

Inteligência Artificial

Prof. Rafael Stubs Parpinelli

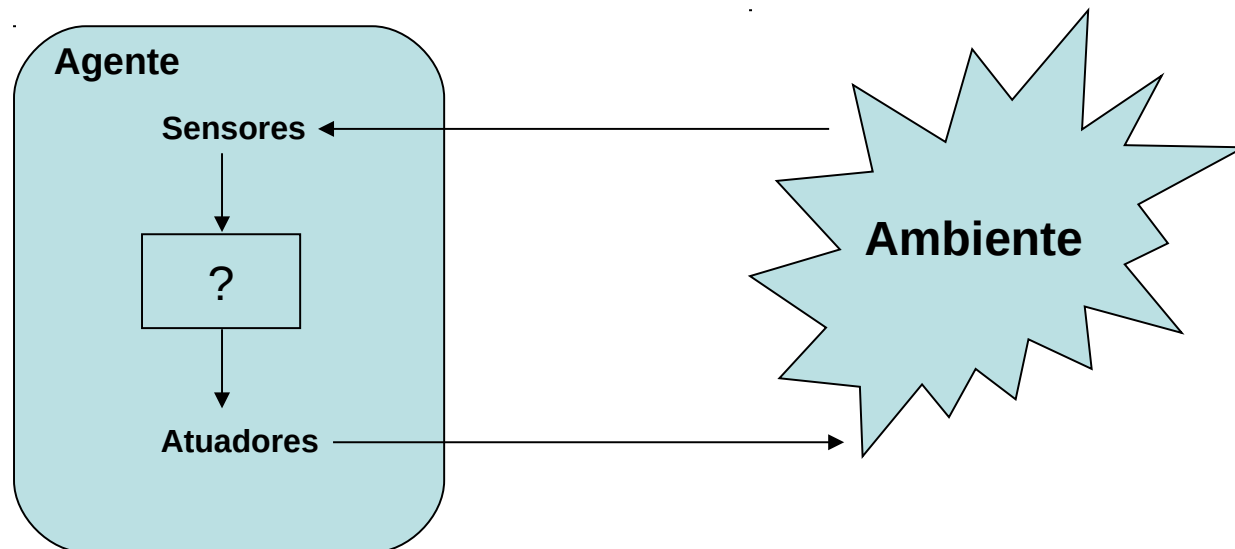
DCC / UDESC-Joinville

rafael.parpinelli@udesc.br



www2.joinville.udesc.br/~coca/

- Agentes Inteligentes:
 - Um agente é algo que percebe seu ambiente através de **sensores** e atua no ambiente através de **atuadores**.
 - Ex:
 - Agente Humano, Agente Animal, Agente Robótico, Agente de Software,



- Agentes Inteligentes:
 - Agente Racional
 - Um agente **racional** é aquele que realiza sua ação de maneira correta, onde por maneira correta entende-se aquela que leva ao maior índice de sucesso possível.
 - Especificar que ações um agente deve tomar em resposta a qualquer seqüência de percepções, leva ao projeto de um agente ideal.
 - ***Medida de Desempenho:*** define o critério sucesso do agente.
 - De acordo com o ambiente, deve-se estabelecer uma ***medida de desempenho*** que mostre o que significa sucesso naquela aplicação específica.

- Exemplos de agentes e suas descrições:

| <u>Agente</u> | <u>Medida de desempenho</u> | <u>Ambiente</u> | <u>Sensores</u> | <u>Atuadores</u> |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Jogo de damas | | | | |
| Táxi automatizado | | | | |
| Jogo de palavras cruzadas | | | | |

- Exemplos de agentes e suas descrições:

| <u>Agente</u> | <u>Medida de desempenho</u> | <u>Ambiente</u> | <u>Sensores</u> | <u>Atuadores</u> |
|---------------------------|---|--|---|---|
| Jogo de damas | Maximizar número de peças adversárias adquiridas. | Tabuleiro virtual, peças pretas e brancas. | Captar movimento adversário. | Mover peça. |
| Táxi automatizado | Viajem segura, rápida, dentro da lei, maximizar lucros, ... | Estradas, pedestres, clientes, ... | Câmeras, sonar, velocímetro, GPS, hodômetro, sensores do motor, ... | Direção, acelerador, freio, sinal, visor, ... |
| Jogo de palavras cruzadas | Minimizar tempo de finalização. | Quadriculado, descrição. | Captar descrição. | Escrever palavra. |

