



UNIVERSIDADE CATÓLICA DE ANGOLA

FACULDADE DE ENGENHARIA

Análise de Algoritmos - Simulação de uma Fila no INSS Turma P

1- Objectivo

Pretendemos com este trabalho consolidar os conceitos de Listas Duplas Encadeadas Circulares com Cabeça (header), com o desenvolvimento de um simulador para gerir a fila do Instituto de Segurança Social (INSS).

Cada agência deste INSS é constituída basicamente por duas entidades: os clientes (que fazem fila para ser atendidos) e o caixa (o local físico onde os clientes são atendidos). Vamos supor que cada agência possui 3 caixas.

Para desenvolver este simulador, vamos utilizar uma estrutura de dados do tipo fila para simular duas realidades distintas de uma só vez:

- possuir o comportamento de uma fila tradicional, no qual o primeiro cliente a ser atendido deve ser o cliente que está no início da fila e quem entrar na fila deverá fazê-lo pelo fim;
- possuir o comportamento de uma fila preferencial no qual no qual o primeiro cliente a ser atendido deverá ser o pensionista com maior idade e quem entrar na fila deverá fazê-lo pelo fim.

2- Regras do Simulador da Fila

- 1º- A agência do INSS abre as 10 horas da manhã e fecha as 16 horas. Portanto, ela fica aberta por um período de 6h. Para controlar esse tempo, declare uma macro com o nome TEMPTRAB, com esse intervalo de tempo em minutos;
- 2º- de cinco em cinco minutos é inserido um cliente no fim da fila. Para controlar esse tempo declare uma macro com o nome TEMPINSCLI;
- 4º- qualquer cliente não deve ficar na fila por mais de 30 minutos. Para controlar esse tempo, declare uma macro com o nome TEMPCLI;
- 5º- O tempo de atendimento de cada cliente deve variar entre 1 minuto a 10 minutos. Para controlar esse tempo, declare duas macros: TEMPCLIMIN e TEMPCLIMAX;
- 6º- O caixa deve atender em primeiro lugar os pensionistas, mas se forem atendidos de forma consecutiva três pensionistas, o caixa deve atender um cliente normal, se a fila de clientes normais não estiver vazia;
- 7º- As filas dos pensionistas e as filas dos clientes normais devem estar equilibradas, ou seja, possuir aproximadamente o mesmo número de elementos. Quando uma fila tiver quase o dobro de elementos da outra, o caixa deverá atender os clientes da fila maior até que as duas filas fiquem equilibradas;



UNIVERSIDADE CATÓLICA DE ANGOLA

FACULDADE DE ENGENHARIA

Análise de Algoritmos - Simulação de uma Fila no INSS Turma P

8º- Quando a agência fechar, nenhum cliente pode entrar. Mas os clientes que ainda estão dentro da agência devem ser atendidos;

9º- São considerados pensionistas, clientes que têm mais do que 59 anos, e não pensionistas, clientes com menos do que 60 anos e mais do que 17 anos;

3- Output

1º- O simulador deve imprimir minuto a minuto a seguintes informações: Identificação do cliente que entrou na fila; idade; tempo de atendimento que necessita para resolver o seu problema; Identificação dos clientes que estão a ser atendido nas caixas; a quanto tempo estão nas caixas, identificação do cliente que abandonou a fila, quantidade de pensionistas que estão fila e não pensionistas.

2º- No final do expediente (quando a agência bancária fechar e não existirem mais clientes para serem atendidos), devem ser impressos: a quantidade de clientes atendidos por cada caixa, o tempo médio de atendimento por caixa, a quantidade de pensionistas, a quantidade de não pensionistas; a quantidade de clientes que não foram atendidos dentro do prazo estipulado, a quantidade de clientes que abandonaram a fila.

Sugestão: defina macros para determinar os eventos de forma aleatória, como por exemplo: a quantidade máxima de clientes que chega por minuto à agência, para esse efeito utilize a função que gera números aleatórios da biblioteca padrão da linguagem C, para determinar a quantidade de clientes que chega em um dado minuto.

4- Estrutura de Dados

A seguir apresentaremos as estruturas de dados envolvidas nesta implementação.

Cada átomo da Lista Dupla Encadeada Circular é composto pela informação propriamente dita e por vários campos de ligação.

Informação propriamente dita:

- *id* (identificador do cliente – número positivo incrementado automaticamente)
- *idade* (idade do elemento- número inteiro positivo entre 10 a 90 anos, gerado automaticamente)
- *tempo* (tempo de atendimento – número inteiro positivo entre 1 a 20, gerado automaticamente)

Campos de Ligação:



UNIVERSIDADE CATÓLICA DE ANGOLA

FACULDADE DE ENGENHARIA

Análise de Algoritmos - Simulação de uma Fila no INSS Turma P

- *pantFila* (ponteiro para o átomo anterior)
- *proxFila* (ponteiro para o átomo sucessor)
- *pantIdade* (ponteiro para o átomo que possui idade imediatamente maior do que a do átomo actual),
- *proxIdade* (ponteiro para o átomo que possui idade imediatamente menor do que a do átomo actual).

