



Trabalho 1 – Processador RAMSES

Descrição

Dada uma caixa fechada nas partes superior e inferior e com aberturas nos outros quatro lados, determinar a direção e a localização da saída de uma esfera sendo conhecidas a direção e a localização da entrada da mesma.

Olhando a caixa de cima (um dos lados que é fechado), pode-se dividi-la em células de maneira que formem uma matriz quadrada de ordem 6 (6 linhas e 6 colunas).

A localização da entrada da esfera assim como a da saída poderá ser feita através das coordenadas “X” e “Y” da célula correspondente. Por exemplo, na figura 1 (a) a esfera está entrando na caixa através da célula (0,2) com deslocamento para direita; na figura 1 (b) a esfera está saindo da caixa pela célula (3,5) com deslocamento para baixo.

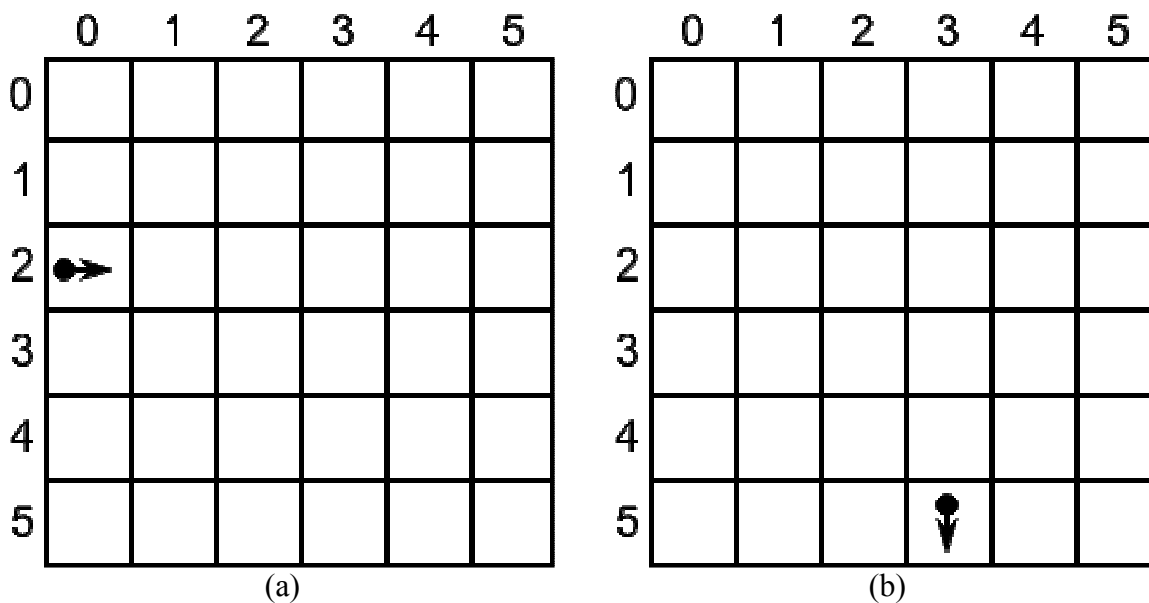


Figura 1: Entrada e saída da esfera da caixa

Dentro da caixa estão dispostos elementos redirecionadores da esfera. Esses dispositivos são capazes de alterar a direção do movimento da esfera. Cada célula da matriz pode ter, no máximo, um desses dispositivos.

São quatro os tipos de dispositivos de redirecionamento: aqueles que desviam para a direita da caixa, os que desviam para a esquerda da caixa, os que desviam para baixo e os que desviam para cima.

Na figura 2, por exemplo, foi colocado um dispositivo redirecionador para baixo nas coordenadas (3,2). Dessa forma, a esfera que se desloca para a direita (a) na linha 2 será desviada para baixo e passará a se deslocar na vertical, pela coluna 3. Além disso, qualquer que seja a direção do movimento da esfera quando esta chegar à célula que contenha um redirecionador, a direção de saída da esfera será sempre aquele indicado pelo redirecionador.

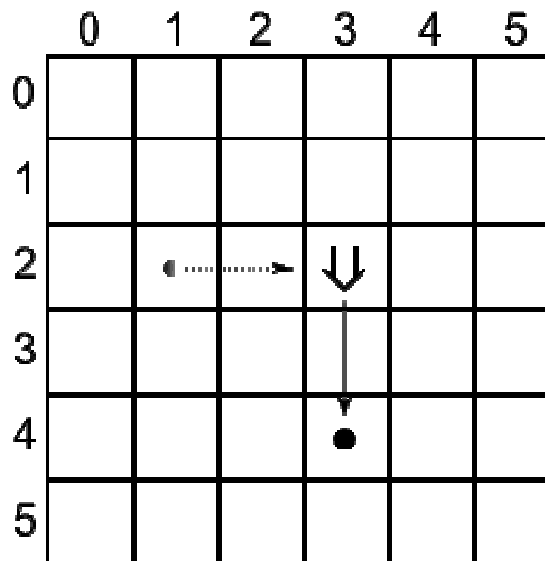


Figura 2: desvio da esfera

Notar que, dependendo da disposição dos dispositivos de redirecionamento e da localização e direção de entrada da esfera, pode acontecer da esfera jamais sair da caixa (entrar em um ciclo de movimentação). Um desses casos está representado na figura 3.

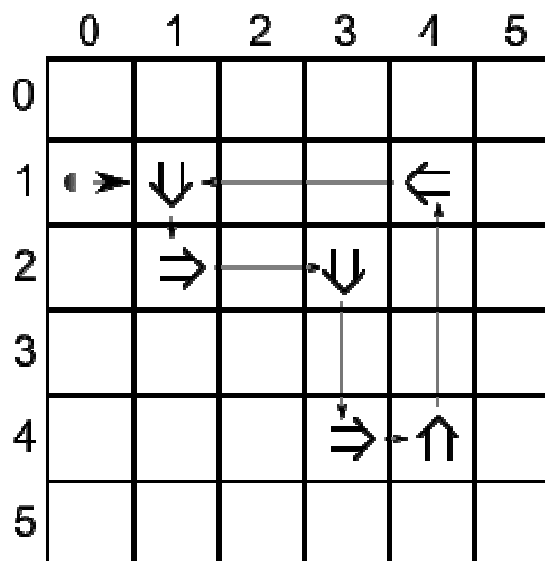


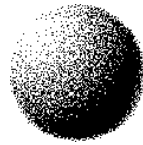
Figura 3: Exemplo de ciclo

Tarefa

Escrever e implementar, na linguagem do processador RAMSES, um programa para determinar a localização na caixa e a direção do movimento da esfera no instante em que a esfera sair da mesma, dadas a localização e a direção no instante de sua entrada na caixa.

A localização e a direção de entrada da esfera serão fornecidas nos seguintes endereços:

- Coordenada X (valor entre 000H e 005H): endereço 0FDH
- Coordenada Y (valor entre 000H e 005H): endereço 0FEH
- Direção de movimento: endereço 0FFH



A direção de movimento será informada por um bit. Se o bit correspondente estiver ligado (em “1”), então a direção associada será aquela da esfera. O significado dos bits são os seguintes:

- Bit 0: deslocamento para a direita;
- Bit 1: deslocamento para a esquerda;
- Bit 2: deslocamento para baixo;
- Bit 3: deslocamento para cima.

A matriz que representa a caixa ocupará 36 posições de memória começando no endereço 0D9H, sendo que os primeiros 6 elementos (endereços 0D9H até 0DEH) representam a primeira linha da matriz (linha de coordenadas Y=0 e X=0 até X=5). Dessa forma, por exemplo, as coordenadas (2,3) correspondem ao endereço 0EDH (ou seja, 0D9H + (3*6+2)).

As posições de memória da matriz que representa a caixa conterão as informações necessárias para “dirigir” a movimentação da esfera. As informações em cada elemento da matriz seguem a mesma convenção daquela usada para indicar a direção do movimento da esfera quando colocada na caixa. Assim, os quatro bits menos significativos da matriz corresponderão aos dispositivos redirecionadores enquanto que os quatro bits superiores são “don’t care” (lixo).

Com isso, sempre que existir um redirecionador em um elemento da matriz, o *nibble* inferior deste elemento poderá conter apenas um dentre quatro valores possíveis: 0001 (desviar para a direita da caixa), 0010 (desviar para a esquerda da caixa), 0100 (desviar para baixo) ou 1000 (desviar para cima). Caso o *nibble* inferior contenha o valor 0000, a esfera não deverá sofrer nenhuma alteração de rota, permanecendo com a mesma direção e sentido de deslocamento.

O resultado (localização e direção da esfera) deverá ser informado, ao final da execução do programa, nos mesmos endereços usados para informar a localização e direção de entrada da mesma.

Orientações

O trabalho poderá ser submetido segundo duas possibilidades de implementação: com detecção de ciclo (quando a esfera não sai da caixa) ou sem detecção de ciclo.

A avaliação será feita de 0 a 10 (dez) em qualquer das possibilidades escolhida pelo grupo.

Caso seja submetida uma implementação capaz de detectar ciclos, o grupo poderá ganhar um bônus de 2,0 (dois) pontos adicionais, se o programa passar em todos os casos de teste. A informação de que a esfera “ficou presa” na caixa deverá ser feita tão logo tenha sido detectada através da indicação do valor 0 (zero) na variável de direção da saída. O valor das coordenadas de saída, “X” e “Y”, não são relevantes.

O trabalho deverá ser entregue até dia 06 de setembro, conforme plano de aula apresentado no primeiro dia de aula.

O trabalho poderá ser implementado em grupos de até 2 alunos.

Deverá constar do trabalho o seguinte:

- algoritmo/fluxograma utilizado, com descrição dos pontos importantes (técnica usada para a passagem de parâmetros em subrotinas, descrição das variáveis internas, etc);
- programa simbólico da implementação;
- arquivo **.mem** (imagem de memória) da implementação do programa.