- Propriedades dos ambientes de tarefas/problemas:
 - Completamente Observável **versus** Parcialmente Observável:
 - Visão global **versus** Visão Local.
 - Um ambiente é completamente observável se é possível detectar o estado completo do ambiente em cada instante.
 - É possível detectar todos os aspectos que são relevantes para a tomada de decisão.
 - Ex:
 - » Jogo de Damas → Completamente Observável
 - » Táxi automatizado → Parcialmente Observável
 - » Jogo de palavras cruzadas → Completamente Observável

- Propriedades dos ambientes de tarefas/problemas:
 - Determinístico **versus** Estocástico:
 - Se o próximo estado do ambiente pode ser completamente determinado pelo estado atual e pela ação a ser executada, então diz-se que o ambiente é determinístico.
 - Ex:
 - » Jogo de palavras cruzadas → Determinístico
 - » Táxi automatizado → Estocástico
 - Se o ambiente é determinístico exceto pelas ações de outros organismos inteligentes, diz-se que o ambiente é estratégico.
 - Ex:
 - » Jogo de Damas → Estratégico

- Propriedades dos ambientes de tarefas/problemas:
 - Episódico **versus** Sequencial:
 - Em um ambiente episódico, a experiência do agente é dividida em “episódios” disjuntos.
 - Um episódio não depende das ações executadas em episódios anteriores.
 - Em ambientes sequenciais, a decisão atual pode afetar as decisões futuras.
 - Ações em curto prazo podem ter consequências a longo prazo.
 - Ex:
 - » Jogo de Damas → Sequencial
 - » Táxi automatizado → Sequencial
 - » Jogo de palavras cruzadas → Sequencial
 - » Robô de montagem → Episódico

- Propriedades dos ambientes de tarefas/problemas:
 - Estático **versus** Dinâmico:
 - Se o ambiente pode ser mudado enquanto o agente atua ele será dinâmico, caso contrário estático.
 - Se o ambiente não mudar com o passar do tempo, mas o nível de desempenho do agente se alterar, o ambiente é chamado de semidinâmico.
 - Ex:
 - » Jogo de Damas → Estático
 - » Táxi automatizado → Dinâmico
 - » Jogo de palavras cruzadas → Estático

- Propriedades dos ambientes de tarefas/problemas:
 - Discreto *versus* Contínuo:
 - Se aplica ao **estado do ambiente**, ao modo como o **tempo** é tratado e ainda às **variáveis de percepção e ação** do agente.
 - Ex:
 - » Jogo de Damas → Discreto
 - » Táxi automatizado → Contínuo
 - » Jogo de palavras cruzadas → Discreto

- Propriedades dos ambientes de tarefas/problemas:
 - Agente único ***versus*** Multiagente:
 - Ex:
 - » Jogo de Damas → Multiagente
 - » Táxi automatizado → Multiagente ou agente único
 - » Jogo de palavras cruzadas → Agente único

- Faça a descrição dos agentes nos seguintes ambientes de tarefa:

| <u>Ambiente de tarefa</u> | <u>Medida de Desempenho</u> | <u>Ambiente</u> | <u>Sensores</u> | <u>Atuadores</u> |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Xadrez com relógio | | | | |
| Pôquer | | | | |
| Controlador de refinaria | | | | |

| <u>Ambiente de tarefa</u> | <u>Observável x Parcialmente</u> | <u>Determinístico x Estocástico</u> | <u>Episódico x Sequencial</u> | <u>Estático x Dinâmico</u> | <u>Discreto x Contín</u> | <u>Multiagente x Único Ag</u> |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Xadrez com relógio | | | | | | |
| Pôquer | | | | | | |
| Controlador de refinaria | | | | | | |

