

Estruturas de dados

Pilhas e filas

Leandro O. Freitas

leandro@politecnico.ufsm.br

Retomando...

- Listas encadeadas:
 - Simplesmente;
 - Duplamente;
 - Circulares.

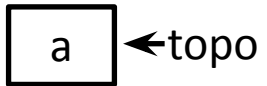


Pilhas

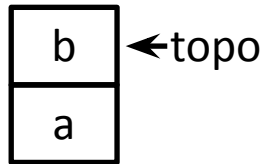
- Utilizada para representação de elementos de vetores, listas encadeadas, funções, etc;
- Acesso aos elementos é feito através do seu topo;
- Quando um elemento é inserido, ele passa a ser o topo;
- **Elemento do topo é o único que pode ser retirado;**
- LIFO (*Last in, first out*):
 - O primeiro elemento a entrar na pilha é será o último a ser eliminado;
 - Analogia: pilha de pratos ou de livros.
- Operações básicas:
 - *Push*: empilhar elementos no topo;
 - *Pop*: desempilhar elementos do topo;
 - *Stackpop*: verificar qual elemento está no topo;
 - *Empty*: verificar se a pilha está vazia.

Pilhas

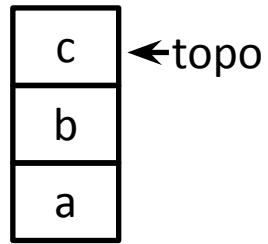
Push (a)



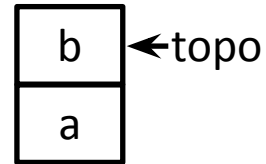
Push (b)



Push (c)

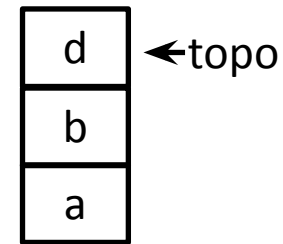


Pop ()

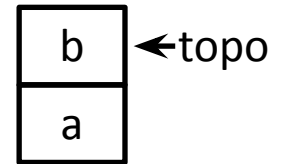


Retorna c

Push (d)



Pop()



Retorna d

Etapas de criação de uma pilha

- Com lista encadeada:
 - Definição da estrutura da pilha;
 - Verificação da existência de elementos na pilha;
 - Inserção de novos elementos;
 - Eliminação de elementos existentes (manipulação das informações);
 - Liberação da estrutura da pilha.
- Exemplo de utilização: controle de execução de funções em um programa.



Pilhas com lista encadeada

- Utilizada quando não se sabe exatamente o total de elementos;
- A pilha refere-se a um ponteiro para o elemento o primeiro elemento (base da pilha);
- A inserção e retirada de elementos é feita sempre através do topo.



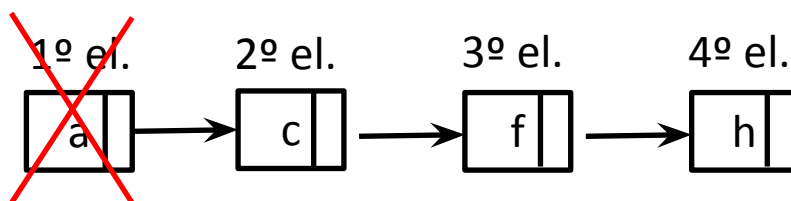
Exemplos de aplicação

- Controle de chamadas de funções em um programa;
- Validação de expressões matemáticas. Critérios:
 - Número igual de parênteses esquerdos e direitos: $((A + B))$
 - Todo parêntese direito deve ser precedido por um parêntese esquerdo: $(A + B))$
 - Exemplo: $X * ((X + Y)) / (J - 3) * Y$
- Funcionalidade de “Desfazer” e “Refazer” de editores de texto ou imagens:
 - Pilha “Desfazer”: Cada texto digitado ou alteração feita em uma imagem é colocado em uma pilha;
 - Ao usar o botão “Desfazer”, a última ação é removida da pilha;
 - Pilha “Refazer”: Muitas vezes, uma segunda pilha é usada. Ao **desfazer** uma ação, ela é movida para a pilha “Refazer”. Ao clicar em **refazer** uma ação, ela é movida de volta para a pilha de “Desfazer”.



