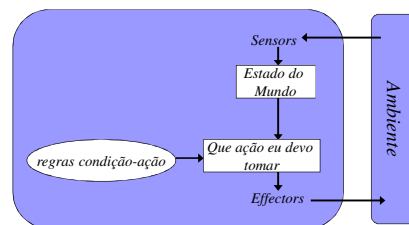
- Reflexivos
- Reflexivos com estado interno
- Orientados a objetivos
- Baseados em utilidade

## Exemplos

- Termostato
- Agente de Diagnóstico Médico
- Motorista de Taxi Artificial

Quais são seus perceptores, ações, objetivos, ambiente e medida de eficiência?

## Agente Reflexivo



- Ações baseadas no estado atual do mundo.
- Agem por reflexo: regras condição-ação.

## Agente Básico

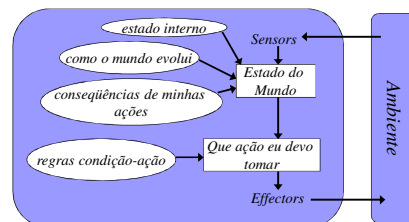
```

Função Agente-Básico(percepção) retorna ação
Var memória: memória que o agente tem do mundo
Begin
  Memória ← Atualiza-memória(memória, percepção)
  Ação ← Escolha-melhor-ação(memória)
  Memória ← Atualiza-memória(ação)
  retorna ação
End;
  
```

- Cadê a medida de eficiência?

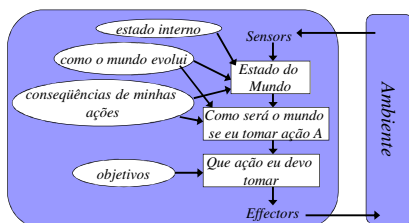
- Será que a escolha da ação pode ser feita a partir de uma tabela que relacione diretamente condição/ação?

## Agente Reflexivo com Estado Interno



- Necessários quando um histórico é necessário, além da informação sensorial.

### Agente Orientado a Objetivos

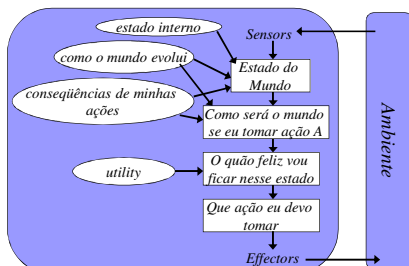


- Mais flexíveis por inferirem reações.

### Ambiente Acessível

- Sensores têm acesso ao estado completo do ambiente (i.e. os agentes vêem tudo).
- Os sensores captam toda informação relevante para a escolha por uma ação.
- Não é necessário manter o estado interno.
- Ex.:
  - ☐ xadrez – acessível
  - ☐ robô que seleciona peças – inacessível

### Agente Baseado em Utilidade



- Funciona escolhendo sempre um estado mais útil.
- Função de utilidade: determina o grau de satisfação do agente em relação a um determinado estado.

### Ambiente Determinístico

- Próximo estado = estado atual + ações dos agentes.
- Devemos dizer se um ambiente é ou não determinístico do ponto de vista de um agente.
- Ex.:
  - ☐ xadrez – determinístico
  - ☐ robô que seleciona peças – não-determinístico

### Propriedades do Ambiente

- Acessível x Inacessível
- Determinístico x Não-determinístico
- Episódico x Não-episódico
- Estático x Dinâmico
- Discreto x Contínuo

### Ambiente Episódico

- A experiência dos agentes é dividida em episódios, i.e. pares percepção-ação.
- A qualidade da ação depende apenas do episódio em si, porque episódios subsequentes não dependem da ação que ocorrem em episódios anteriores.
- É mais simples porque o agente não precisa pensar no futuro.
- Ex.:
  - ☐ xadrez – não-episódico
  - ☐ robô que seleciona peças – episódico

## Ambiente Estático

- O ambiente não muda enquanto o agente está deliberando.
- É mais simples de lidar porque o agente não precisa monitorar o ambiente enquanto toma uma decisão.
- Semi-dinâmico: o ambiente não muda mas a medida de eficiência do agente muda.
- Ex.:
  - Xadrez sem relógio – estático
  - Xadrez com relógio – semi-dinâmico
  - robô que seleciona peças – dinâmico

## Sistemas Multiagentes (MAS)

- Definição 01: Sistemas compostos por dois ou mais agentes.
- Definição 02: Uma rede de resolvedores de problemas que trabalham juntos para solucionar problemas que estão acima de suas capacidades e conhecimentos individuais.

## Ambiente Discreto

- Há um conjunto limitado e bem definido de perceptores e ações distintos.
- Ex.:
  - xadrez – discreto
  - robô que seleciona peças – contínuo

## Características de um MAS

- Cada agente tem informação ou capacidade incompleta para solucionar o problema, assim:
  - cada agente tem um ponto de vista limitado;
  - Não há controle global do sistema;
  - Os dados estão descentralizados;
  - A computação é assíncrona.

## Ambiente x Agente

- Cada ambiente requer um tipo de agente.
- Ambiente mais simples: acessível, determinístico, episódico, estático e discreto.
- Quanto mais complexo for o ambiente, mais complexo deve ser o agente.

