

MC202 — ESTRUTURAS DE DADOS

Laboratório 12 — Serviço da Alfândega

Problema

O Serviço de Alfândega do Brasil está encarregado do controle dos alimentos que entram no país e, por isso, deve fazer uma revisão de todos os alimentos que serão trazidos. Como a quantidade de alimentos que entra é muito grande e os recursos são limitados, a alfândega deve escolher um grupo de caixas de cada lote que entra para serem revistadas. As caixas retiradas do lote são servidas a um programa que determinará quais delas serão inspecionadas. Se alguma dessas caixas for rejeitada, o lote todo será rejeitado.

Para escolher as caixas que serão inspecionadas, é necessário criar um sistema que faça a escolha usando um critério específico. A Alfândega decidiu testar muitos critérios diferentes e você recebeu a tarefa de escolher as caixas usando a mediana estatística.

Nesse método, sempre que uma caixa é adicionada ao grupo, uma determinada caixa do grupo é selecionada para inspeção. A caixa do grupo selecionada será aquela cujo peso estiver no meio de todos os pesos do grupo, i.e., será a mediana das caixas quando elas são ordenadas por peso.

Considere que uma caixa pode ser selecionada mais de uma vez para inspeção e que, no caso do número de caixas ser par, devem-se inspecionar as duas caixas do meio.

Entrada

A primeira linha contém a quantidade de caixas que serão inseridas

Cada linha da entrada representa uma caixa que deve ser inserida no grupo de caixas em que a inspeção acontecerá.

A linha é composta de uma string de até 20 caracteres que representa o nome do produto dentro da caixa e um inteiro que representa o peso do produto.

Saída

Para cada caixa adicionada no grupo, deverão ser impressos o nome e o peso do(s) produto(s) selecionado(s) para inspeção, conforme o exemplo abaixo.

Todas as linhas devem ser terminadas com o caractere `'\n'`.

Exemplo 1

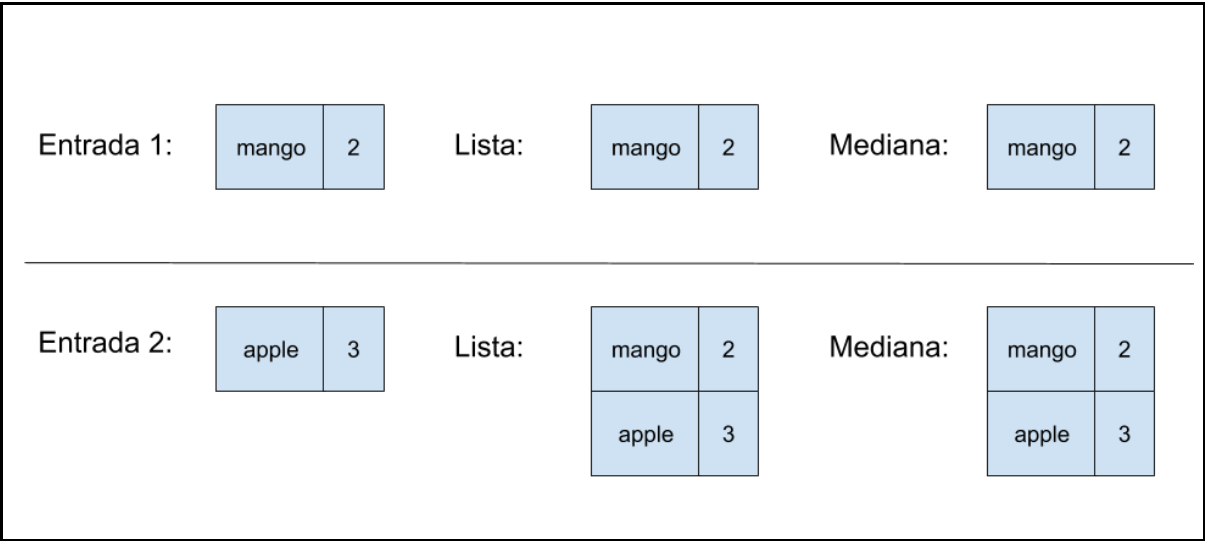
Entrada

```
2
mango 2
apple 3
```

Saída

```
mango: 2
mango: 2
apple: 3
```

Simulação



Exemplo 2

Entrada

```
6
pear 3
orange 7
strawberry 1
blackberry 5
cucumber 8
pear 2
```

Saída

```
pear: 3
pear: 3
orange: 7
pear: 3
pear: 3
blackberry: 5
blackberry: 5
pear: 3
blackberry: 5
```

Simulação

Entrada 1:

pear	3
------	---

Lista:

pear	3
------	---

Mediana:

pear	3
------	---

Entrada 2:

orange	7
--------	---

Lista:

pear	3
orange	7

Mediana:

pear	3
orange	7

Entrada 3:

strawberry	1
------------	---

Lista:

strawberry	1
pear	3
orange	7

Mediana:

pear	3
------	---

Entrada 4:

blackberry	5
------------	---

Lista:

strawberry	1
pear	3
blackberry	5
orange	7

Mediana:

pear	3
blackberry	5

Entrada 5:

cucumber	8
----------	---

Lista:

strawberry	1
pear	3
blackberry	5
orange	7
cucumber	8

Mediana:

blackberry	5
------------	---

Entrada 6:

pear	2
------	---

Lista:

strawberry	1
pear	2
pear	3
blackberry	5
orange	7
cucumber	8

Mediana:

pear	3
blackberry	5

Dicas

- Usar um **max-heap** e um **min-heap** é uma boa ideia.
- Os pesos não podem ser repetidos no mesmo lote, os produtos podem.

Critérios específicos

- O método para obter a mediana deve executar em tempo **$O(\log n)$** , em que n é o tamanho do grupo.

- O uso da estrutura de dados **heap** será obrigatório.
- Para as turmas E e F, este laboratório tem peso 3.
- Para as turmas G e H, este laboratório tem peso 2.
- Deverão ser submetidos os seguintes arquivos:
 - **heap.h**: Interface do heap.
 - **heap.c**: Implementação do heap.
 - **lab12.c**: Programa principal.
- Tempo máximo de execução: 1 segundo.

Observações gerais

No SuSy, haverá 3 tipos de tarefas com siglas diferentes para cada laboratório de programação. Todas possuirão os mesmos casos de teste. As siglas são:

1. **SANDBOX**: Esta tarefa serve para testar o programa no SuSy antes de submeter a versão final. Nessa tarefa, tanto o prazo quanto o número de submissões são ilimitados, porém arquivos submetidos aqui **não serão corrigidos**.
2. **ENTREGA**: Esta tarefa tem limite de **uma única submissão** e serve para entregar a versão final dentro do prazo estabelecido para o laboratório. Não use essa tarefa para testar o seu programa: submeta aqui quando não for mais fazer alterações no seu programa.
3. **FORAPRAZO**: Esta tarefa tem limite de **uma única submissão** e serve para entregar a versão final após o prazo estabelecido para o laboratório, mas com nota reduzida (conforme a ementa). O envio nesta tarefa irá substituir a nota obtida na tarefa ENTREGA apenas se o aluno tiver realizado as correções sugeridas no feedback ou caso não tenha enviado anteriormente em ENTREGA.

Observações sobre SuSy:

- Versão do GCC: C-ANSI 4.8.2 20140120 (Red Hat 4.8.2-15).
- Flags de compilação:
`-ansi -Wall -pedantic-errors -Werror -g -lm`
- Utilize comentários do tipo `/* comentário */`
 comentários do tipo `//` serão tratados como erros pelo SuSy.

Além das observações acima, esse laboratório será avaliado pelos critérios gerais:

- Indentação de código e outras boas práticas, tais como:

- uso de comentários (apenas quando forem relevantes);
 - código simples e fácil de entender;
 - sem duplicidade (partes que fazem a mesma coisa).
- Organização do código:
 - tipos de dados criados pelo usuário e funções bem definidas e tão independentes quanto possível.
- Corretude do programa:
 - programa correto e implementado conforme solicitado no enunciado;
 - inicialização de variáveis sempre que for necessário;
 - dentre outros critérios.