

GT-JeDi - Curso de Desenv. de Jogos

IA para Jogos



Fernando Osório

2006/2 - A03

IA para Jogos



Tópicos abordados... Revisão

- Introdução à Inteligência Artificial
- IA clássica: **Jogos de Raciocínio**
 - Solução de problemas
 - Jogos de Tabuleiro (*Board games*)
 - Busca em Espaço de Estados (*Trees and adversarial search*)
- IA clássica: **Jogos de Ação em Labirintos**
 - Busca de caminhos (*Path finding*)
 - Planejamento de ações e trajetórias (*Path planning*)
 - Deslocamento / Navegação (*Motion & Navigation*)

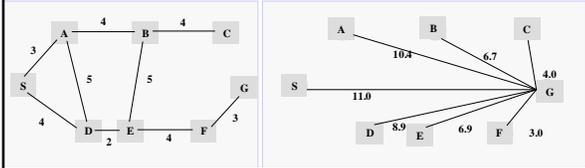
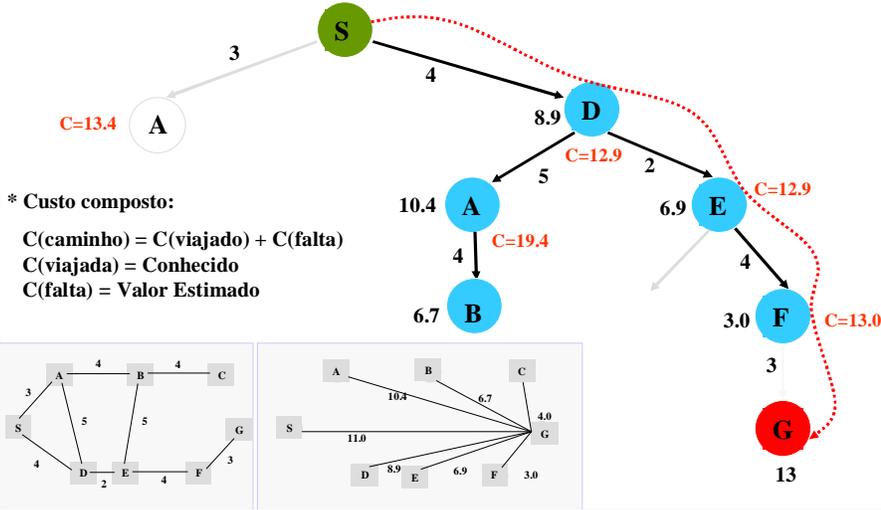
IA para Jogos

Labirinto: Busca Heurística



Branch-and-Bound Search com estimativa

- Conhecemos uma informação que permite avaliar os caminhos e o custo total
- Heurística: avança e volta caso se "arrependa" do caminho adotado



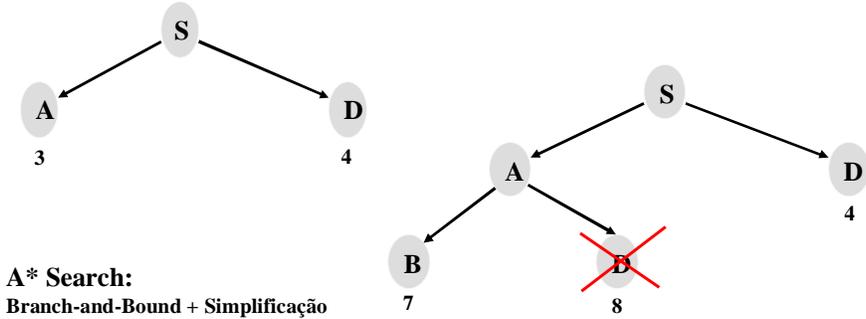
IA para Jogos

Labirinto: Busca Heurística

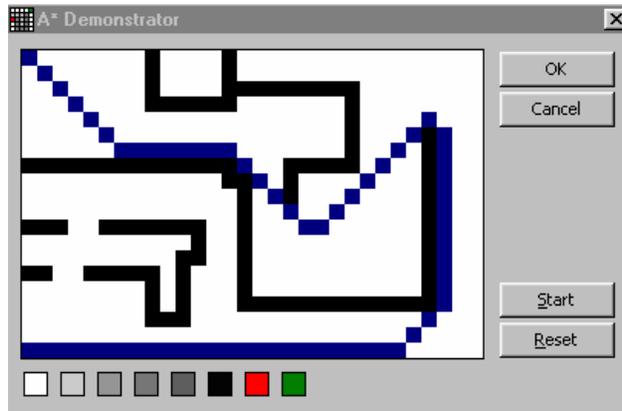


A* Search => Select: Sempre busca o melhor da lista Open

- Heurística: $\text{Custo (Caminho)} = \text{Custo (Caminho Percorrido)} + \text{Custo (Caminho Restante)}$
 - Simplificação: eliminar caminhos redundantes
- Exemplo => SD... SA...
 SD... SAD... (D é novamente usado, caminho maior) SAB...

