

MAC 121 - Algoritmos e Estruturas de Dados I**Segundo semestre de 2018****Terceiro Exercício-Programa – Entrega: 21 de outubro****Ordenando panquecas**

Neste exercício-programa vocês deverão implementar um algoritmo para resolver o problema da ordenação das panquecas. Além do código, deverá ser entregue um relatório com uma descrição de sua solução bem como uma análise de seu desempenho.

Em um restaurante que serve café da manhã o cozinheiro é bem relaxado. Ele faz panquecas de vários diâmetros diferentes, e as empilha sem nenhum cuidado. O gerente do restaurante não consegue ver aquilo, e sempre que uma pilha de panquecas atinge uma certa altura ele a “ordena”, colocando as panquecas de maior diâmetro sob as de menor diâmetro. Esta ordenação é feita usando uma única operação, que chamamos de flip: o gerente coloca a espátula num certo ponto da pilha de panquecas e inverte a ordem de todas as panquecas sobre a espátula:

Exemplo:

Se a pilha tiver, de baixo para cima, panquecas dos seguintes diâmetros:

7 12 13 8 9 5 3 10

Ao colocar a espátula sob a panqueca de diâmetro 9 e invertendo as panquecas superiores, ficamos com

7 12 13 8 10 3 5 9

Dizemos que o gerente fez um flip na posição 4 da pilha (começamos a contar na posição 0 ;)

Note que dependendo de como isso é feito o gerente deverá ter de fazer mais ou menos movimentações com as panquecas.

Exemplo: Se a pilha de panquecas tiver:

7 8 10 12 13 1 2 5

Podemos ordená-la com 4 flips:

flip(1) : 7 5 2 1 13 12 10 8

flip(4) : 7 5 2 1 8 10 12 13

flip(0) : 13 12 10 8 1 2 5 7

flip(4): 13 12 10 8 7 5 2 1

Mas, também, podemos ordená-la com outra sequência de flips: flip(2), flip(5), flip(0), flip(6), flip(3).

Neste EP você deverá escrever um algoritmo que resolve o problema, ou seja, ordena a sequência de panquecas da melhor forma que você conseguir, ou seja, tentando minimizar o número de flips para isso.

Na saída você deverá indicar onde os flips foram realizados para ordenar a pilha de panquecas.

Exemplo: Para a entrada

7 8 10 12 13 1 2 5

você deverá imprimir (por exemplo):

1 4 0 4

Observe que neste EP o mais importante será o seu relatório, uma vez que não é difícil fazer um algoritmo que ordena uma pilha de panquecas usando a operação flip. Ao escrever o seu relatório você deverá responder pelo menos as seguintes perguntas, além de outras análises que julgar interessantes:

1. Como funciona seu algoritmo? Qual a ideia geral?
2. Qual sua estimativa de complexidade de tempo de seu algoritmo para ordenar n panquecas?
3. Qual o número mínimo e máximo de flips seu algoritmo faz para ordenar uma sequência?
4. Mostre sequências em que seu algoritmo realiza o número máximo e mínimo de flips.
5. Mostre sequências em que seu algoritmo não realiza o número mínimo possível de flips para ordenar uma sequência.
6. Você consegue alguma estimativa para a qualidade do seu algoritmo, ou seja, por exemplo, o número de flips dado por seu algoritmo é limitado por uma constante vezes o número ótimo de flips? Ou, o número de flips do seu algoritmo é limitado por n (número de panquecas) vezes o ótimo?
7. Imagine uma versão do problema em que as panquecas tenham um lado mais queimado que deva ficar voltado para baixo. Seu algoritmo funciona neste caso?

Detalhes da entrega e correção

- Você deverá ler os dados (o número n de panquecas e os diâmetros das n panquecas) da entrada padrão e deverá imprimir na saída padrão uma sequência de flips que ordena a sequência;
- No paca vocês poderão entregar dois arquivos: o código fonte `.c` do seu programa e o relatório (pdf);
- Não utilizem outras bibliotecas além de `stdio.h` e `stdlib.h`;
- Sigam estritamente o formato descrito no exemplo;
- Na correção seu programa será compilado em linux usando
`gcc -Wall <arquivo>.c -o ep3`