

LABORATÓRIO DE PROGRAMAÇÃO AVANÇADA

SÉTIMO TRABALHO PRÁTICO

- - BUSCA E BACKTRACKING - -

Problema do Labirinto. Um experimento comum na área de psicologia é o do rato no labirinto. Existe um único caminho até a saída, mas na saída encontra-se um generoso pedaço de queijo. Podemos escrever um programa de computador para caminhar através do labirinto. Vamos representar um labirinto por uma matriz L de dimensões $M \times N$ onde, na matriz, o conteúdo igual a 1 indica **caminho fechado** e o conteúdo igual 0 indica **caminho aberto**. Para facilitar, vamos assumir que o labirinto é circuncidado por uma fronteira de “1”. O rato poderá caminhar para os OITO pontos cardeais (N, S, L, O, NO, NE, SO, SE). Assuma que o rato entra em $L(1,1)$ e tem que sair em $L(M,N)$.

As informações do labirinto devem ser passadas por um arquivo de entrada (`argv[1]`). A primeira linha deve ter o seguinte formato:

```
<linhas>\t<colunas>\n
<valor 1,1>\t<valor 1,2>\t ... \t<valor 1,N>\n
<valor 2,1>\t<valor 2,2>\t ... \t<valor 2,N>\n
. . .
<valor M,1>\t<valor M,2>\t ... \t<valor M,N>\n
```

O labirinto deve ser implementado através de uma matriz.

EXEMPLO: Supondo que $M=7$ e $N=6$, o seguinte labirinto pode ser entrado:

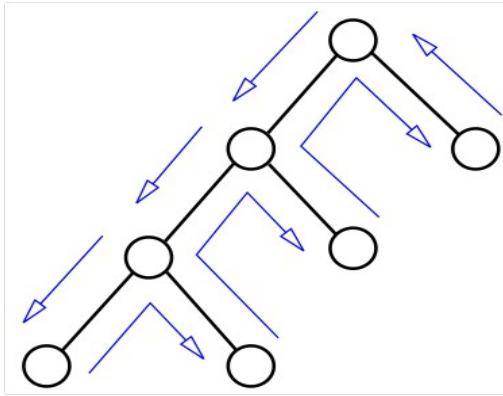
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1
1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	0

Nesse caso, a saída deve ser o caminho que o rato terá que percorrer para atingir a saída. Um dos caminhos possíveis pode ser: $L(1,1)$, $L(2,2)$, $L(3,2)$, $L(3,3)$, $L(3,4)$, $L(3,5)$, $L(4,5)$, $L(5,5)$, $L(6,5)$, e $L(7,6)$.

Se não houver caminho, deve ser impresso a mensagem “NÃO HÁ CAMINHO”.

A técnica de **backtracking** é usada em buscas, usualmente em profundidade (mas pode ser em largura também), em que o grafo ou a árvore é percorrida sistematicamente de cima para baixo e da esquerda para direita. Quando a busca falha, por ter encontrado algum nó terminal, entra em funcionamento o mecanismo de **backtracking**. Esse procedimento faz com que o sistema retorne pelo mesmo caminho percorrido com a finalidade de encontrar soluções alternativas.

A Figura abaixo representa a técnica de backtracking.



Como **exemplo** de uso do *backtracking*, considere o labirinto acima. Suponha que a heurística seja buscar primeiro ao SUL, depois ao LESTE, e outros pontos cardeais. No início L(1,1) só há a alternativa SUDESTE que leva ao L(2,2). No L(2,2) têm-se 3 opções, mas a heurística diz que tem que buscar no SUL, que leva ao L(3,2). No L(3,2) tem-se 4 alternativas, mas a heurística diz que deve-se seguir ao SUL, o que leva ao L(4,2). Nesse ponto, chega-se a um ponto terminal, ou seja, não tem nenhuma outra alternativa de geração de caminho. Nesse caso, aplica-se a técnica de *backtracking* e retorna-se ao L(3,2), de onde tenta-se outra alternativa, no caso L(3,3) e assim por diante.

Esse problema é facilmente resolvido se for usado a **recursividade**.

- - -

Este trabalho deve ser entregue no dia 13/06/2014. Entretanto, vou liberar a entrega até a data máxima de 16/06/2014 (segunda) até meia-noite.

IMPORTANTE! Após esta data, o trabalho não será mais aceito.

O trabalho deve ser possível ser compilado pelo **GCC** e executado no **Linux**.

Envie para o professor (xbarretox@gmail.com) e o monitor (marrco.santos@gmail.com).

Coloque no assunto: [LPAV-TP07].