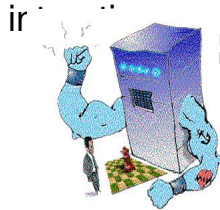
## Tipos de Interação em um MAS

- Cooperação
  - trabalhar juntos em busca de um objetivo comum.
- Coordenação
  - gerenciar as dependências entre diferentes atividades, de forma que as ações dos diferentes agentes sejam sincronizadas e o trabalho dobrado seja evitado.
- Negociação
  - chegar a um acordo que seja aceitável para todas as partes envolvidas.

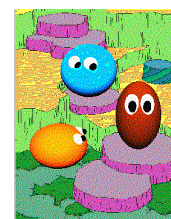
## Quando usar?

Sistemas Multi-agentes são adequados para representar problemas que têm múltiplos *métodos de resolução*, múltiplas *perspectivas* e/ou múltiplos *resolvedores de problema*.

## Produção de jogos e histórias



Deep Blue



Woggles

- Como modelar o comportamento e personalidade para criar ilusão da vida?
- Como permitir uma boa interação com usuário e um comportamento adequado?

## Busca de informação na Web: morrendo ignorante em um mar de informação



[Click to find related books at Amazon.com.](#)

About 57932 documents match your query.

### 1. SIP328BC Stereo Audio Amplifier

Presents: STEREO AUDIO AMPLIFIER, SIP328BC, SCOPE OF THE STUDY. The stereo audio amplifier panel contains 12 fault insertion switches used to teach...

<http://www.cmapsc.com/sip328bc.htm> - size 5K - 23-Oct-96 - English

### 2. Audio Amplifier Fine Tuning

Audio Amplifier Fine Tuning. Most ham CW and SSB communication is between 3000Hz to 3000Hz. The following is a chart reprinted from the SGS data sheet...

<http://www.pan-fey.net/usch/hcdivers/p11533.htm> - size 1K - 27-May-97 - English

- Como localizar a informação relevante?
- Como modelar o interesse de um usuário particular?

## Controlar robôs



HAZBOT: ambientes com atmosfera inflamável

- Como obter navegação segura e eficiente, estabilidade, manipulação fina e versátil?
- E no caso de ambientes dinâmicos não

## Automação de sistemas

COI



- Como modelar os componentes do sistema e dar-lhes autonomia?
- Como assegurar uma boa comunicação e coordenação entre estes componentes?

## Classes de tarefas das aplicações

Classe	Problemas Abordados
Interpretação	Inferindo descrições das situações por observações
Predição	Inferindo prováveis consequência de dadas situações
Diagnóstico	Inferência de mal funcionamento do sistema por observações
Projeto	Configurando objetos sobre restrição
Planejamento	Desenvolvimento de plano(s) para realização de objetivo(s), meta(s)
Monitoramento	Comparando observações para planos, detectando exceções

## Aplicações

- Agricultura
- Negócios e finanças
- Química
- Comunicações
- Comércio
- Computação
- Educação
- Eletrônica
- Engenharia
- Meio ambiente
- Geologia
- Processamento de imagem
- Direito
- Indústria
- Matemática
- Medicina
- Meteorologia
- Militar
- Sistemas de potência
- Ciência
- Tecnologia espacial
- Transportes, ...

31

## Categorias de Agentes na Internet

### por Tipos de Serviços

- Agentes de Busca e Recuperação de informação
- Agentes de Extração de Informação
- Agentes de Entrega Off-line
- Agentes Notificadores
- Agente Corretores (interoperabilidade)
- Agentes para Ensino a distância
- Agentes de Chat

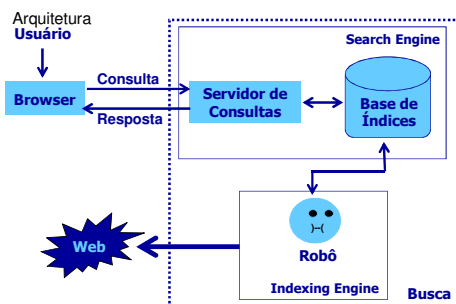
34

## Aplicações em computação

- Internet
- Redes e Sistemas Distribuídos
- Banco de dados
- Engenharia de software
- Interfaces
- Robótica
- Jogos
- Hardware (projeto e análise)
- Etc.

32

## Agentes de Busca



Exemplos: Radix, AltaVista, Lycos, Excite, ...

35

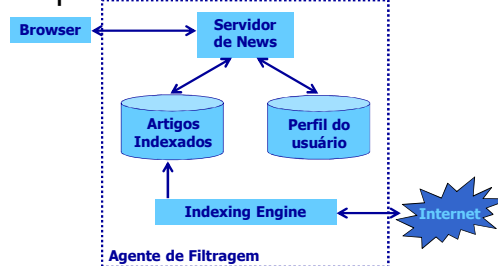
## A Internet



- Informação não estruturada, de escopo aberto, multilíngue, ... e em enorme quantidade
- Usuários diversificados
- Desafios
  - prover informação aos usuários leigos;
  - libertar os usuários das tarefas repetitivas da WEB;
  - envio de informações relevantes aos

33

## Agentes que filtram Informação



- Filtram as informações encontradas de acordo com o perfil do usuário.