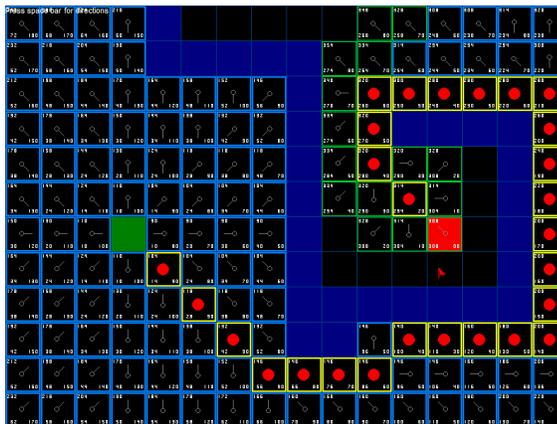


A* Search: O ALGORITMO QUE É A “ESTRELA” DOS JOGOS



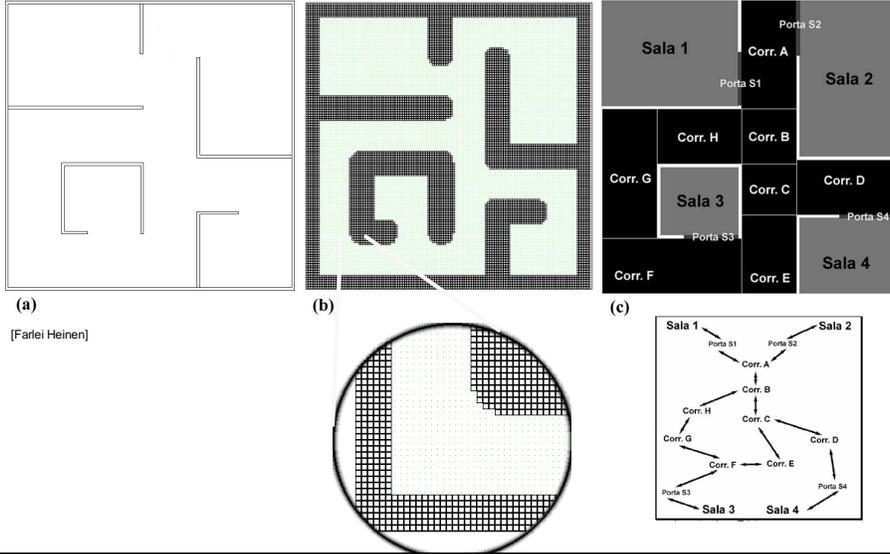
Game Programming Gems I - Cap. 3

A* Search: O ALGORITMO QUE É A “ESTRELA” DOS JOGOS



A* Pathfinding for Beginners by Patrick Lester
<http://www.gamedev.net/reference/articles/article2003.asp>

Representação do Ambiente

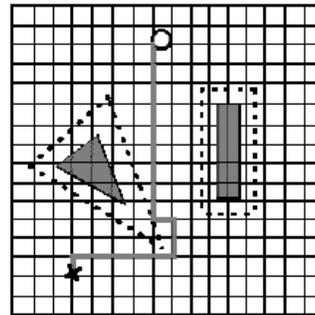
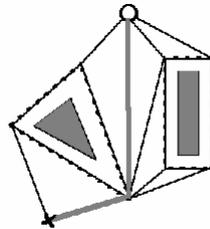


➤ IA clássica: Jogos de Ação em Labirintos

1. Preso no labirinto “ atrás das grades”:
Algoritmo A*
2. Explorador com conhecimento do ambiente: “o mapa da mina”
Grafo de Visibilidade + Caminho Ótimo (Dijkstra)