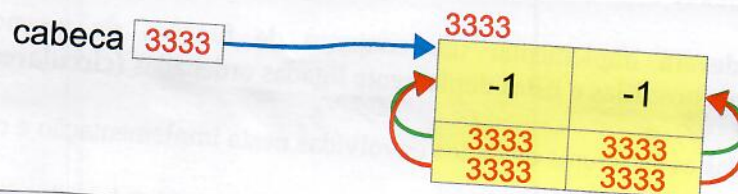
A estrutura *FILAINSS* possui um campo *cabeça* (*header*) que é um ponteiro para o átomo *cabeça* que deverá ser criado pela função *criarFila()* e nunca deverá ser excluído. Não é considerado um elemento válido e sempre estará no início da estrutura. Tanto a fila propriamente dita (de elementos inseridos pela ordem de chegada) como a lista ligada ordenada de forma decrescente por idade (fila das pensionistas) serão estruturas de Listas Duplamente Ligadas e Circulares, e este átomo *cabeça* servirá de *cabeça* para ambas as listas. O ponteiro *pantFila* do átomo *cabeça* aponta para o último elemento da fila; o ponteiro *proxFila* do átomo *cabeça* aponta para o primeiro elemento da fila; o ponteiro *pantIdade* do átomo *cabeça* aponta para o último elemento da lista ordenada por idade (o elemento com menor idade); e o ponteiro *proxIdade* aponta para o primeiro elemento da lista ordenada por idade (o elemento mais velho).

O *caixa* é um vector de registro composto pelos seguintes campos:

- status* (0= sem cliente, 1 = com cliente)
- id* (número do cliente a ser atendido)
- tempCaixa* (ta quanto tempo o cliente está no caixa)
- totalatende* (número total de clientes atendidos)
- totalpensão* (número total de pensionistas)
- totalprazo* (número total de clientes atendidos dentro dom prazo)

Vamos ilustrar o funcionamento da estrutura *FILAINSS* com os seguintes exemplo:

Exemplo de fila preferencial recém-criada:



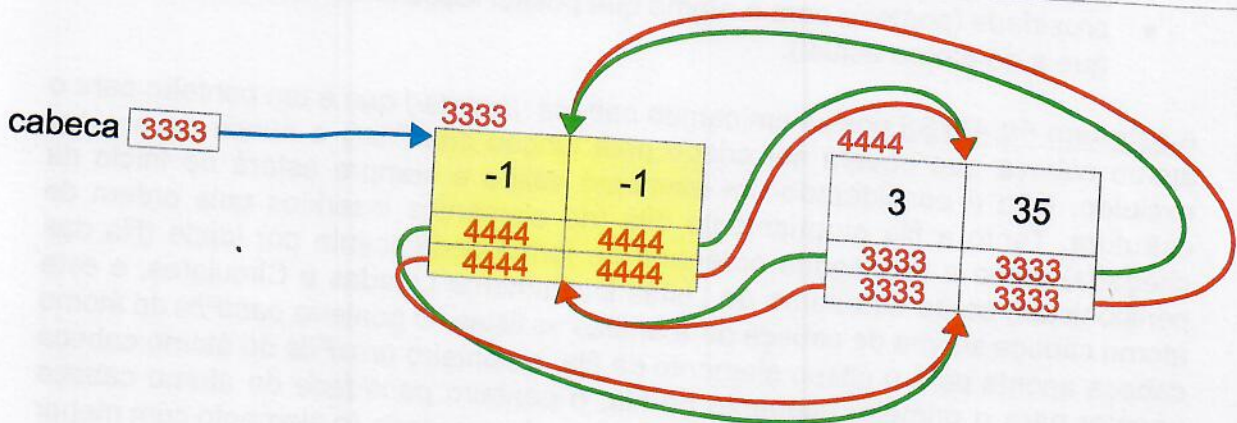


UNIVERSIDADE CATÓLICA DE ANGOLA

FACULDADE DE ENGENHARIA

Análise de Algoritmos - Simulação de uma Fila no INSS Turma P

Ao inserir um novo elemento na estrutura, este deverá ser incluindo nas duas listas duplamente ligadas circulares com átomo cabeça, lembre-se que uma fila se comporta como uma fila normal (inserção no fim) e outra como uma lista duplamente ligada ordenada de forma decrescente de acordo a idade. Exemplo da fila após a inserção do elemento de id=3 e idade=35



Exemplo da mesma fila após a inserção do elemento de id=1 e idade=80:

