

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
PROJETO E ANÁLISE DE ALGORITMOS

2º semestre de 2024

Professor: Leonardo Chaves Dutra da Rocha

Trabalho Prático 1

Data de Entrega: 05 de Novembro 2024.

Este trabalho tem por objetivo exercitar primitivas básicas da Linguagem C e iniciar a discussão sobre problemas complexos e a sua solução.

Você foi contratado pelo Explosivos Jepsilon para elaborar o programa de embalagem do Kit BOOM, que consiste de 4 explosivos com polaridade quádrupla. Neste contexto, você tem que posicionar os vários explosivos do kit de tal forma que dois explosivos do mesmo tipo não fiquem adjacentes entre si na mesma caixa. Os explosivos possuem cores bem distintas, mas o espaço para armazená-los é bem definido, pois eles não podem sofrer movimentos bruscos.

Mais especificamente, as cores são azul (Az), amarelo (Am), vermelho (Vm) e verde (Vd). Os explosivos são encapsulados em barras com largura de 1 centímetro e comprimento de 1, 2 ou 3 centímetros e devem ser acomodados em uma caixa com 6 por 6 centímetros. As barras são identificadas pelo seu tamanho (1,2 ou 3) e pela sua cor (Az, Am, Vm, ou Vd). Uma possível composição do Kit BOOM é a seguinte:

- 2 3Az
- 2 2Az
- 3 1Az
- 2 2Vm
- 2 1Vm
- 2 3Am
- 1 1Am
- 2 2Vd
- 2 3Vd

Para facilitar a sua tarefa de desenvolvimento, você desenvolveu uma forma de representação de uma configuração, onde cada linha traz a posição inicial e final de uma barra, assim como a especificação da mesma.

```
1 1 3 1 3Am
4 1 6 1 3Am
1 2 3 2 3Vd
4 2 4 2 1Az
5 2 6 2 2Vd
1 3 3 3 3Vd
4 3 4 3 1Am
5 3 5 3 1Vm
6 3 6 3 1Vm
1 4 1 5 2Vm
2 4 2 5 2Vm
3 4 3 5 2Az
4 4 4 5 2Vd
```

5 4 5 5 2Az
6 4 6 4 1Az
6 5 6 5 1Az
1 6 3 6 3Az
4 6 6 6 3Az

A sua tarefa é implementar um programa que receba uma configuração de um kit, e verifique se ele é válido ou não, avaliando, por exemplo, a completeza do kit, a correção do posicionamento e outros critérios. Assim, elabore um programa com as seguintes características:

1. O programa deve ser implementado em 3 módulos. O primeiro módulo deve tratar dos procedimentos de entrada e saída. O segundo módulo contém a lógica da configuração do kit. O terceiro módulo contém o programa principal. Deve ainda ser definido um arquivo de protótipos e definições contendo as estruturas de dados e protótipos das funções dos vários módulos. A compilação do programa deve utilizar o utilitário Make.
2. Todas as estruturas de dados devem ser alocadas dinamicamente, assim como devem ser desalocadas após o processamento. As rotinas de teste de configuração também devem ser implementadas usando estruturas de alocação dinâmica.
3. O programa deve receber dois parâmetros pela linha de comando, utilizando a primitiva `getopt`:
 - (a) arquivo contendo a composição do kit BOOM;
 - (b) arquivo contendo diferentes configurações.

O programa implementado deve ser avaliado para várias configurações, utilizando as funções `getrusage` e `gettimeofday`. Deve-se também distinguir entre os tempos de computação e tempos de entrada e saída. Comente sobre os tempos de usuário e os tempos de sistema e sua relação com os tempos de relógio.

Avaliação

Deverão ser entregues:

- listagem das rotinas;
- descrição breve dos algoritmos e das estruturas de dados utilizadas;
- análise da complexidade das rotinas;
- análise dos resultados obtidos.

Distribuição dos pontos:

- execução (E)
 execução correta: 80%
- estilo de programação
 código bem estruturado: 10%
 código legível: 10%
- documentação (D)
 comentários explicativos: 40%
 análise de complexidade: 30%
 análise de resultados: 30%

A nota final é calculada como a média harmônica entre execução (E) e documentação (D):

$$\frac{D * E}{\frac{D+E}{2}}$$