- * Espaço de configuração
- * Grafo de Visibilidade
- * Caminho ótimo

3. Explorando outros potenciais do mapa...
 - Campos Potenciais
 - Diagramas de Voronoi

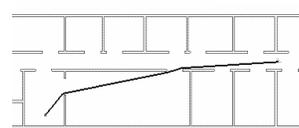
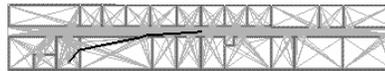
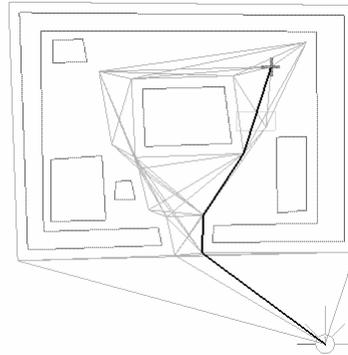
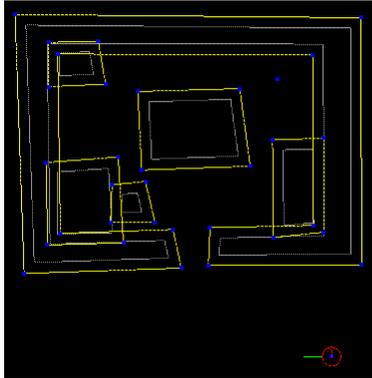


IA para Jogos

Labirinto: Busca Heurística



Mapa da Geometria do Ambiente:
Grafo de Visibilidade + Caminho Ótimo (Dijkstra)



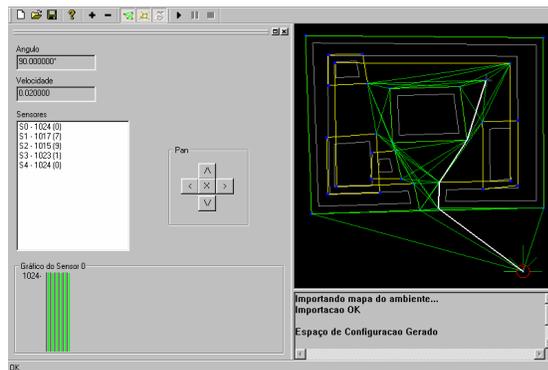
Referências: Farlei Heinen
Robótica Autônoma: A integração entre planificação e comportamento reativo. Editora Unisinos - 2000.
Sist. de Controle Híbrido para RMAs (Mestrado) – 2002.
Web: <http://incg.unisinos.br/robotical/>

IA para Jogos

Labirinto: Busca Heurística



Mapa da Geometria do Ambiente:
Grafo de Visibilidade + Caminho Ótimo (Dijkstra)



Jogos:
Grafo de Visibilidade
Pré-calculado

Referências: Farlei Heinen
Robótica Autônoma: A integração entre planificação e comportamento reativo. Editora Unisinos - 2000.
Sist. de Controle Híbrido para RMAs (Mestrado) – 2002.
Web: <http://incg.unisinos.br/robotical/>

IA para Jogos



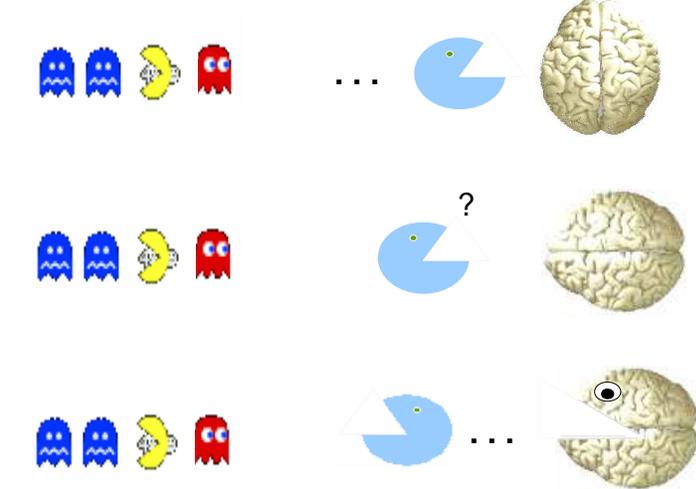
- IA clássica: Jogos de Ação em Labirintos
- Volta as origens...
- Do Pac-Man a
- Robótica Autônoma



- Jogos de Raciocínio
- Solução de problemas
- Jogos de Tabuleiro
- Jogos com adversários
- Busca no espaço de configurações
- Busca Cega: Depth, Breadth, British
- Busca Condicionada: MiniMax
- Busca Heurística: A*
- Jogos: Labirintos
- Grades – A*
- Mapas – Grafo de visibilidade
- Caminho ótimo
- Jogos e Robótica
- Planejamento de trajetória
- Navegação – Evitar obstáculos

AGENTES AUTÔNOMOS
INTELIGENTES

GAME AI



IA para Jogos



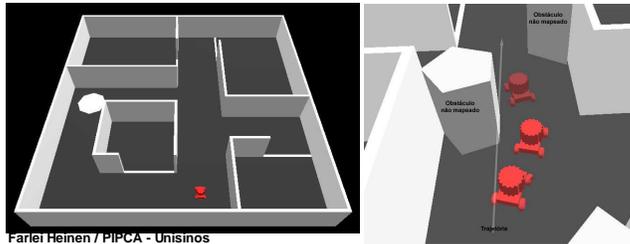
Tópicos abordados...

