

## T1 - Casais Ideais

### 1. Definição

O trabalho 1 da disciplina de IA é inspirado no conhecido *The Stable Matching Problem*<sup>1</sup>, que tem por objetivo encontrar os “pares perfeitos”. Pode ser aplicado para encontrar os melhores pares entre homens e mulheres (casais ideais), entre candidatos e vagas (o candidato cujas habilidades combinam mais com as atribuições de um cargo), entre 2 pessoas que não se conhecem e visam dividir um quarto duplo (duplas de pessoas com perfis semelhantes), cursos e alunos (características dos cursos com aptidões e preferências dos alunos), etc. O trabalho consiste em implementar uma solução baseada em agentes cuja meta é encontrar os casais ideais.

### 2. Entrada

O programa deverá ser capaz de ler um arquivo texto, cujo formato é dado abaixo (Fig. 1). Neste arquivo, são informados, na primeira linha, o número de casais a ser formado e o número cartórios, nesta ordem. Nas linhas seguintes, são apresentadas as preferências dos candidatos um em relação ao gênero oposto. Por exemplo, no arquivo abaixo, o número de casais a formar é 3, e existem 4 cartórios. As 3 linhas seguintes à primeira contém as preferências dos homens em relação às mulheres. Nessas linhas, a primeira coluna identifica o homem. As 3 colunas subsequentes descrevem a preferência desse homem em relação às mulheres. Por exemplo, a linha 2 do arquivo indica que o homem 1 prefere, nesta ordem, a mulher 1, depois a 2 e por último a 3. A linha 3 descreve a preferência do homem 2, que prefere a mulher 3, depois a 1 e, por fim, a 2. E a linha 4 apresenta a preferência do homem 3, que prefere a mulher 3, depois a 2 e por último, a 1. As três linhas finais do arquivo descrevem a preferência das mulheres em relação aos homens. Os arquivos de entrada serão dados pelo professor aos alunos.

3 4
1 1 2 3
2 3 1 2
3 3 2 1
1 2 3 1
2 1 3 2
3 2 1 3

Figure 1: Exemplo de arquivo de entrada

---

<sup>1</sup>Para mais informações, consulte: [https://en.wikipedia.org/wiki/Stable\\_marriage\\_problem](https://en.wikipedia.org/wiki/Stable_marriage_problem)

### 3. Ambiente

O ambiente dos agentes será uma matriz  $n \times n$ , onde  $n$  é um parâmetro de entrada, semelhante a apresentada a seguir (Fig. 2) de entrada, os agentes masculinos e femininos serão dispostos aleatoriamente, bem como cartórios, no ambiente. Os cartórios, no entanto, ficam sempre próximos às paredes. Cuide para não colocar os cartórios em posições que bloqueiem completamente os caminhos. As paredes (obstáculos) incluídos no ambiente devem ser mantidos e adequados ao tamanho da matriz (proporcionalmente). No momento da instanciação dos agentes no ambiente, eles devem ser informados da localização (coordenadas) dos cartórios.

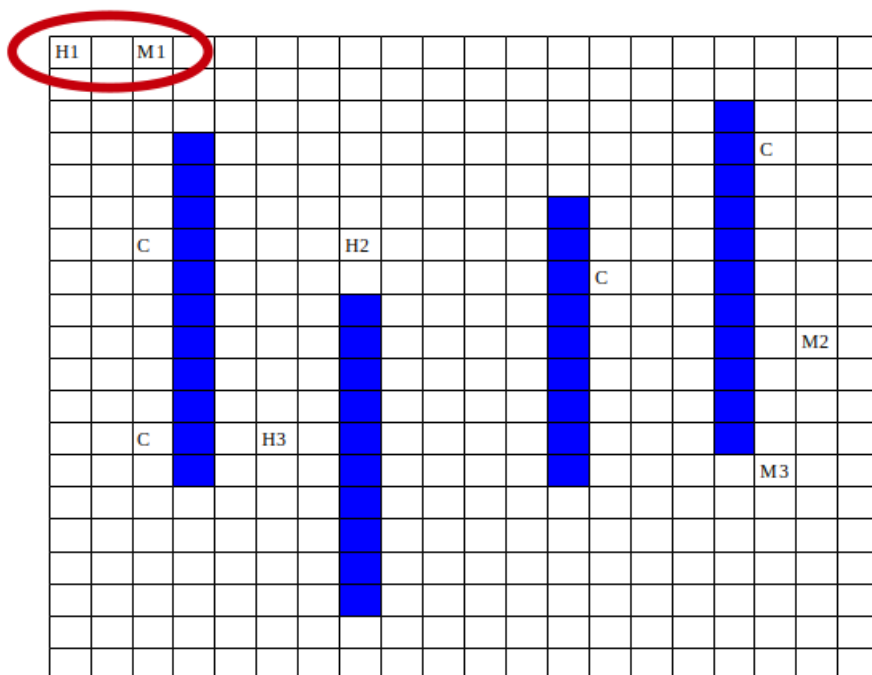


Figure 2: Exemplo de Ambiente (20 x 20)

