

# MAC425/5739 - Inteligência Artificial

Vítor Kei Taira Tamada - 8516250

## Exercício-programa 2 - Relatório

### Questão 1 - Modelo de observação/emissão

(a) A equação que descreve o problema de inferência probabilística que resolve o Código 1 é:

$$P(\mathbf{X}_{t+1}|\mathbf{e}_{1:t+1}) = \alpha P(\mathbf{e}_{t+1}|\mathbf{X}_{t+1})P(\mathbf{X}_{t+1}|\mathbf{e}_{1:t})$$

Para resolver o problema, o teorema da Teoria de Probabilidade utilizado foi a Regra de Bayes, além de propriedades como separação de distribuição conjunta, *Sensor Markov assumption* e normalização.

(b) Nos testes do Código 1 em que o PacMan está fixo, ele tem dificuldade em encontrar a posição exata dos fantasmas pois os estados de crença são atualizados de acordo com a posição atual do Pacman além da distância observada.

### Questão 2 - Modelo de transição

(a) A equação que descreve o problema de inferência probabilística que resolve o Código 2 é:

$$P(\mathbf{X}_t|\mathbf{X}_{0:t-1}) = P(\mathbf{X}_t|\mathbf{X}_{t-1})$$

A probabilidade de o fantasma estar em uma célula válida  $p$  do labirinto no instante  $t$  é a somatória das probabilidades de ele estar em uma célula vizinha a  $p$  no instante  $t-1$  multiplicado pela probabilidade de mover-se para a célula  $p$  no instante  $t$ . Ou seja, para encontrar a probabilidade de o fantasma estar na célula de coordenadas  $(x, y)$  no instante  $t$ , soma-se a probabilidade de ele estar em  $(x-1, y)$  no instante  $t-1$  multiplicado pela probabilidade de mover-se na direção de  $(x, y)$  com a probabilidade de estar em  $(x+1, y)$  multiplicado pela probabilidade de mover-se na direção de  $(x, y)$  e assim por diante.

(b) O fantasma move-se de forma que permanece mais tempo na parte de baixo do mapa do que na parte de cima. Portanto, a parte de baixo tem cores mais claras, refletindo a probabilidade maior de o fantasma encontrar-se nessa região do mapa do que na de cima, onde tem cores mais escuras.

### Questão 3 - Jogador automático

A estratégia gulosa implementada para o jogador automático consiste em três partes:

- (i) recebe as posições mais prováveis em que cada fantasma está;
- (ii) dentre as posições mais prováveis de cada fantasma, recebe a que está mais próxima do Pacman;
- (iii) verifica a distância entre o Pacman após cada ação possível e a posição recebida no passo anterior, e retorna a ação que reduz essa distância. Se houver mais do que uma ação que reduz a distância, retorna a última verificada. O programa considera que um passo pode reduzir a distância em um, aumentar em um ou manter a distância.

A estratégia não é ótima pois considera apenas a posição atual do fantasma para tomar a ação - ou seja, uma estratégia gulosa - além de ser probabilística, o que significa que os fantasmas não estão necessariamente nos locais onde o Pacman acha que estão. Isso faz com que sequências de movimentos sub-ótimos sejam executadas.