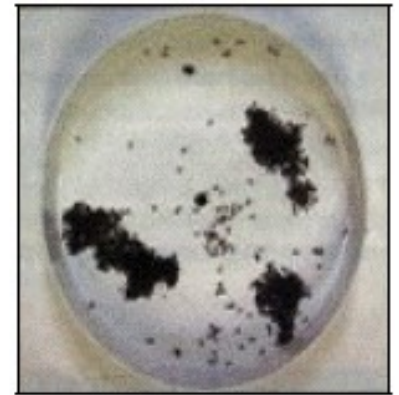
- Faça a descrição dos agentes nos seguintes ambientes de tarefa:

| <u>Ambiente de tarefa</u> | <u>Medida de Desempenho</u> | <u>Ambiente</u> | <u>Sensores</u> | <u>Atuadores</u> |
|---------------------------|---|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Xadrez com relógio | Min tempo de finalização, max peças adv | Tabuleiro, peças, relógio | Perceber tabuleiro | Mover peça, acionar relógio |
| Pôquer | Max fichas | Cartas, fichas | Perceber cartas, mesa, apostas, ... | Apostar, trocas, blefe, ... |
| Controlador de refinaria | Max produção, min acidentes | Válvulas, tubulação, ... | Sensores diversos | Acionadores mecânicos/hidr |

| <u>Ambiente de tarefa</u> | <u>Observável x Parcialmente</u> | <u>Determinístico x Estocástico</u> | <u>Episódico x Sequencial</u> | <u>Estático x Dinâmico</u> | <u>Discreto x Contín</u> | <u>Multiagente x Único Ag</u> |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Xadrez com relógio | Completamente | Estratégico | Sequencial | Semidinâmico | Discreto | Agente Único |
| Pôquer | Parcialmente | Estratégico | Sequencial | Estático | Discreto | Multiagente |
| Controlador de refinaria | Parcialmente | Estocástico | Sequencial | Dinâmico | Contínuo | Multiagente |

Problema para Discussão

- Comportamento real observado:
 - Para limpar seus formigueiros, algumas espécies de formigas juntam corpos e partes de corpos de formigas mortas em regiões específicas do formigueiro.
 - Pequenos amontoados se formam e vão crescendo atraindo uma maior quantidade de corpos naquela região do espaço.



Problema para Discussão

- Desenvolva uma descrição do ambiente da tarefa:
 - Simular no computador o comportamento observado.

| <u>Agente</u> | <u>Medida de desempenho</u> | <u>Ambiente</u> | <u>Sensores</u> | <u>Atuadores</u> |
|---------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | | |

Problema para Discussão

- Desenvolva uma descrição do ambiente da tarefa:
 - Simular no computador o comportamento observado.

| <u>Agente</u> | <u>Medida de desempenho</u> | <u>Ambiente</u> | <u>Sensores</u> | <u>Atuadores</u> |
|---------------|------------------------------------|---|--|---------------------------|
| Formiga | Agrupar o número máximo de corpos. | Recipiente virtual para deslocamento, corpos, formigas. | Antenas, patas, feromônio, vizinhança. | Patas, garras, feromônio. |

Problema para Discussão

- Caracterize o ambiente simulado de acordo com as propriedades dadas e discuta cada uma das caracterizações.

| <u>Ambiente de tarefa</u> | <u>Observável x Parcialmente</u> | <u>Determinístico x Estocástico</u> | <u>Episódico x Sequencial</u> | <u>Estático x Dinâmico</u> | <u>Discreto x Contín</u> | <u>Multiagente x Único Ag</u> |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | | | | | | |

Problema para Discussão

- Caracterize o ambiente simulado de acordo com as propriedades dadas e discuta cada uma das caracterizações.

| <u>Ambiente de tarefa</u> | <u>Observável x Parcialmente</u> | <u>Determinístico x Estocástico</u> | <u>Episódico x Sequencial</u> | <u>Estático x Dinâmico</u> | <u>Discreto x Contín</u> | <u>Multiagente x Único Ag</u> |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Agrupamento de corpos | Parcialmente | Estocástico | Sequencial | Dinâmico | Discreto | Multi |

Problema para Discussão

- Este comportamento pode ser modelado utilizando duas regras simples:
 - Regra para **pegar** um item
 - Regra para **largar** um item
- Defina estas regras de forma a agrupar os itens mortos.
- Que tipo de problema do mundo real poderia ser resolvido inspirado neste simples modelo de um fenômeno natural?