### 4. Movimentação de Agentes e Cartórios

Os cartórios serão estáticos. Os agentes homens e mulheres se movimentarão em qualquer direção ( $\leftarrow \rightarrow \uparrow \downarrow \nearrow \nwarrow \swarrow \searrow$ ), uma célula de cada vez. Agentes não caminham sobre paredes, cartórios e outros agentes. Quando os agentes tiverem que se deslocar ao cartório, inicialmente eles devem escolher o mais próximo a partir de uma estimativa (cálculo usando uma medida de distância, tal como distância euclidiana). O caminho do agente ao cartório deve ser feito utilizando o algoritmo A\*. Na ausência de agentes ou de “agentes interessantes” em sua percepção, é desejável que ele

siga alguma trajetória linear. Essa movimentação linear possibilita que os agentes andem por todo ambiente, isso aumenta as chances de todos se encontrarem.

## 5. Formação de Casais

Os agentes percebem os demais agentes a 2 células de distância (em qualquer direção). Considerando que existam dois agentes de gêneros diferentes identificados como  $A$  e  $B$ . Se  $A$  está solteiro, ao perceber o agente de gênero  $B$ , o agente  $A$  vai ao seu encontro  $B$ . Se  $A$  for casado, ao perceber  $B$ , ele verifica sua preferência em relação a  $B$ . Se o agente  $B$  tiver uma preferência maior que o companheiro atual, o agente  $A$  vai ao seu encontro  $B$ . Ao se encontrarem (células vizinhas), o agente “interessado” (que percebeu primeiro), no caso o agente  $A$ , faz uma proposta de casamento ao  $B$ . Se a proposta for aceita por  $B$ ,  $A$  e  $B$  devem procurar o cartório mais próximo para casar. Ao casarem, os agentes passam a andar juntos, formando o casal  $AB$ . No caso de um dos agentes já estar casado, ou ambos, a ida ao cartório servirá também para a realização do divórcio. Por exemplo, se  $A$  estava casado com o agente  $C$  (casal  $AC$ ) e  $B$  estava casado com o agente  $D$ , (casal  $BD$ ), então os casais  $AC$  e  $BD$  irão ao cartório, para o divórcio e casamento. Assim, sairão do cartório o casal  $AB$  e os solteiros  $C$  e  $D$ .

## 6. Final da Simulação

A simulação acaba quando os agentes não trocarem mais seus pares, após alguns ciclos de execução. Ao final da execução, exiba a quantidade de agentes masculinos e femininos que participaram da simulação, os pares “perfeitos” encontrados, o tempo que levou a execução bem como a quantidade de divórcios e casamentos que aconteceu.

## 7. Forma de Avaliação

- (a) O peso desse trabalho será **3**.
- (b) O trabalho pode ser realizado em **grupo de até 4 alunos**.
- (c) A **apresentação do trabalho** será em aula e terá dois momentos. No primeiro momento, o grupo exibe **um vídeo de até 5 minutos**, mostrando o trabalho. O vídeo deve mostrar todas as funcionalidades implementadas. No segundo, momento, serão realizadas perguntas sobre a implementação.
- (d) A entrega dos fontes, do executável e do vídeo no moodle será dia: **24/04/2018. A apresentação também será nesse dia.** Todos os integrantes do grupo devem estar presentes na apresentação do trabalho.
- (e) A nota será distribuída da seguinte forma,
  - i. Instanciação do ambiente (leitura do arquivo de entrada, proporcionalidade das paredes ao tamanho da matriz, instanciação dos agentes e posicionamento dos mesmos): **1,0 ponto**

- ii. Modelagem e comportamento dos agentes (inclui a percepção, movimentação em qualquer direção, contorno de obstáculos, análise de preferências, decisão de casamentos e divórcios; a implementação não deve ferir os conceitos vistos em aula sobre os agentes; devem ser modelados como autônomos, ou seja, o processo de decisão deve estar no agente): **3,5 pontos**.
- iii. Implementação do A\* (movimentação até o cartório): **3,5 pontos**.
- iv. Simulação (execução que permita acompanhar as decisões do agente visualmente e em tempo aceitável; apresentação dos resultados): **2,0 ponto**.
- v. Vídeo do trabalho: **1,0 ponto**.