

# Trabalho Poupador x Ladrão

PROFESSOR PAULO GURGEL PINHEIRO

MC906A - Inteligência Artificial  
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

07 de Outubro de 2010

## 1 Introdução

A proposta desta atividade é a de avaliar a habilidade dos alunos da Disciplina de Inteligência Artificial da UNICAMP com respeito à especificação e implementação de programas de agentes inteligentes (racionais) e técnicas de Jogos.

No caso, os agentes a serem implementados devem ser agentes de software representando personagens em um jogo de computador denominado Poupador x Ladrão. Para tanto, foi implementado um ambiente de simulação completo na forma de um *framework* computacional em Java 1.5 (ver Figura 2), em que a maior parte do jogo (i.e., parte gráfica do ambiente físico, sensores e atuadores dos agentes, etc.) já estará implementada.

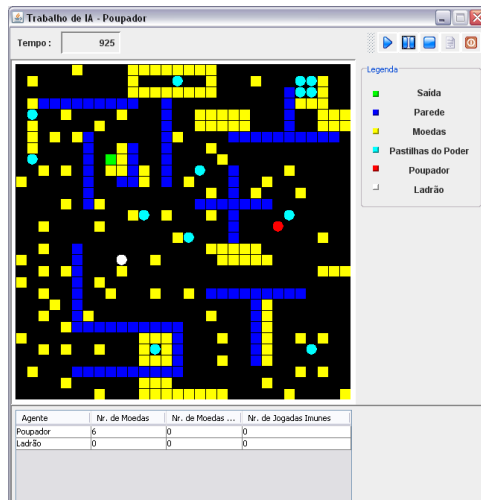
Caberá aos grupos de alunos projetar e implementar a parte comportamental do agente (poupador ou ladrão), ou seja, implementar o que seria a ação do agente, de acordo com um dos tipos básicos: ~~reativo-simples~~, reativo com modelo do mundo, baseado na utilidade, **baseado em aprendizagem**.

Algumas das abordagens exploradas pelo trabalho são:

- Técnicas de desvio (contorno) de obstáculos
- Estratégias para evitar colisões
- Cooperação via mensagens no ambiente
- Mapeamento
- Aplicação de algoritmos de trajetória (por exemplo, menor caminho)

## 2 Ambiente físico

O ambiente físico do simulador, Figura 2, consistirá de um labirinto, composto por uma série de obstáculos (paredes), por moedas espalhadas aleatoriamente, pastilhas de poder, agência bancária, agentes poupador e agentes ladrão. O



labirinto deve ser visto como uma matriz de células de tamanho idêntico. A configuração física do labirinto será diferente no dia da competição.

### 3 Agentes

Dois tipos de agentes habitam o labirinto: "agente-poupador" e "agente-ladrão". Deverão existir mais de um agente poupador e mais de um agente ladrão por partida.

Alguns grupos de alunos ficarão responsáveis pela implementação do agente-poupador, enquanto outros grupos ficarão responsáveis pela implementação do agente-ladrão.

Ambos os tipos de agentes dispõem de sensores de natureza visual capaz de perceber o mundo à sua volta, dentro de um raio especificado.

O corpo de ambos os agentes ocupa somente uma única célula do ambiente do simulador.

#### 3.1 Agente Poupador

O agente-poupador tem como objetivo guardar a maior quantidade de moedas possíveis. Para isso ele terá a opção de guardá-las no banco. Evitando assim que o ladrão as roube.

No ambiente existem algumas pastilhas (pastilhas do poder) que imunizam o poupador não deixando o agente-ladrão lhe roubar, porém essas pastilhas têm um custo. Para consegui-las o agente-poupador deve dar em troca 5 moedas. Ficando imune por 15 jogadas.

### 3.2 Agente Ladrão

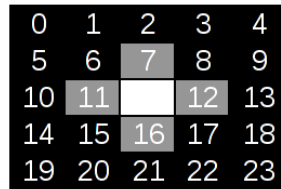
O agente-ladrão também tem como objetivo encontrar moedas, porém ele só as consegue roubando do agente-poupador.

### 3.3 Sensores

Simulando um robô, o agente possui sensores externos e internos.

#### 3.3.1 Visão

A Figura 1 representa a visão atual dos agentes (visão 5 X 5).



0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11		12	13
14	15	16	17	18
19	20	21	22	23

Figura 1: Representação do campo de visão do agente

Deve-se notar que o agente (poupador ou ladrão) está representado pela célula de cor branca nessas figuras. Já as células em preto e em cinza representam as outras células que o agente pode perceber; os quadros em cinza representam as posições para onde o agente pode se locomover.

A Tabela 1 descreve os valores retornados pela visão.

Valores retornados pela visão	
Código	Significado
-2	Sem visão para o local
-1	Fora do ambiente (mundo exterior)
0	Célula vazia (sem nenhum agente)
1	Parede
3	Banco
4	Moeda
5	Pastilha do Poder
100, 110	Poupadores
200,210,220,230	Ladrões

Tabela 1: Código das possíveis percepções olfativas aparecendo nas células.

### 3.3.2 Sensores internos

Além das percepções visuais, o agente recebe também informações dos seus sensores internos:

- Quantidade de moedas em mãos e quantidade já depositadas (caso do poupador);
- Sua posição atual (x,y)
- Número de jogadas imunes (caso seja poupador)

### 3.3.3 Sensor de cheiro

O agente também recebe do ambiente informação a respeito de possíveis marcas olfativas (feromônio) deixadas recentemente pelo poupador e pelo ladrão no seu raio de visualização olfativa atual, como mostra a Figura 2.

