

ACH2016 - Inteligência Artificial

Aula 02 (Russell e Norvig, Capítulo 1 e 2)

Valdinei Freire da Silva

valdinei.freire@usp.br - Bloco A1 100-O

Definição

- Termo cunhado em 1956
- Processo de Pensamento X Comportamento
- Humano x Racional
- Geral: percepção, aprendizado, tomada de decisão
- Específico: xadrez, teoremas matemáticos, criador de poesia, dirigindo carro, diagnóstico de doenças, recomendação de produtos, tradução de textos, etc.

Teste de Turing: um computador passa no teste se um interrogador humano, após algumas questões escritas, não pode diferenciar se as respostas são de um humano ou de um computador.

Requisitos:

- processamento de linguagem natural
- representação do conhecimento
- raciocínio automatizado
- aprendizado de máquina
- * visão computacional
- * robótica

Ciência Cognitiva: modelos computacionais de IA e técnicas experimentais de psicologia para construir teorias precisas e testáveis da mente humana.

Modelo computacional deve explicar:

- como a memória é armazenada e acessada
- como ocorre a deliberação
- como ocorre o aprendizado
- como a mente reage a um remédio
- como a mente reage a um dano cerebral

IA forte X IA fraca

Materialismo X Dualismo

Lógica: padrões de argumentação que sempre levam a conclusão correta quando as premissas são corretas

Sócrates é humano; todos humanos são mortais; portanto Sócrates é mortal

Dificuldades:

- como traduzir conhecimento informal em conhecimento formal?
- como lidar com conhecimento que não é 100% certo?
- como lidar com problemas práticos?

Dedução X Indução

Comportamento Racional

Agente é aquele que age.

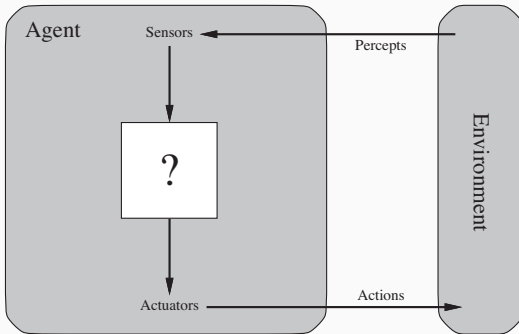
Agentes Computacionais: opera de forma autônoma, percebe o ambiente, persiste por um tempo prolongado, se adapta a mudanças, cria e busca metas.

Agente Racional: age para atingir o melhor resultado (melhor resultado esperado).

Arcabouço PEAS:

- Performance: medida de desempenho
- Environment: ambiente
- Agent: agente
- Sensors: sensores

Agentes Inteligentes



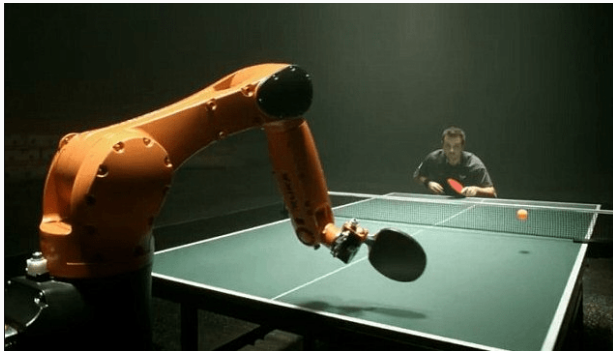
- Agente: percebe o ambiente por meio de sensores e age no ambiente por meio de atuadores para atingir o melhor resultado.
- A ação escolhida pelo agente em um dado momento pode depender da sequência de observações e ações passadas.
- Função do Agente: mapeia qualquer sequência de observações e ações em uma ação.
- Internamente, a função do agente é implementada por um programa.

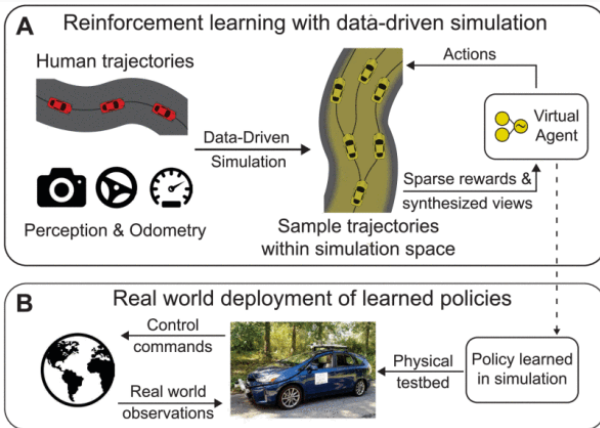
Em qualquer momento, racionalidade depende de:

- a medida de desempenho que define o critério de sucesso
- o conhecimento *a priori* do ambiente
- as ações disponíveis
- as observações do agente até o momento

Racionalidade é diferente de perfeição.

Racionalidade maximiza o desempenho esperado, enquanto perfeição maximiza o desempenho real.

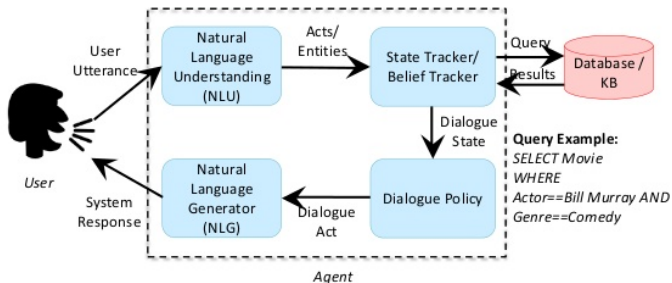




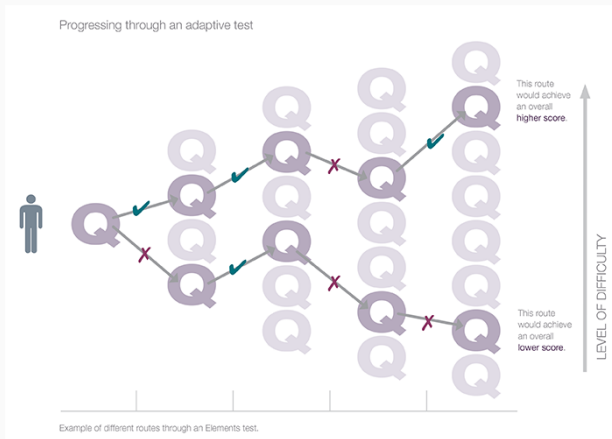




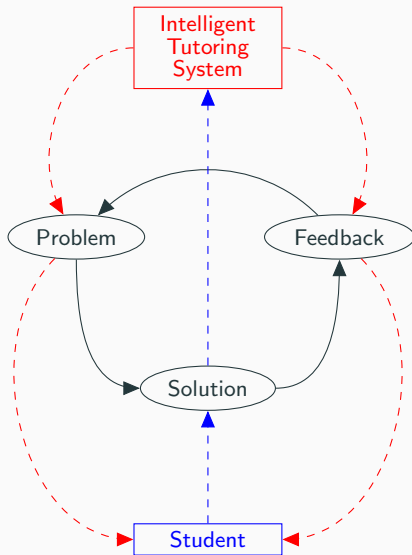
Diálogo



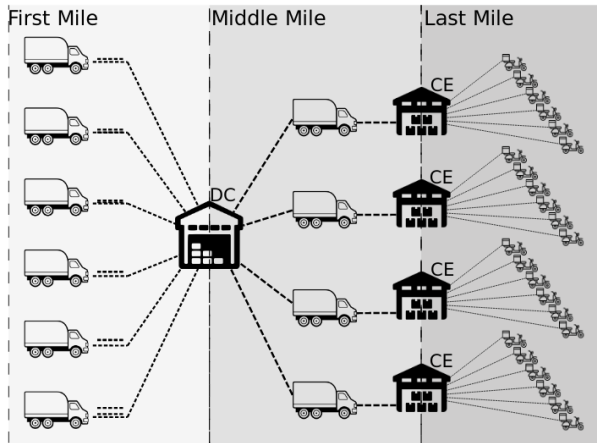
CAT - Computerized Adaptive Testing



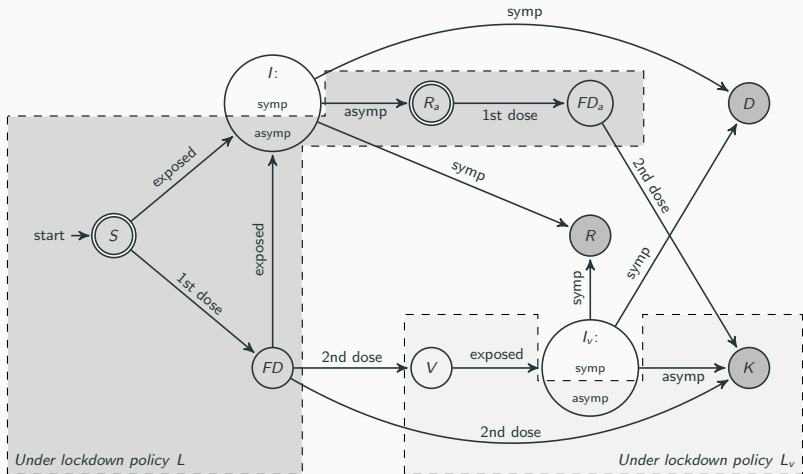
Intelligent Tutoring System



Entrega de Pacotes



Controle de COVID



Ambientes - características

Completamente Observável X Parcialmente Observável

Um ambiente é completamente observável se os sensores detectam todos os aspectos (relevantes para escolha da ação) do ambiente.

Único Agente X Multiagente

Quando o desempenho de um agente é afetado pelo desempenho de outro, cooperativamente ou competitivamente.

Determinístico X Estocástico

Se o próximo estado é completamente determinado pelo estado atual e a ação executada, então o ambiente é determinístico.

Episódico X Sequencial

Em um ambiente episódico, a experiência do agente pode ser dividida em episódios atômicos, onde as ações executadas em um episódio não interfere no outro.

Estático X Dinâmico

Em um ambiente dinâmico o ambiente evolui enquanto o agente delibera; nesse caso pode-se considerar ação: não fazer nada. Em um ambiente semidinâmico, o ambiente não evolui enquanto o agente delibera; mas sua avaliação de desempenho é afetada pelo tempo.

Discreto X Contínuo

Um ambiente é discreto se o conjunto de estados \mathcal{S} e o conjunto de ações possíveis \mathcal{A} são discreto.

Conhecido X Desconhecido

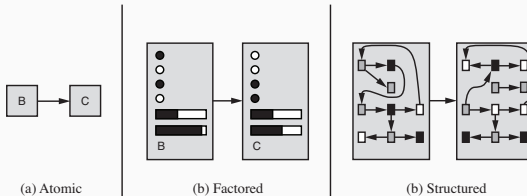
Um ambiente é conhecido se a função de transição é conhecida *a priori* pelo agente.

Representação de Estados

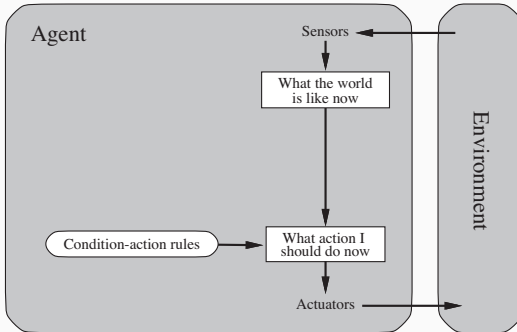
Representação Atômica (enumerada): cada estado do ambiente é indivisível, isto é, não apresenta nenhuma estrutura interna.

Representação Fatorada (multivariada): cada estado pode ser dividido em uma quantidade fixa de atributos (variáveis), então um estado pode ser representado por um vetor de valores.

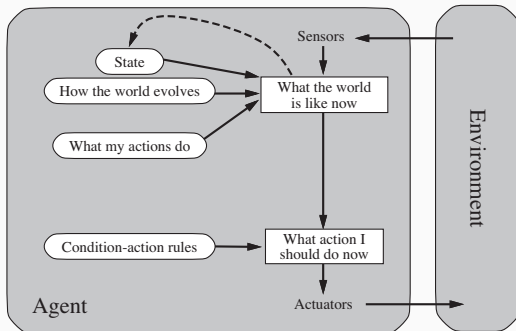
Representação Estruturada (relativa): cada estado pode ser descrito como relação entre objetos.



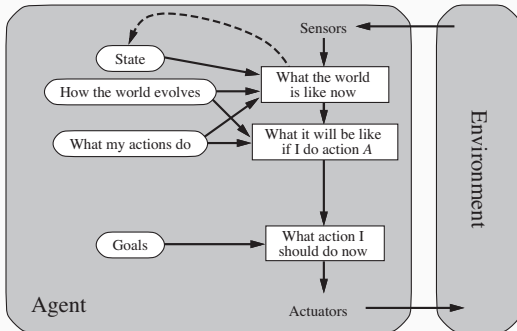
Agentes Reativos



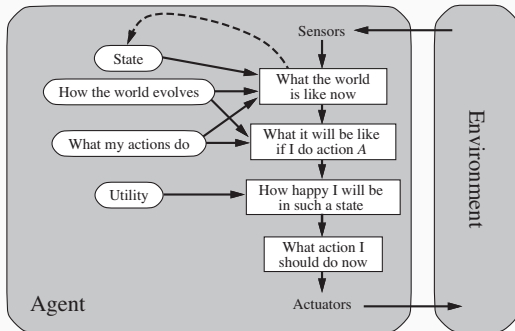
Agentes Reativos baseado em Modelo



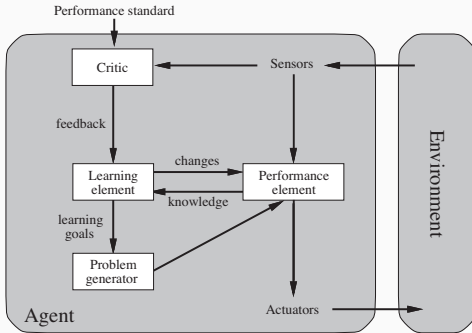
Agentes Reativos baseado em Modelo e Metas



Agentes Reativos baseado em Utilidade



Agentes Adaptativos



Matemática

Lógica

Computação

Probabilidade

Economia

Teoria da Utilidade Esperada

Teoria dos Jogos

Processos Markovianos de Decisão

Controle

Otimização

Teoria do Controle

Biologia/psicologia

Modelo de Neurônios

Cromossomos

Reforço

Modelos Cognitivos

Linguística

Representação do Conhecimento

Estruturas Sintáticas

Filosofia

Epistemologia

Ontologia

Teoria da Mente

Aprendizado Supervisionado: exemplos de situações e decisões → generalização

Clusterização: amostra de uma população → reconhecimento de padrões

Planejamento e Resolução de Problemas : descrição do problema → busca

Aprendizado por Reforço: ambiente para interagir → tentativa e erro

Representação de Conhecimento: descrição de fatos → inferência