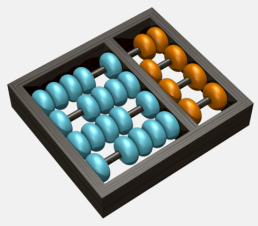
Instituto de Computação - UNICAMP

MC102 - Algoritmos e Programação de Computadores



Laboratório 06: It's me, Mario!

Segunto Semestre de 2017 - Turmas Coordenadas

Peso da Atividade: 2

Prazo de Entrega: 13 de Outubro de 2017 às 23:59:59

Conteúdo

- Contexto
- Tarefa
- Observações da Tarefa
- Exemplos
- Observações Gerais
- Critérios Importantes

Contexto

It's me, SuSy!

Seria um nome melhor para a atividade?

Figura 1: Tela final do jogo Super Mario World.

Mario é uma das franquias de jogos eletrônicos mais famosas da *Nintendo*, criada por Shigeru Miyamoto. Protagonista do jogo, Mario é um encanador que precisa geralmente passar por várias etapas para salvar alguma personagem. Sua primeira aparição foi no jogo *Donkey Kong* em 1981 e, desde então, várias outras séries foram dedicadas ao personagem.

Uma das séries mais famosas da franquia é a *Super Mario Bros*, na qual Mario precisa resgatar a Princesa Peach do seu arqui-inimigo Bowser. Em alguns jogos desta série, Mario tem ajuda de seu irmão Luigi e do dinossauro Yoshi.

Por conta do sucesso dos vários jogos da série, Shigeru Miyamoto está planejando lançar mais uma versão de *Super Mario*. Nesta versão, o criador de *Mario* deseja incluir novas funcionalidades e também novos cenários para o jogo. Uma dessas funcionalidades é um estimador de tempo para finalização do jogo. Para isso são necessárias duas informações: o total de ilhas, ou regiões, em um mapa e o tempo médio de jogo em cada uma das ilhas.

Para a primeira etapa de desenvolvimento, Shigeru Miyamoto precisa apenas do número total de ilhas em um mapa. Você é um dos desenvolvedores da série *Mario* e precisa implementar a primeira etapa desta funcionalidade.

O uso de cores vivas é uma característica marcante do jogo e Shigeru já criou diversos mapas para esta nova versão. A princípio você se desespera pois não sabe muito bem como vai lidar com toda esta gama de cores empregadas no jogo. Luigi, um outro programador da Nintendo, é muito bom em processamento de imagens digitais e te tranquiliza. Ele, então, pré-processa todas as imagens dos mapas existentes, convertendo-as para imagens em preto e branco. Cada ilha é formada por regiões na cor preta e a água, em volta das ilhas, pelas áreas de cor branca. Ele sugere que seja utilizada uma imagem binária no formato `PBM`. Os pixels de valor 1 são pretos e os de valor 0 são brancos.

Figura 2: Exemplo de um mapa do jogo e sua versão em preto e branco que será considerada para a implementação da nova funcionalidade do jogo. Neste mapa existem 10 ilhas ou regiões para o jogo.

O formato de imagem `PBM` é assim organizado:

```
P1 #Código que informa que esta é uma imagem composta por zeros e uns (binária)
W H #Dois inteiros que representam, respectivamente, a largura e altura da imagem, em pixels

#As linhas daqui pra baixo contém números 0 ou 1, no formato de uma matriz
#Os elementos são denominados pixels, e se o valor do pixel é zero, a cor é branca, caso contrário, a cor é preta
p1,1     p1,2     ...     p1,W
p2,1     p2,2     ...     p2,W
...      ...      ...     ...
pH,1     pH,2     ...     pH,W
```

Exemplo de uma imagem PBM:

```
P1
9 3
0   0   0   0   0   0   0   0   0
0   1   1   1   0   1   1   1   0
0   1   1   1   0   1   1   1   0
```

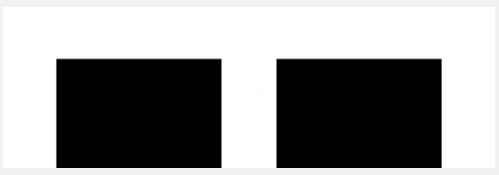


Figura 3: Representação ampliada da imagem do exemplo acima.

Agora que você está bem mais aliviado sobre o pré-processamento da imagem, e já conhece o formato da imagem que irá trabalhar, pode pegar a sua caixa de lápis de cor com 36 cores e várias folhas em branco para pensar no algoritmo que vai criar para determinar quantas ilhas há em cada mapa.