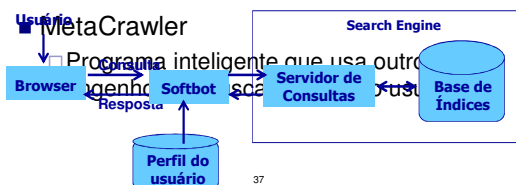
36

## Exemplos

### NewsHound

- Busca notícias em diversos jornais a partir do perfil dado
- Envia informações através de e-mail ou páginas html.
- Utiliza critérios de relevância

### MetaCrawler

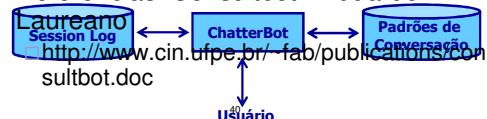


37

## Agentes de Chat

- Também chamados de Avatares
- Podem aparecer nas salas de Chat ou para help online de MUD's
- "Conversam" com usuários Web
- Alguns baseiam-se em casamento de padrões
  - e.g., Eliza

### Referências: Consultbot - Eduardo



## Agentes de Entrega Off-line

- Agentes que filtram informação, mas que não necessitam de conexão permanente à Internet.
- Software desktop
- Exemplo: Pointcast
  - Serviço de divulgação de notícias
  - Propriedades
    - Autonomia
    - Continuidade temporal



38

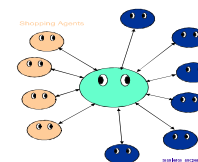
## Comércio Eletrônico

### Hoje

- informação
- marketing
- processamento do pedido
- Problemas
  - O que comprar?
  - Onde comprar?
  - Quanto pagar?

### Amanhã

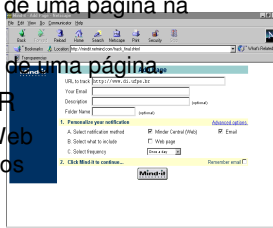
- shoppings eletrônicos com agentes



41

## Agentes Notificadores

- Notifica o usuário de eventos de importância para ele.
  - Mudança no conteúdo de uma página na Web.
  - Mudança de endereço de uma página.
- Exemplo: URLMINDER
  - Monitora páginas na Web e comunica aos usuários se houve mudanças nelas



39

## Modelo de compra

- identificação da necessidade
  - recomendação de produtos
  - pesquisa de mercado
  - negociação
  - compra e envio
  - serviço e avaliação de produtos
- MEDIADOS  
POR AGENTES
- Agent-Mediated Electronic Commerce*

42

## Identificação da necessidade

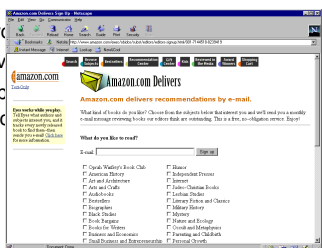
### Agentes de notificação

#### exemplos:

- amazon.com (novos produtos)
- fastparts.com (novos produtos)
- classifieds 2000 (produtos com um preço específico)

#### produtos:

- Firefly
- Microsoft
- Oracle...



## Negociação

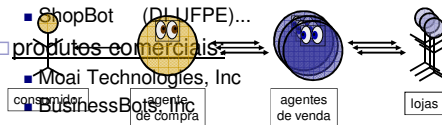
### Agentes de negociação

#### pesquisa:

- Kasbah - MarketMaker (MIT Media Lab)
- Tete-a-Tete (MIT Media Lab)
- AuctionBot (Univ. of Michigan)
- ShopBot (DIUFPE)...

#### produtos comerciais:

- Moai Technologies, Inc
- BusinessBots, Inc



46

## Recomendação de produtos

### Agentes de recomendação

#### exemplos:

- amazon.com, barnesandnoble.com, ZDNet.com, multipub.com, personallogic.com



## Negociação: leilão

### AuctionWeb



47

## Pesquisa de mercado

### Agentes de comparação.

#### exemplos:

- bargainfinder, jango (excite), fido. miner (uol), priceline
- ...



48

## Agentes em Intranets

- Gerência de redes e sistemas distribuídos
- Monitoramento e diagnóstico de falhas
- Balanceamento de carga
- Detecção de intrusão
- Etc...

48



- Gerenciamento de redes e sistemas distribuídos heterogêneos
  - Características da política centralizada
    - ☐ Gargalo no administrador;
    - ☐ Requer muito processamento na plataforma de administração;
    - ☐ Excesso de tráfego na rede
  - Tarefas de Gerenciamento
    - ☐ Monitorar estado e tráfego em conexões;
    - ☐ Manter operacionais os nós da conexão;
    - ☐ Automatizar distribuição de arquivos;
    - ☐ Manter inventário de HW;
    - ☐ Gerenciar recursos compartilhados;
    - ☐ Gerenciar SW instalado;
    - ☐ Atualizar versões de SO's e SW's;
    - ☐ Implantar e manter políticas de segurança;