

Estruturas de Dados I (ED1)

Exercício 3

Prof. Carlos Astudillo

Simulação de um Sistema de Caixas de Supermercado

- Implemente os seguintes tipos de filas usando listas dupla encadeadas (com apontadores para início e fim da fila).
 1. **Fila.** A fila deve suportar as seguintes operações:
 - a. Enqueue (adicionar um elemento ao final da fila)
 - b. Dequeue (remover o elemento na frente da fila)
 - c. Verificar se a fila está vazia
 - d. Obter o tamanho da fila
 - e. Obter o número de nós que têm sido inseridos na fila até o momento.
 2. **Fila de prioridades.** Essa fila deve suportar as seguintes operações:
 - a. Enqueue (adicionar um elemento na fila com prioridade)
 - b. Dequeue (remover o elemento com a maior prioridade)
 - c. Verificar se a fila está vazia
 - d. Obter o tamanho da fila
- Uma vez que você tenha implementado as filas acima, escreva um programa que as utilize para simular o atendimento num supermercado. O programa deve gerar três caixas simulados com uma das filas descritas anteriormente, sendo um **caixa prioritário** (fila de prioridades), um **caixa rápido** (fila), e um **caixa convencional** (fila).
- O caixa convencional e caixa rápido têm uma capacidade máxima de serviço de 5 e 7 clientes, respectivamente, enquanto o caixa prioritário não possui nenhuma restrição.
- Assim que um **caixa rápido** ou **convencional** atingir a sua capacidade máxima de serviço, imprima, assim que o cliente com o qual a capacidade máxima de serviço for adicionado na fila, a seguinte mensagem na tela: *caixa fechado*. Depois de emitir essa mensagem, nenhum outro cliente poderá ser adicionado na fila, pois a pessoa responsável pelo caixa vai sair para o seu período de descanso!
- O programa deve gerar um número aleatório de clientes prioritários (entre 1 e 5) e clientes não prioritários (entre 10 e 20) cada um com um número

aleatório de itens em seu carrinho (entre 1 e 20) e tipo de cliente associado (prioritário ou não). Cada cliente deve ser representado por um struct com um nome, o número de itens no carrinho e tipo de cliente (prioritário ou não prioritário).

- Seu programa deve enfileirar cada cliente na ordem em que eles chegam no supermercado.
 - O cliente prioritário deve ser atendido pelo **caixa prioritário** obrigatoriamente.
 - O cliente convencional deve ser servido segundo as seguintes regras:
 - Se o cliente tiver até 10 itens, será servido pelo **caixa rápido** caso **não tenha atingido** a sua **capacidade máxima de serviço**.
 - Se o cliente tiver mais de 10 itens, será servido pelo **caixa convencional** caso **não tenha atingido** a sua **capacidade máxima de serviço**.
 - Se algum dos caixas **rápido** ou **convencional** tiver atingido sua capacidade máxima de serviço, o cliente poderá ser direcionado ao **caixa prioritário, porém com uma prioridade baixa**. Ou seja, no caixa prioritário primeiro são atendidos os clientes prioritários e depois não prioritários, segundo sua ordem de chegada no sistema.
- Em seguida, o programa deve desenfileirar os clientes um de cada vez e imprimir uma mensagem indicando que o cliente está sendo atendido, juntamente com seu nome, tipo e tamanho do carrinho. Depois que cada cliente for atendido, o programa deve imprimir o tamanho atual da fila. Isto deve ser feito para cada caixa no sistema.
- No final, calcule o tempo médio de serviço por cliente para cada caixa. Suponha que o tempo de serviço é medido em unidades de número de itens no carrinho. Ou seja, se o cliente tinha 5 itens, o tempo de serviço para esse cliente é de 5 unidades de tempo.

Observações:

- Teste seu código compilando cada arquivo da seguinte forma: gcc -std=c99 -pedantic -Wall -lm -o nome_obj *.c.