Imagine que a imagem do mapa do jogo é a exibida na Figura 4 (a). Se você tiver um lápis de cor **vermelho** e outro lápis de cor **azul**, uma forma de colorir a imagem é como a da Figura 4 (b). Em um determinado ponto, pode ser que, dois pixels vizinhos tenham cores diferentes, como na Figura 4 (c), e uma estratégia[1] possível é escolher uma das cores (por exemplo, a **vermelha**) para substituir tudo que havia sido pintado com a outra cor (por exemplo, a **azul**) pela primeira cor, como na Figura 4 (d).

Figura 4: Exemplo de como se pode colorir uma ilha.

[1]Esta é uma estratégia possível. Sugerimos que você pense em outras formas de resolver o problema.

Para visualizar imagens no formato PBM, ou converter uma imagem qualquer para este formato, você pode utilizar o GIMP.

Toda imagem PBM pode ser aberta em um editor de textos, e assim você pode visualizar os caracteres ASCII que constituem esse tipo de arquivo.

Tarefa

Neste laboratório, você deverá ler um mapa do jogo no formato de imagem `PBM` e determinar quantas ilhas (regiões) existem no mapa. A saída do seu programa será a quantidade de ilhas no mapa de entrada.

A primeira linha da entrada é sempre o identificador `P1`, referente ao formato do arquivo `PBM`. A segunda linha contém dois inteiros `W` e `H` que representam, respectivamente, a largura e altura da matriz de pixels que formam a imagem. A seguir, `H` linhas com `W` colunas cada contém os inteiros `0` e `1` que formam a imagem que será analisada.

A saída do seu programa será o número de ilhas contidas no mapa seguido de uma quebra de linha.

Observações da Tarefa

- Você *deve* inserir uma quebra de linha `\n` após imprimir o número total de ilhas do mapa.
- Um mapa tem como tamanho máximo `300px` x `300px`.
- Os mapas não são, necessariamente, quadrados.
- Você pode utilizar `scanf("%c%c %d %d",&a,&b,&w,&h);` para ler as duas primeiras linhas da entrada.
- Uma ilha não contém buracos no seu interior, ou seja, não contém regiões brancas preenchidas pela ilha em toda sua volta.
- Considere que qualquer um dos oito pixels vizinhos conecta os pedaços de uma ilha. Por exemplo, a seguinte entrada apresenta apenas uma ilha:

```
P1
5 5
0 1 0 0 1
0 1 0 1 0
0 1 0 0 1
0 0 1 1 1
0 0 0 0 0
```

Exemplos

Notas:

Textos em `azul` designam dados de entrada, isto é, que devem ser lidos pelo seu programa.
Textos em `preto` designam dados de saída, ou seja, que devem ser impressos pelo seu programa.

Exemplo de execução 1:

```
P1
5 5
0 1 0 0 0
0 1 0 0 0
0 1 0 0 1
0 0 1 1 1
1 0 0 0 0

2
```

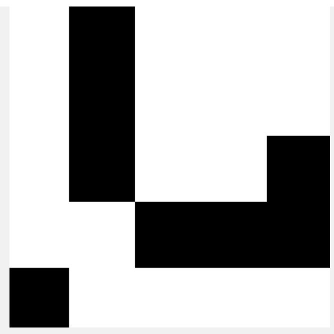


Figura 5: Mapa do exemplo 1.

Exemplo de execução 2:

```
P1
40 22
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0
0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0
0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0
0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0
0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0
0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0
0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

10
```

Figura 6: Mapa do exemplo 2.

Observações Gerais

- O número máximo de submissões é 20.
- O arquivo `lab06.c` deve conter todo o seu programa.
- Para a realização dos testes automáticos, a compilação se dará da seguinte forma: `gcc lab06.c -o lab06 -Wall -Werror -ansi -pedantic` .
- Não se esqueça de incluir no início do programa uma breve descrição dos objetivos, da entrada, da saída, seu nome, RA e turma.
- Após cada submissão, você deve aguardar um minuto até poder submeter seu trabalho novamente.
- Ao final deste laboratório, você terá aprendido como utilizar vetores multidimensionais.

Critérios Importantes

O **não** cumprimento dos critérios abaixo acarretará em **nota zero na atividade**, independentemente dos resultados dos testes do SuSy.

- Sua solução deve atender todos os requisitos definidos no enunciado.
- Não serão aceitas soluções contendo estruturas não vistas em sala (para este laboratório, poderão ser utilizadas apenas variáveis simples, vetores, matrizes, operações de entrada e saída, operações aritméticas, desvios condicionais e laços). Observe que não podem ser implementadas funções além da `main`.
- Não é permitido o uso de `continue` e `break` (exceto em estruturas do tipo *switch-case*).
- O único cabeçalho aceito para inclusão é `stdio.h`.