

## ESTRUTURAS DE DADOS

### Conceitos

Por definição, temos um conjunto básico de dados primitivos (inteiro, real, caracter e lógico). Quando agrupamos estes dados, formamos uma **estrutura**. Este agrupamento pode resultar em vetores (matrizes unidimensionais), matrizes (com mais de uma dimensão) ou registros.

### Objetivos

O estudo das estruturas de dados é necessário para que possamos identificar e desenvolver modelos matemáticos que resolvam problemas abstratos, bem como a resolução de problemas práticos que envolvam estruturas de dados.

### Listas lineares

#### Conceitos

A maneira mais básica de se agrupar dados é a lista. Matematicamente, uma lista é um conjunto  $L$  ( $e_1, e_2, e_3, \dots, e_n$ ) com as seguintes propriedades para  $n > 0$ :

- $e_1$  é o primeiro elemento de  $L$ ;
- $e_n$  é o último elemento de  $L$ ;
- um elemento  $e_k$  é precedido pelo elemento  $e_{k-1}$  e seguido por  $e_{k+1}$ .

Caso  $n = 0$ , dizemos que a lista é vazia. A ideia de lista é a unidimensionalidade dos elementos, ou seja, temos sempre um elemento a frente de outro. Com este conceito podemos afirmar com certeza absoluta que a lista tem um início e fim bem determinados.

#### Tipos de listas

Considerando as operações de inserção, remoção e pesquisa de elementos restritas às extremidades da lista, temos seguintes tipos especiais de listas:

- **Pilha:** inserções, remoções e pesquisa de elementos são realizadas a partir de uma única extremidade da lista, ou seja, o último elemento que entrou na lista, será o primeiro elemento a sair.
- **Fila:** as inserções são realizadas em um extremo e as remoções e pesquisa são realizadas no outro extremo, ou seja, o primeiro elemento que entrou na lista, será o primeiro elemento a sair.

Cada tipo de lista pode ser implementada de forma **sequencial** (quando cada célula da estrutura possui apenas o elemento contido nela), **simplesmente encadeada** (quando cada célula está dividida em duas partições, onde uma partição irá guardar o seu elemento e a outra partição guardará o endereço da célula seguinte) ou **duplamente encadeada** (quando cada célula está dividida em três partições, onde a primeira partição irá guardar o endereço da célula anterior, a segunda partição guardará seu elemento e a outra partição guardará o endereço da célula seguinte).

Uma lista pode ocupar a memória do computador de forma **estática** (quando, de antemão, já sabemos seu tamanho) ou **dinâmica** (quando o programa é capaz de criar novas variáveis durante sua execução).

As listas apresentam diversas particularidades, que serão estudadas no seu devido tempo, bem como outros tipos de estruturas de dados.

## Pilhas sequenciais

### Conceito

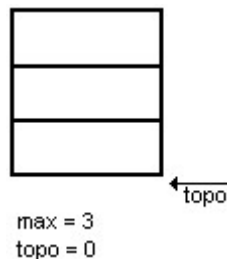
Uma pilha é um tipo especial de lista linear em que as operações de inserção e remoção são realizadas na mesma extremidade, a qual chamaremos **topo**.

Desta forma, cada vez que um novo elemento deverá ser inserido na pilha, devemos executar esta inserção colocando-o sobre o último elemento da pilha, conseqüentemente alterando, seu topo. Para a remoção, somente o elemento localizado no topo da pilha, pode ser retirado, onde altera-se também o topo.

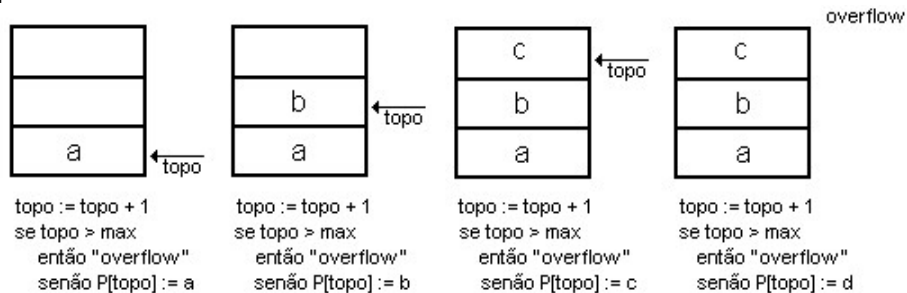
### Operações

Em uma pilha, temos basicamente as seguintes operações:

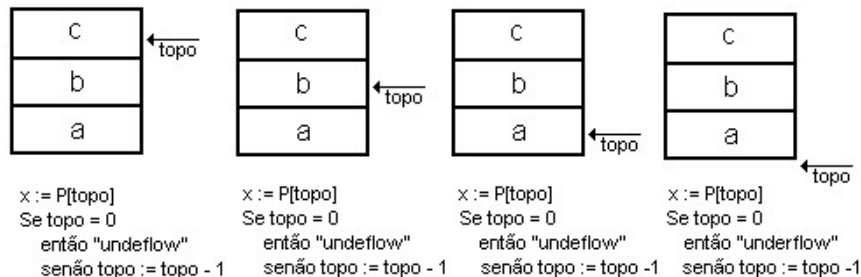
- **Inicialização:** dizemos que uma pilha P está vazia, quando seu topo for igual a zero.



- **Inserção:** podemos inserir elementos até que o topo atinja o tamanho máximo da pilha.



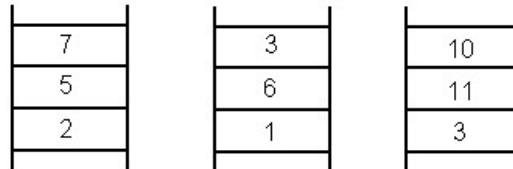
- **Remoção:** podemos retirar elementos da pilha, até que o topo atinja o valor zero.



A operação de "remoção", na verdade apenas desloca o topo, não retirando fisicamente o elemento contido na posição atual do topo, a não ser que inicializemos o elemento a cada "retirada".

## Exercícios

1. Faça um algoritmo para converter um número decimal inteiro para a base binária e depois mostrar o resultado.
2. Faça um algoritmo para somar os valores contidos nos topos de 2 pilhas e armazená-los na posição correspondente em uma terceira pilha.



3. Mostre as seqüências de operações de inserção e retirada para atender as seguintes situações:

