



Requisitos Mínimos

- Ambiente
 - todo agente deve ter um ambiente ... mesmo que este ambiente não seja um espaço bi ou tridimensional
- Sensores e Atuadores
 - que permitam ao agente coletar dados do ambiente e atuar sobre ele
- Ciclo Operacional
 - todo agente deve possuir um ciclo operacional no qual passos de percepção e ação são executados continuamente
- Objetivo(s)
 - razão que baliza o comportamento do agente



Sistemas de Agentes

- Número de Agentes
 - unitário ou
 - multi-agentes
 - | sem comunicação entre agentes
 - | com comunicação entre agentes
- Ambiente
 - estático ou dinâmico
- Capacidade Atuativa do Agente
 - só sobre o ambiente, só sobre si mesmo, ou em ambos
- Localização
 - Fora do ambiente
 - Dentro do ambiente
 - | imóvel ou móvel



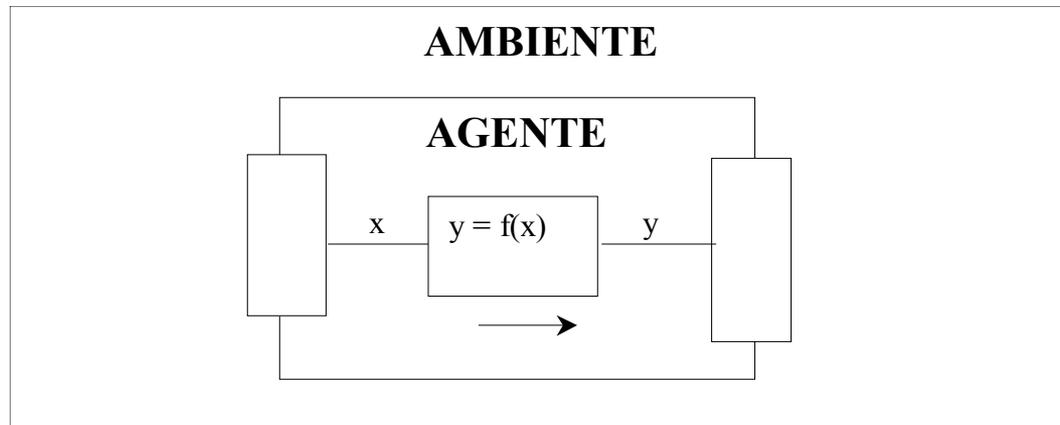
Sistemas de Agentes

- **Interação com o Ambiente**
 - Ambiente atua sobre o agente ?
 - Agente atua sobre o ambiente ?
- **Estado interno**
 - sem estado interno (reflexivos, ou puramente reativos)
 - com estado interno (memória)
 - sem modelo do mundo
 - com modelo do mundo - agentes planejadores
- **Objetivos**
 - implícitos - codificados no comportamento do agente
 - explícitos - agente sabe explicitamente quais são seus objetivos e é capaz de avaliar se está atingindo-os ou não



Agentes Reflexivos (Reativos)

- Processo único de percepção-ação (reflexo)
- Ação é uma função direta das entradas dos sensores



- Função f pode ser qualquer
 - conjunto de regras condição-ação (fuzzy ou binárias)
 - rede neural
 - função matemática



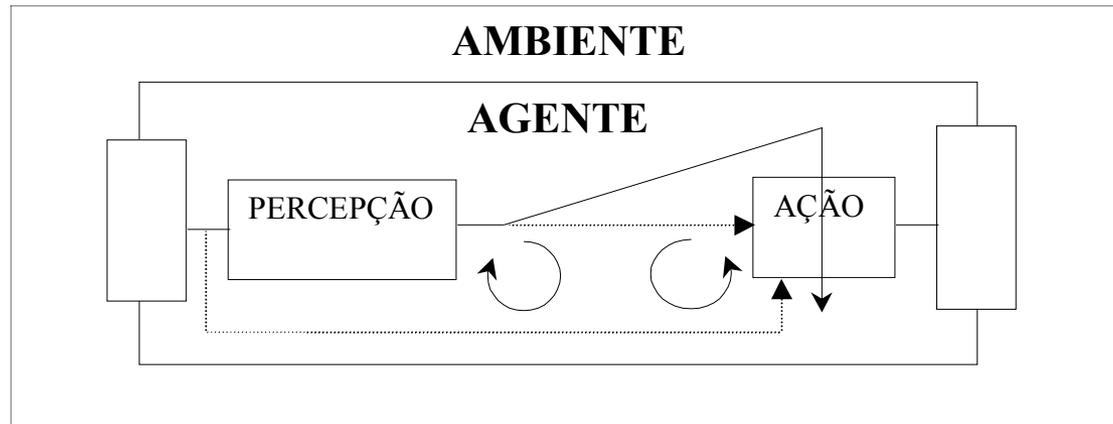
Agentes Reflexivos (Reativos)

- Atingir os objetivos
 - prerrogativa de uma boa escolha da função f
 - objetivos implícitos
- Design da função f
 - heurística
 - algoritmo heurístico (conhecimento implícito)
 - baseada em conhecimento (lógica fuzzy) - conhecimento explícito
 - aprendizagem
 - indutiva (redes neurais)
 - evolutiva (algoritmos genéticos)
 - via algoritmos de otimização (descoberta de parâmetros)
 - via mecanismos de busca



Agentes Comportamentais

- Processos independentes de percepção e ação
- Ação é um processo independente, controlado pelo módulo de percepção



- Brooks
 - Intelligence without reasoning
 - Intelligence without representation



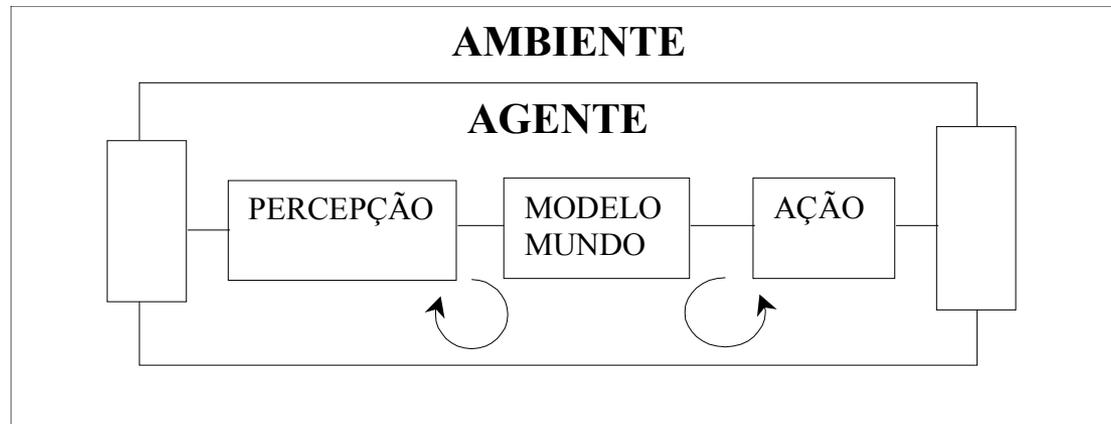
Agentes Comportamentais

- Conjunto pré-definido de comportamentos
 - selecionados, dependendo-se da percepção
- Comportamento Geral
 - sofisticado
 - limites em sua aplicabilidade
- Depende de uma especificação adequada do conjunto de comportamentos disponíveis
- Mecanismo de Ação
 - Pode corresponder a diversos mecanismos reflexivos em paralelo, sendo que apenas um deles está operacional em um determinado instante



Agentes Planejadores (Deliberativos)

- Processos independentes de percepção e ação
- Existência de um **Modelo do Mundo**



- Ação não é gerada diretamente pela percepção
 - Mecanismo de **Geração de Comportamento**



Agentes Planejadores (Deliberativos)

■ Modelo do Mundo

■ Conhecido "a priori"

- | mecanismo de percepção apenas "situa" o agente no mundo

■ Aprendido por meio da interação com o ambiente

| mecanismo de percepção

- aprende as partes que constituem o mundo
- situa o agente no mundo conhecido

■ Detalhes do Modelo

■ Partes do Mundo

■ Física do Mundo (interação dinâmica)

■ História do Mundo

| Passado e Presente

| Modelo Episódico (Memória Episódica)



Agentes Planejadores (Deliberativos)

■ Predições

- O Módulo de Geração de Comportamento utilizará o modelo do mundo para elaborar predições de como o mundo se comportará diante de possíveis ações tomadas pelo agente
- Gerador de Predições

■ Plano

- Conjunto de ações a serem tomadas pelo agente
- Múltiplos Planos diferentes (Gerador de Planos)

■ Avaliação de Planos

- O Módulo de Geração de Comportamento utilizará o gerador de predições para determinar o resultado da realização de vários planos diferentes determinados pelo gerador de planos
- O plano que melhor satisfizer os objetivos do sistema será executado efetivamente



Agentes Planejadores (Deliberativos)

- Planos, Predições e Objetivos
 - 3 opções
 - | objetivo não é atingido
 - | objetivo é atingido
 - | objetivo é atingido com o melhor desempenho
- Medida de Utilidade
 - Dá uma “nota” para um plano
 - Além de dizer se um objetivo é cumprido, avalia o “quão bem” ele está sendo cumprido
 - permite a seleção de planos quando se tem múltiplos planos cumprindo um mesmo objetivo, com desempenhos diferentes



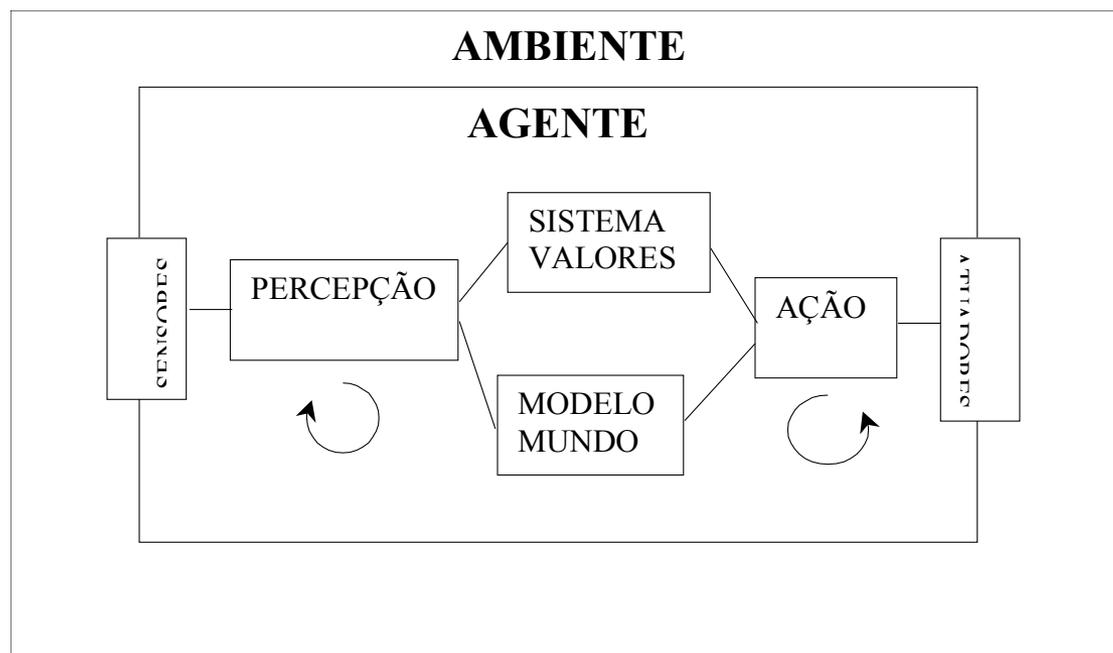
Agentes Planejadores (Deliberativos)

- Replanejamento
 - Execução do Plano
 - | tempo de execução
 - Mudanças no Modelo do Mundo
 - | devido a mudanças no mundo
 - | devido a mudanças no conhecimento sobre o mundo
 - Planos podem tornar-se obsoletos
 - | Diante das novas condições, ele não mais satisfaz os objetivos
 - Planos podem diminuir sua qualidade
 - | Diante das novas condições, ele pode não ser mais o melhor plano
 - O que fazer ?
 - | Abortar a execução do plano e re-iniciar o processo de planejamento



Agentes Emocionais

- Função de Utilidade
 - pode ser pouco
- Sistema de Valores = Emoções





Agentes Emocionais

■ Emoções

- avaliações internas que medem se os objetivos do agente estão sendo cumpridos a contento
- podem ser utilizadas de modo a influir no planejamento de futuras ações
- podem ser externalizadas por meio de atuações no próprio estado interno do agente que se exterioriza na aparência do agente diante do mundo
- podem ser utilizadas como uma forma de comunicação entre agentes

■ Diferentes Tipos de Emoções

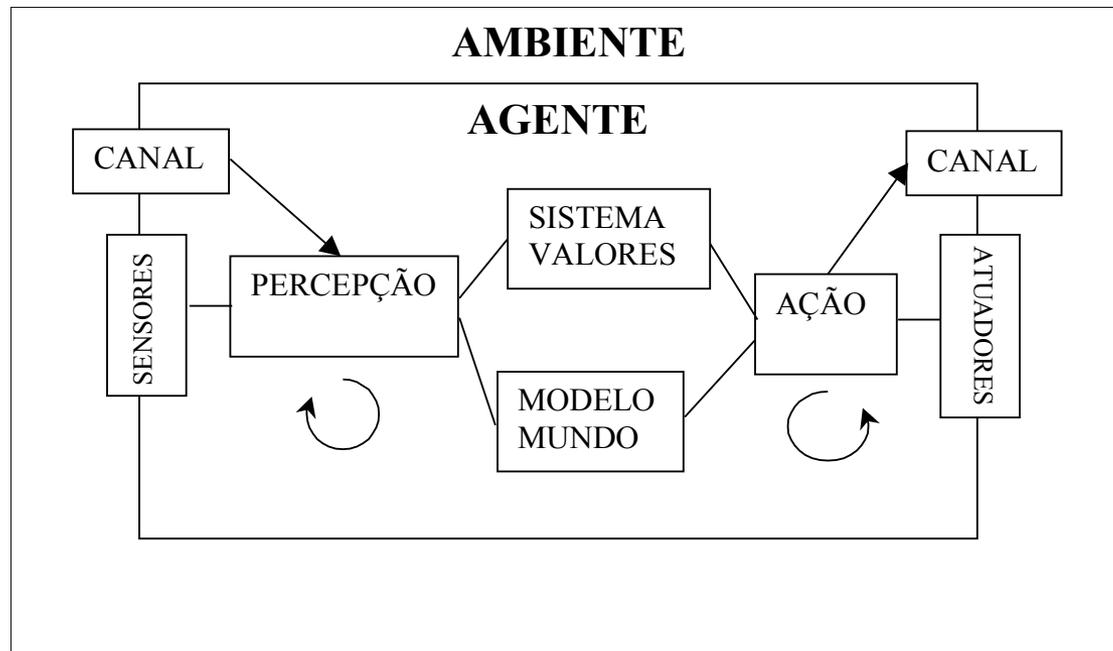
- Medo, Desejo, Dor, Alegria

■ Podem ser atribuídas a estados atuais ou a previsões de estados futuros



Agentes Comunicativos

- Possuem Canal de Comunicação Direta
- Linguagem de Agentes





Agentes Comunicativos

- Sistemas Multi-Agentes
- Especialização de Tarefas
 - Coordenação Central (Delegação Subordinada)
 - | Coordenadores
 - | Executores
 - Coordenação Distribuída (Delegação Participativa)
 - | Colaboração e Cooperação
 - | Localização e vizinhança determinam o comportamento
 - | Comportamento Emergente
 - | Papéis Comportamentais
 - todos os agentes são iguais, mas dependendo da sua posição e situação, assume papéis distintos



Agentes Semióticos

- Não necessita de canal de comunicação
- O próprio ambiente é o canal de comunicação
- Mecanismo de percepção e ação deve ser mais sofisticado