- Agentes Inteligentes: NPCs com I.A.
 - Mapas e Trajetórias: Aplicação prática do A*
 - Percepções e Ações
 - Comportamento: “falsa IA” e o “comportamento inteligente”
 - Agentes Reativos
 - Agentes Cognitivos / Deliberativos
 - Agentes com Arquitetura Hierárquica e Híbridos
 - Controle baseado em Autômatos (FSA, RdP)
 - Controle baseado em Regras (RBS)
 - Controle Adaptativo: agentes que aprendem
 - Agentes Autônomos Inteligentes

IA para Jogos



- IA clássica: **Jogos de Ação (Labirintos, Corridas, ...)**
 - Busca de caminhos (*Path finding*)
 - Planejamento de ações e trajetórias (*Path planning*)
 - Deslocamento / Navegação (*Motion & Navigation*)



>> Da Busca de Caminhos (A*) à Movimentação Inteligente <<
Arquitetura de Controle para Agentes Autônomos

IA para Jogos



- IA clássica: **Jogos de Ação (Labirintos, Corridas, ...)**
 - Busca de caminhos (*Path finding*)
 - Planejamento de ações e trajetórias (*Path planning*)
 - Deslocamento / Navegação (*Motion & Navigation*)



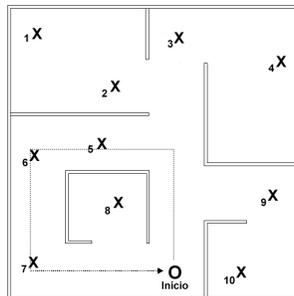
**>> Da Busca de Caminhos (A*) à Movimentação Inteligente <<
Arquitetura de Controle para Agentes Autônomos**

Agentes Inteligentes



- Agentes Inteligentes
 - Comportamento:
"Falsa IA" *versus* "Comportamento inteligente"

↓
Rotas pré-definidas
Comportamento fixo
Repetitivo
Falta de interação
com o ambiente



Agentes Inteligentes



➤ Agentes Inteligentes

- Comportamento:
“Falsa IA” versus “Comportamento inteligente”

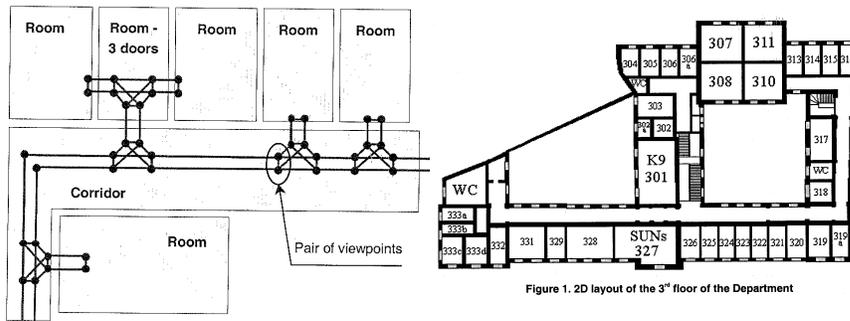


Figure 4. Pairs of viewpoints help to smoothly change the orientation of avatar during walk-through different places in a model.

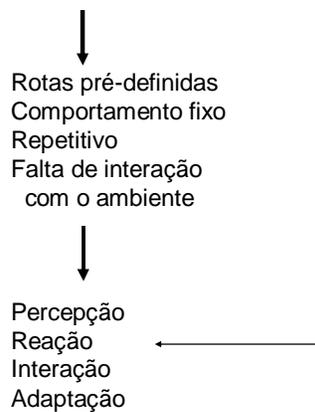
WRV200
Zára & Cernohorský

Agentes Inteligentes



➤ Agentes Inteligentes

- Comportamento:
“Falsa IA” versus “Comportamento inteligente”

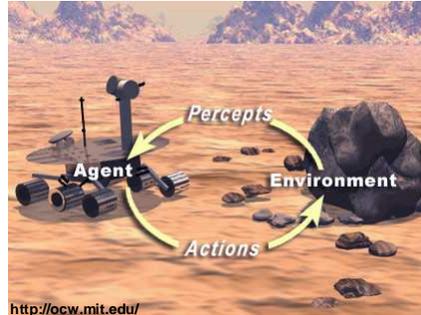
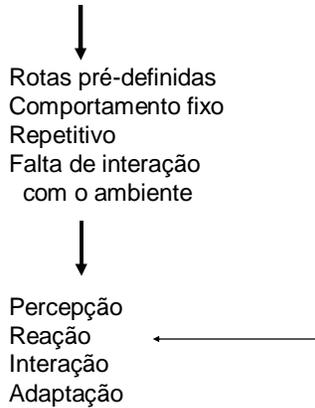


Agentes Inteligentes



➤ Agentes Inteligentes

- Comportamento:
"Falsa IA" versus "Comportamento inteligente"

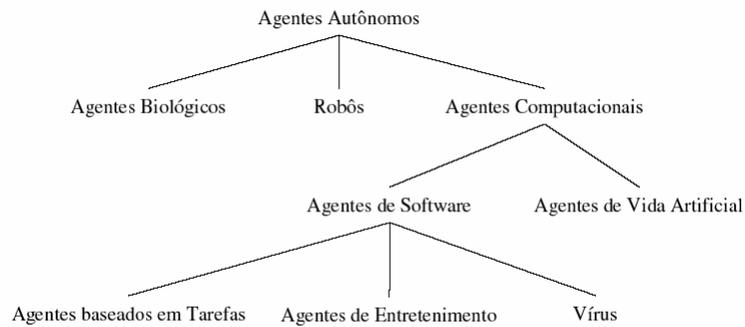


Arquitetura de Controle
Agentes Autônomos
Agentes Inteligentes

Agentes Inteligentes



➤ Agentes Inteligentes - Taxonomia

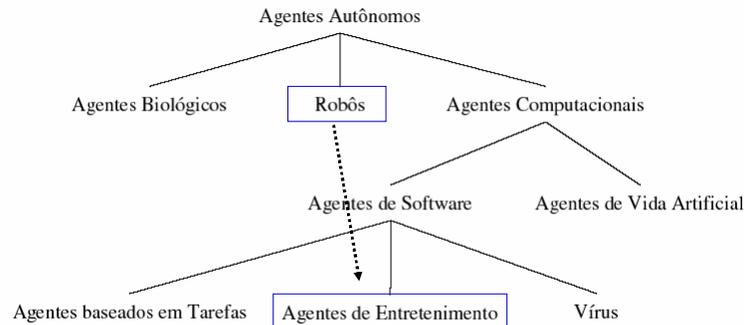


Taxonomia para agentes autônomos [FRA 97]

Agentes Inteligentes



➤ Agentes Inteligentes - Taxonomia



Taxonomia para agentes autônomos [FRA 97]

Sugestão de leitura complementar:

- Dissertação de Mestrado: Farlei Heinen – Sistema de Controle Híbrido para Robôs Móveis Autônomos (+TCC)
- Dissertação de Mestrado: Cássia dos Santos – Ambiente Virtual Inteligente e Adaptativo
- Trabalho de Conclusão: João Bittencourt – Ambiente para Simulação de Múltiplos Agentes Autônomos
- Trabalho de Conclusão: Pedro Jatobá - Modelagem de Agentes Autônomos utilizando Redes Neurais Artificiais
- Pesquisas da Profa. Soraia Musse – Proj. CROMOS e HUMUS (<http://www.inf.unisinos.br/~cglab/>)

Agentes Inteligentes



➤ Agentes Inteligentes...

Referências:

- * JAI 2004 - Congresso da SBC - Salvador
Ambientes Virtuais Interativos e Inteligentes - Agosto 2004
 - * Virtual Concept - Biarritz, França (Nov.2005)
Intelligent Virtual Reality Environments (IVRE):
Principles, Implementation, Interaction, Examples and Practical Applications
 - * Dissertação de Mestrado de Cássia T. dos Santos (2004)
Um Ambiente Virtual Inteligente e Adaptativo Baseado em Modelos de Usuário e Conteúdo
 - * Dissertação de Mestrado de Farlei Heinen (2002)
Sistema de Controle Híbrido para Robôs Móveis Autônomos
 - * Trabalho de Conclusão de Curso de João Bittencourt (2002)
Ambiente para Simulação de Múltiplos Agentes Autônomos, Cooperativos e Competitivos
 - * Trabalho de Conclusão de Curso de Pedro Jatobá (2005)
Modelagem de Agentes Autônomos utilizando Memórias e Redes Neurais Artificiais
- Trabalhos disponíveis On-Line.
- * Livro do Dudek - Computational Principles of Mobile Robotics