

Projeto 1

Avaliação Experimental de Agentes Inteligentes

Objetivos

1. Compreender os conceitos fundamentais necessários à aplicação da noção de agentes inteligentes na resolução de problemas em ambientes de tarefas de diversos tipos.
2. Projetar programas de agentes artificiais reativos simples e reativos baseados em modelos, orientados por regras condição-ação, para resolver problemas em ambientes de tarefas determinísticos e parcialmente observáveis.
3. Avaliar o desempenho de agentes inteligentes em ambientes de tarefas simulados em computador.

Justificativas

Qual a importância do estudo dos conceitos sobre agentes inteligentes, do projeto, e da avaliação de desempenho de agentes reativos simples e baseados em modelos?

- O ponto de vista de agentes abrange muitas entidades no mundo, ou seja, que podem ser vistas como interagindo com um ambiente por meio de sensores e atuadores, visando realizar algum objetivo.
- A grande maioria dos sistemas computacionais são agentes artificiais concebidos para realizar objetivos em ambientes parcialmente observáveis.
- Alguns dos sistemas computacionais agentes artificiais, são concebidos como agentes reativos que tomam decisões baseados em percepções do ambiente e regras condição-ação. Outros sistemas são concebidos como agentes baseados em modelos, isto é, que tomam decisões considerando um estado interno a respeito do ambiente e um conjunto de regras condição-ação.
- A definição de inteligência artificial (IA) moderna considera um conceito ideal de inteligência, ou seja, a noção de racionalidade. Considerando este ponto de vista, o projetista do o agente artificial precisa avaliar o desempenho do sistema e verificar se o mesmo é inteligente, ou seja, se o agente artificial é racional. A avaliação de desempenho deve ser realizada de maneira adequada visando perceber se o agente tem a capacidade de realizar o objetivo para o qual foi projetado.

Metodologia

Para realizar os objetivos do projeto (em resumo: compreender, projetar e avaliar programas de agentes artificiais), propõe-se a seguinte sequência de ações:

1. Ler (principalmente) o Capítulo 2: Agentes Inteligentes, do livro Inteligência Artificial (3ª Ed.), CAMPUS (2013), Stuart Russell&Peter Norvig.

2. Ler (de maneira complementar) o Capítulo 2: Intelligent Agents, do livro “An Introduction to Multiagent Systems”, JOHN WILEY & SONS, LTD., Michael Wooldridge.
3. Considerando a leitura realizada, responder às questões abaixo:
 - a. Qual a definição de agentes?
 - b. Exemplos de agentes não artificiais?
 - c. Exemplos de agentes artificiais?
 - d. Qual a definição de agentes inteligentes ou racionais?
 - e. Exemplos de agentes artificiais racionais? Medidas de avaliação de desempenho?
 - f. Como especificar o ambiente de tarefas (PEAS) e quais as principais propriedades associadas a estes ambientes? O que dizem estas propriedades (em resumo)? Escolha dois agentes inteligentes que você conhece e especifique o PEAS e as propriedades dos ambientes de tarefa.
 - g. Qual a diferença entre função, programa e arquitetura do agente artificial?
 - h. Quais são os tipos básicos e as principais diferenças entre as estruturas de programas de agentes propostos?
 - i. Qual a diferença entre o agente com aprendizagem e os outros quatro tipos básicos de programas de agentes artificiais?
 - j. Exemplos de arquiteturas concretas de agentes inteligentes?
4. Em seguida, considerar um dos itens abaixo:
 - a. visando aplicar os conceitos relacionados aos agentes inteligentes, utilizar o simulador de ambiente de medição de desempenho proposto por Jill Zimmerman (<http://phoenix.goucher.edu/~jillz/cs340/AI.zip>), do Goucher College, USA, para uma versão do mundo do aspirador de pó em que o agente deve limpar a sujeira contida em locais representados por retângulos, sem móveis ou outros obstáculos (ver observações ao final do texto do projeto para facilitar o uso).
 - b. Considerando a linguagem disponível na plataforma NetLogo (<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>), implementar um simulador de ambiente de medição de desempenho para uma versão do mundo do aspirador de pó. Sua implementação deve ser modular, de forma que as características do ambiente (tamanho, forma, localização de sujeira) possam ser alteradas com facilidade.
 - c. Considerando a linguagem disponível na plataforma NetLogo (<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>), utilizar uma versão disponível (pronta) de um simulador de ambiente de medição de desempenho para

uma versão do mundo do aspirador de pó, semelhante ao que foi descrito nos itens a) e b).

5. Considerar duas medidas de avaliação para os agentes como, por exemplo: medida oferece o prêmio de um ponto para cada quadrado limpo em cada período, e medida oferece o prêmio de um ponto para cada quadrado limpo e penaliza com um ponto a menos cada movimento. Em seguida, implementar um programa reativo simples e outro baseado em modelos para um agente artificial realizar uma tarefa em um ambiente determinístico e parcialmente observável. Os agentes não conhecem o padrão inicial de sujeira, nem a geografia (extensão, limites e obstáculos) do ambiente. Os sensores dos agentes percebem localmente o ambiente.
6. Experimentar: fixe o tamanho do ambiente e execute o simulador de ambiente para várias configurações iniciais possíveis de sujeira, obstáculos e posições dos agentes. Registre a pontuação de desempenho dos agentes para cada configuração do ambiente e sua pontuação média global.

Produtos Desejados

Ao final do desenvolvimento do projeto, cada grupo deverá:

- Entregar um documento contendo uma redação sobre Agentes Inteligentes, considerando as questões elaboradas no Item 3 da seção Metodologia e outras informações sobre arquiteturas concretas de agentes, disponíveis na referência recomendada para leitura complementar.
- Entregar um relatório técnico apresentando os mecanismos de atualização de estado interno e de tomada de decisão de cada agente, uma breve descrição do comportamento de cada agente, tabelas, gráficos e uma análise dos resultados a partir do ponto de vista da racionalidade de cada programa.
- Entregar os códigos documentados do ambiente e dos agentes desenvolvidos.

Critérios Avaliação

A nota final atribuída a cada grupo de alunos será obtida como resultado do somatório dos pontos obtidos nos seguintes itens:

- Redação sobre Agentes Inteligentes: 2 pts.
- Implementações ambiente e estratégias de seleção de ações nos agentes: 2 pts.
- Documentação adequada dos códigos dos agentes implementados: 1 pt. •
- Realização dos experimentos e resultados obtidos: 2 pts.
- Relatório técnico com descrição experimentos, resultados e implementações: 3 pts.

Data Encerramento

Entregar documentos e apresentar o relatório técnico no dia: ver data no

classroom Observações

O quadro abaixo apresenta o método proposto para avaliação de desempenho de programas de agentes aspirador empregando o simulador proposto por Jill Zimmerman, proposto no Passo 4a.

```
/* This method uses the percept (stored in the Vector percept) and state values to
determine the agents next action. The member variable action is assigned a string (either
"suck", "forward", "turn left", "turn right", or "shut-off") to indicate the agent's next action
*/

// My Vacuum Agent package ai.worlds.vacuum;
import java.util.*;
class MyVacuumAgent extends VacuumAgent
{
// declare any state variables here

void determineAction() { }
}
```

Para realizar o experimento no simulador, nomeie cada agente com o seu nome seguido pelo nome de cada agente seguido por VacuumAgent, por exemplo, PauloAgente1VacuumAgent. A classe precisa estar contida no arquivo com o mesmo nome com a extensão java, por exemplo PauloAgente1VacuumAgent.java. Adicione esse arquivo a um projeto Eclipse que contém todos os arquivos java fornecidos por Jill Zimmerman. Você precisará fazer algumas pequenas modificações em um dos arquivos.

Faça o download dos arquivos do projeto em: <http://phoenix.goucher.edu/~jillz/cs340/ai/ai.zip>. Use o Eclipse para importar o projeto. Em seguida, compile os arquivos e execute a classe AI. O novo arquivo <xx>VacuumAgent deve ser colocado no pacote ai.worlds.vacuum. Além disto, selecione o arquivo WorldCreatePanel.java no pacote ai.worlds e faça as seguintes alterações para incluir o seu agente:

1. Adicionar um string com o nome de seu agente em:

```
String[] vacuumStrings = {"Random Vacuum Agent", "Reactive Vacuum Agent"};
```

2. No método createAgent, adicione um comando else if no final, tal como:

```
else if (agentName == "PauloAgente1 Vacuum Agent")
return new PauloAgente1VacuumAgent();
```

Com essas modificações, você pode comparar o desempenho de seu agente com aqueles "dummy" fornecidos ("trials"). Basta selecionar os agentes e executá-los. As pontuações médias alcançadas

nos experimentos serão exibidas.