Filas

- Diferencia-se da pilha pela ordem de acesso aos elementos da lista;
- Utiliza o conceito de FIFO (*first in, first out*): o primeiro elemento a ser inserido, DEVE ser o primeiro a ser retirado;
- Inserir elementos no final da fila e retirar do início.
 - Analogia: filas que enfrentamos no dia-a-dia (supermercados, RU, etc).



Filas

- Exemplos:
 - Fila de impressão de uma impressora compartilhada por vários computadores;
 - Atendimento ao cliente e *call centers*;
 - Buffers de mídia (*streaming*):
 - Pequenos "pedaços" do vídeo são baixados da internet e adicionados ao final de uma fila (o buffer);
 - Ação: O player de vídeo retira esses pedaços do início da fila para reproduzi-los. Isso permite a execução fluida do vídeo, mesmo que a conexão com a internet oscile, pois há sempre um pequeno estoque de dados prontos para serem usados.

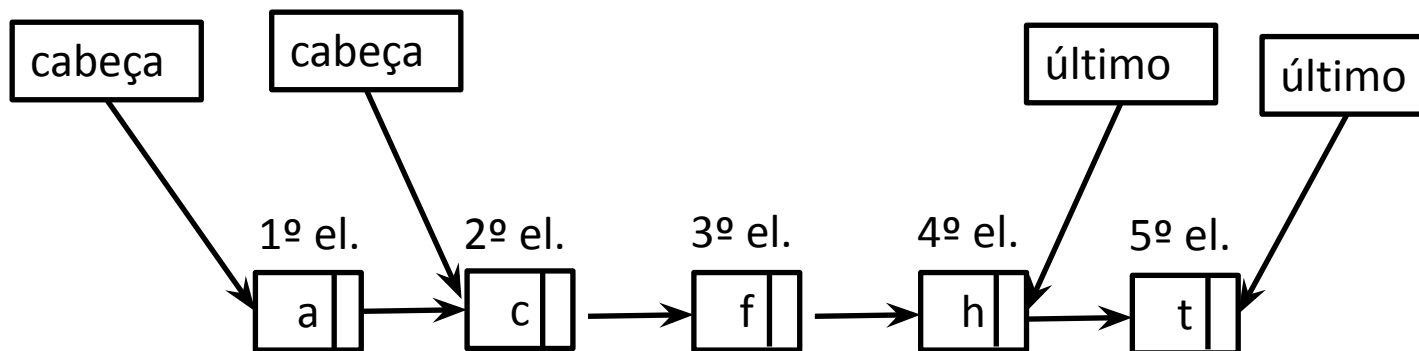


Etapas de criação de filas

- Com lista encadeada:
 - Criação da estrutura da lista;
 - Verificação da quantidade de elementos:
 - Se a lista está vazia, apenas insere;
 - Caso já exista elementos, o novo elemento é inserido no final;
 - Remoção de elementos SEMPRE do início da fila (manipulação das informações);
 - Verificação da existência de elementos (fila vazia).
- Operações básicas:
 - *Insert*: para inserir elementos no final da fila;
 - *Remove*: para retirar o elemento do início;
 - *Size*: para verificar a quantidade de elementos existentes;
 - *Front*: para verificar quem é o primeiro elemento da fila.

Filas

- Para inserção ou retirada de novos elementos, primeiramente deve-se saber o endereço de memória alocado para o primeiro e último elemento;
- Ao retirar um elemento:
 - Nó cabeça aponta para seu sucessor.
- Ao inserir um novo elemento:
 - Ponteiro para o último recebe o endereço do novo elemento.



Resumo

- Pilhas: o último elemento inserido deve ser o primeiro manipulado (elemento inserido a menos tempo).
- Filas: o primeiro elemento inserido deve ser o primeiro manipulado (elemento inserido a mais tempo).



Exercício 1

- Desenvolva um algoritmo para inserir dinamicamente elementos em uma pilha e depois:
 - Criar uma função para inverter a ordem dos elementos.



Exercício 2

- Implemente funções para completar o seguinte algoritmo:

```
int main(){
    Fila *f;
    char nome[20], op;
    int cod;
    f = criaFila();
    do {
        gets(nome);
        scanf("%d", &cod);
        insere(f, nome, cod);
        printf("inserir outro? (s/n)");
        scanf("%c", &op);
    } while(op == 's');
    imprime(f);
    f = remove(f);
    imprime(f);
    return 0;
}
```