Listas lineares

Prof. Leandro O. Freitas
leandro@politecnico.ufsm.br

Listas lineares

- Conjunto de elementos de mesmo tipo, armazenados linearmente.

- Que tipos de dados podem ser armazenados em uma lista linear?
  - Inteiros;
  - Reais;
  - Caracteres;
  - Registros;

- Pode ser chamada de **Lista Linear Contígua**, pois seus elementos são alocados em posições contíguas de memória.

Listas lineares

Sistemas para Internet
UFSM

- Uma das formas mais simples de interligar os elementos de um conjunto.

- Permite definir operações de inserção, retirada, alteração e localização de elementos.

- Seu conteúdo pode aumentar ou diminuir de tamanho durante a execução de um programa, de acordo com a demanda.

Listas lineares

- Indicadas quando não é possível prever a demanda por memória, permitindo a manipulação de quantidades imprevisíveis de dados.

- São úteis em aplicações tais como **gerência de memória**, **simulações** e **compiladores**.

Definição

Sistemas para Internet
UFSM

- **Estrutura com uma sequência de zero ou mais itens**
  - Se n ≥ 1 (x_1 , x_2, ⋯, x_i , ⋯ , x_n), então:
    - x_1 é o primeiro item da lista e x_n é o último item da lista;
    - **i** refere-se a um determinado elemento;
    - x_i + 1 estará na posição imediatamente posterior àquela ocupada por x.
    - o elemento x_i é dito estar na *i-ésima* posição da lista.
  - Todos os elementos devem estar entre outros dois elementos, com exceção do primeiro e último.

Listas lineares

- **Exemplos de operações para maioria das aplicações:**
  1. Criar uma lista linear vazia.
  2. Inserir um novo item imediatamente após o i-ésimo item.
  3. Retirar o i-ésimo item.
  4. Localizar o i-ésimo item para examinar e/ou alterar seu conteúdo.
  5. Combinar duas ou mais listas lineares em uma única.
  6. Dividir uma lista linear em duas ou mais.
  7. Fazer uma cópia da lista linear.
  8. Ordenar os itens da lista conforme necessidade.
  9. Pesquisar a ocorrência de um item com um valor específico.

O conjunto de operações a ser definido depende de cada aplicação.

Implementação

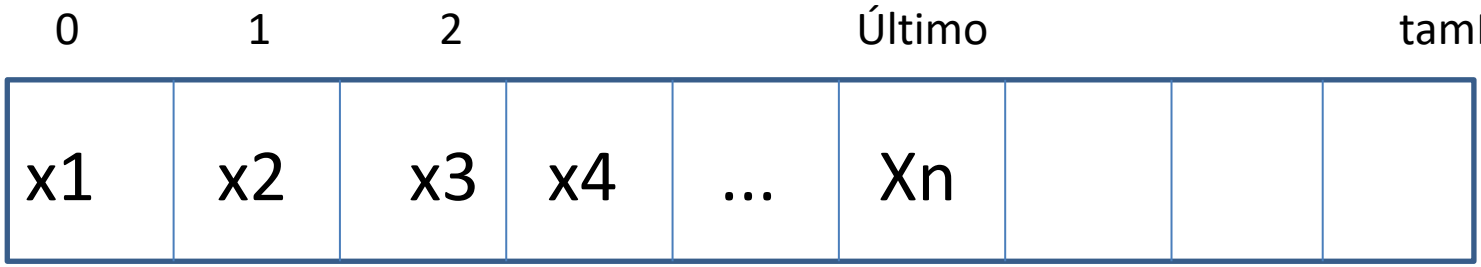
- Várias estruturas de dados podem ser usadas para representar listas lineares, cada uma com vantagens e desvantagens particulares.

- As duas representações mais utilizadas são as implementações por meio de **vetores** e de **ponteiros**.

Implementação com vetores

Sistemas para Internet
UFSM

- Os itens da lista são armazenados em posições contíguas de memória.
- A partir de um elemento X_i qualquer (menor que X_n), a lista pode ser percorrida em qualquer direção.
- A inserção de um novo item pode ser realizada em qualquer posição da lista, porém:
  - Inserir um novo item no meio da lista requer deslocamento dos itens localizados após o ponto de inserção.
  - Não deve existir posições vazias no meio da lista. Assim, um novo elemento no final da lista significa dizer que será inserido na posição imediatamente posterior ao último item presente.
- Retirar um item do início da lista requer um deslocamento de itens para preencher o espaço deixado vazio.



Estrutura da lista com vetores

Sistemas para Internet
UFSM

- Os itens são armazenados em um vetor de tamanho suficiente para armazenar a lista.
  - Cria-se uma lista de tamanho M para armazenar N elementos, onde:
    - M >= N.
- Deve-se armazenar a posição seguinte ao último elemento.
- O i-ésimo item da lista está armazenado na (i - 1)-ésima posição do array, $0 \leq i < \text{Último}$.
- A constante tamMax define o tamanho máximo permitido para a lista.

Lista com vetores

- **Vantagem:**
  - economia de memória (os apontadores são implícitos nesta estrutura).

- **Desvantagens:**
  - custo para inserir ou retirar itens da lista, que pode causar um deslocamento de todos os itens, no pior caso;

  - em aplicações em que não existe previsão sobre o crescimento da lista, a utilização de arranjos em linguagens como C pode ser problemática.
    - neste caso o tamanho máximo da lista tem de ser definido em tempo de compilação.

Exercício 1

Sistemas para Internet
UFSM

- Criar uma lista para armazenar até 10 valores inteiros. Depois defina funções para:
  - Inserir um novo elemento na i-ésima posição (fornecidos pelo usuário e passados por parâmetro).
  - Acessar o elemento da i-ésima posição (fornecida pelo usuário e passada por parâmetro);
  - Retirar um elemento da i-ésima posição (fornecidos pelo usuário e passados por parâmetro).
  - Alterar o elemento da i-ésima posição (fornecidos pelo usuário e passados por parâmetro).
  - Defina uma função para apresentar os elementos da lista após cada alteração, inserção e retirada.

Exercício 2

Sistemas para Internet
UFSM

- Desenvolva um algoritmo com funções para manipular duas listas lineares que permita:
  1. Inserir elementos dinamicamente;
  2. Concatenar duas listas;
  3. Intercalar os elementos de duas listas (x1, y1, x2, y2, ..., xn, yn);
  4. Dividir uma lista em duas;
  5. Copiar uma lista para outra;
  6. Ordenar por ordem crescente/decrescente;
  7. Pesquisar elementos nas listas.

Lembre-se: A inserção de elementos na lista deve ser dinâmica!