

Simulação de filas em supermercado

O gerente de um mercado solicitou um programa para auxiliá-lo a otimizar o número de caixas que devem estar abertos durante o dia. O mercado fica aberto das 8 às 22 h. Um levantamento estatístico preliminar determinou as seguintes premissas:

- a) para cada caixa aberto existe uma fila e, atualmente, no máximo **N_CAIXAS** caixas simultâneos. Dica crie um vetor com **N_CAIXAS** filas e não esqueça de inicializar essas filas antes dos demais comandos. ATENÇÃO: suas filas devem ser capazes de armazenar números INTEIROS, que vão representar o número de itens de cada cliente na fila;
- b) os clientes devem escolher a fila com o menor número de pessoas no momento;
- c) quando um cliente sai de uma das **N_CAIXAS** filas, ele deve ser incluído em um vetor que representa a **frenteDeCaixa**, contendo a quantidade de itens do carrinho do cliente.
- d) os caixas passam a mercadoria à razão de 8 itens por minuto de cada cliente da **frenteDeCaixa**;
- e) o tempo necessário para o pagamento deve ser desconsiderado.

Utilize a biblioteca **clientes.h** (não altere o conteúdo desse arquivo!) que é responsável pelo gerenciamento dos clientes que chegarão até você para serem distribuídos nas filas dos caixas. Adicione os arquivos **clientes.h** e **clientes.c** ao seu projeto. Veja o que está disponível para o seu programa:

```
int N_CAIXAS;
```

Número de caixas existentes no mercado. Esse valor é aleatório.

```
void BomDia();
```

Essa rotina faz as configurações iniciais para o funcionamento da biblioteca **clientes.h**;

```
void AtualizarClientes(int h, int m);
```

Verifica se, para determinado horário, novos clientes terminaram as compras e começaram a se dirigir para os caixas.

```
int ProximoCliente();
```

Se existir vaga em alguma fila, chamar a função, que retorna um valor inteiro representando o número de itens do carrinho do cliente que será incluído em uma fila. Caso não haja nenhum cliente para entrar na fila de algum caixa, a função retorna o valor 0;

Tome cuidado ao utilizar esta função, utilize-a somente se realmente existir vaga em alguma das filas dos caixas. Se não houver lugar em nenhuma fila dos caixas, este cliente pode ser perdido!!

int ClientesSemFila();

Retorna o número de clientes que já terminaram suas compras e estão se dirigindo para os caixas. Esses clientes ainda não sabem para qual fila irão.

void ExibirFilas(**int** h, **int** m, Tfila fila[], **int** frenteDeCaixa[]);

Essa função exibe as informações de todos os **N_CAIXAS** para o horário informado. O primeiro valor representa o número de pessoas na fila e o valor entre parênteses representa o número de itens do carrinho que está sendo atendido no momento, na **frenteDeCaixa**.

IMPORTANTE: não se esqueça de adicionar os arquivos **fila.c** e **fila.h** em seu programa. Eles, assim como o **clientes.c** e o **clientes.h** NÃO SERÃO MODIFICADOS!

Lembre-se de que o mercado fecha as suas portas de entrada às 22h, entretanto, os caixas devem atender aos clientes até que não haja mais nenhuma pessoa em nenhuma fila. Seu programa deverá mostrar minuto a minuto a situação das filas existentes em cada um dos caixas, desde as 8h até as 23h59.

A dinâmica do mercado é representada pelo algoritmo apresentado a seguir:

- Abra as portas do mercado, sorria e chame a função **BomDia**;
- para cada hora (de 8h até 23):
 - para cada minuto (de 0 até 59):
 - chamar o procedimento **AtualizarCliente**;
 - enquanto houver **ClientesSemFila** (>0) e existir vaga em alguma das filas, inserir o **ProximoCliente** na menor fila;
 - para cada um dos **N_CAIXAS**:
 - passar a mercadoria do cliente que estiver sendo atendido, descontando 8 itens do carrinho que estiver na **frenteDeCaixa[i]**;
 - se o cliente na **frenteDeCaixa[i]** já fez o pagamento (<=0 itens):
 - retirar o cliente que estiver na respectiva fila, armazenado o número de itens na **frenteDeCaixa[i]**, se possível. Caso não existam clientes naquela fila, garantir que não existem item na **frenteDeCaixa[i]**;
 - ao final dessas tarefas, **ExibirFilas**.

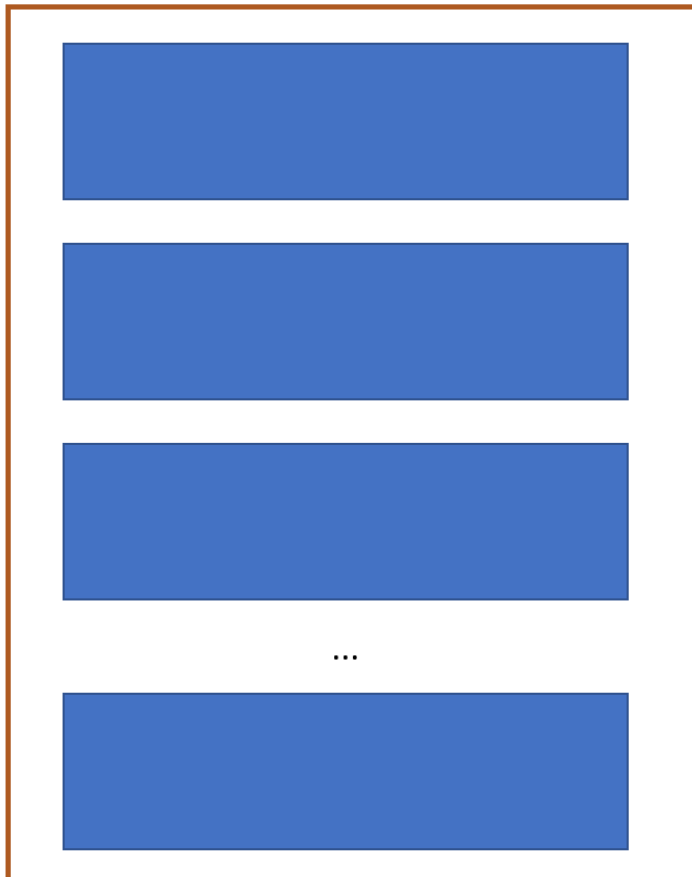
Em seu programa principal, crie uma função que retorna o número do caixa que possui a menor fila. Caso não haja vagas nas filas (todas estão cheias), a função deverá retornar o valor -1. Lembrando que o número do caixa é representado pelo índice do vetor com os caixas.

Para compilar o programa no Visual Studio Code:

```
gcc -Wall main.c fila.c clientes.c -o programa.exe
```

Representação das estruturas utilizadas na main.c:

TFila caixas[N_CAIXAS]



int frenteDeCaixas[N_CAIXAS]