0	1	2
3		4
5	6	7

Figura 2: Representação do campo de olfato dos agentes

A Tabela 2 descreve os valores retornados pelo sensor olfativo.

Percepção olfativa	
Código	Significado
0	Sem nenhuma marca
1	Com marca de cheiro gerada a 1 unidade de tempo atrás
2	Com marca de cheiro gerada a 2 unidade de tempo atrás
3	Com marca de cheiro gerada a 3 unidade de tempo atrás
4	Com marca de cheiro gerada a 4 unidade de tempo atrás
5	Com marca de cheiro gerada a 5 unidade de tempo atrás

Tabela 2: Código das possíveis percepções olfativas aparecendo nas células.

## 3.4 Atuadores

Com relação aos atuadores, ambos os tipos de agentes dispõem de um mecanismo capaz de se locomover pelo ambiente. A cada unidade de tempo, eles só podem se mover para uma célula adjacente ou subjacente, ou decidirem ficar parados na célula atual.

Ambos os agentes não podem atravessar ou sobrepor às paredes; também não podem ver por trás das paredes. Caso o agente decida se mover para uma célula inválida (por exemplo, parede), o ambiente o manterá na célula atual. À medida que os agentes se movimentam pelo ambiente, eles deixam marcas, as quais permanecem ativas por apenas 5 unidades de tempo de simulação, após o que elas evaporam. Deve-se ressaltar que essas marcas são deixadas sempre, ou seja, já fazem parte dos atuadores de cada agente.

## 4 O Jogo

O jogo começa com um mapa pré-definido e com um "tempo" de 1000 tics. Este tempo pré-definido pode ser visto no canto superior à esquerda do ambiente. A cada movimento seu no ambiente, o tempo é reduzido em uma unidade. O jogo chega a seu final, quando terminar o tempo. O vencedor será o agente que conseguir uma maior quantidade de moedas.

## 5 Implementação

Os grupos responsáveis pelo projeto do agente-poupador deverão implementar seu código via classe em Java que herde da classe abstrata ProgramaPoupador. Já os que projetarem o agente-ladrão deverão fazer o mesmo só que estendendo da classe abstrata ProgramaLadrao. Todos os métodos necessários para realizar as percepções (visuais ou não) e atuações dos agentes já estarão disponíveis no framework computacional como:

- Para o Poupador
  - `sensor.getVisaoIdentificacao();`
  - `sensor.getAmbienteOlfatoLadrao();`
  - `sensor.getAmbienteOlfatoPoupador();`
  - `sensor.getNumeroDeMoedas();`
  - `sensor.getNumeroDeMoedasBanco();`
  - `sensor.getNumeroJogadasImunes();`
  - `sensor.getPosicao();`
- Para os Ladrão:
  - `sensor.getVisaoIdentificacao();`
  - `sensor.getAmbienteOlfatoLadrao();`
  - `sensor.getAmbienteOlfatoPoupador();`
  - `sensor.getNumeroDeMoedas();`
  - `sensor.getPosicao();`

Para ambos os agentes:

- 0 - FicarParado() – o agente fica parado e não perde energia
- 1 - MoverCima() – move o agente uma posição acima da atual
- 2 - MoverBaixo() – move o agente uma posição abaixo da atual
- 3 - MoverDireita() – move o agente uma posição a direita da atual
- 4 - MoverEsquerda() – move o agente uma posição a esquerda da atual

Em ambas as classes abstratas deverá ser implementado o método ação.

**IMPORTANTE: Documente bem o seu código**

## 6 Competição

Os grupos irão competir entre si (8 grupos agente-poupador x 8 grupos agente-ladrão). Serão definidas as datas de competição. No dia, cada grupo apresenta brevemente as suas estratégias e as rodadas são efetuadas. As partidas serão abertas ao público.

## 7 Avaliação

A avaliação da atividade computacional será feita pela:

- Análise do projeto (técnicas, estratégias utilizadas, decisões de projeto e implementação)
- Relatório, documentação do código e apresentação do grupo
- Desempenho baseado na competição\* entre os grupos

\*A definir.

## 8 Relatório

### 8.1 Introdução

Contendo as principais decisões de projeto e implementação e justificando a escolha do modelo de programa de agente adotado.

## 8.2 Descrição detalhada das técnicas e estratégias

Técnicas(estratégias) utilizadas para, por exemplo:

- Desvio de obstáculos
- Evitar colisões
- Se movimentar entre pontos (aplicação de algoritmo de menor caminho)
- Mapeamento

Estratégias utilizadas para o domínio do jogo, por exemplo:

- Fugir, caçar, cercar, ronda...

## 8.3 Participação do grupo

Descreva sucintamente a participação de cada um dos componentes do grupo.

## 9 Orientações

- Sigam os *deadlines* do trabalho na página da disciplina
- Equipes de, no máximo, 5 pessoas.
- O não comparecimento de um dos integrantes do grupo na respectiva data de apresentação implicará em desconto na nota.
- O trabalho será considerado inválido se:
  - Seu agente não rodar.
  - Se tiver comportamento completamente aleatório.
  - Se o agente trapacear (ver além de paredes, ultrapassar paredes, mudar de localização sem ser por deslocamento....)
- Seu grupo pode ser formado por até 5 pessoas. Então faça um bom trabalho. Defina bem o modelo do agente e as estratégias que vão utilizar. Documente com detalhes no relatório. Especifique todas as técnicas e estratégias utilizadas pela sua equipe.