Listas ordenadas

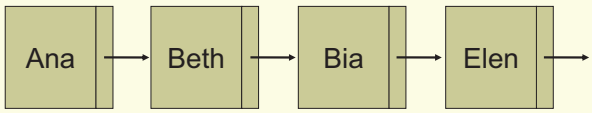
Baseado no material de Thiago A. S. Pardo

Algoritmos e Estruturas de Dados I

Debora Medeiros

Listas ordenadas

- Definição
  - *Listas em que os elementos estão ordenados por algum critério*
    - Em geral, por ordem alfabética



Listas ordenadas

- Situações
  - Cadastro de funcionários por ordem alfabética
  - Lista de passageiros em um vôo
  - Lista de deputados presentes no congresso
  - Telefones da cidade

Listas ordenadas

Nessas três situações os acessos (inserção, eliminação e consulta) são direcionados a um elemento específico, e não mais ao "primeiro" (ou último) a entrar na lista (fila ou pilha). Exemplos:

- "Carla Peres" foi despedida (retire seu nome do cadastro)
- "Edmundo" é funcionário? Verifique se seu nome consta do cadastro
- Qual o salário do funcionário "Pedro Malan"?
- "Sandra Bulloc" foi contratada; inclua-a no cadastro

- Nos exemplos acima, os registros (as "pastas") de cada funcionário são (ordenados e) procurados pelo nome. O nome, neste caso, é a chave de busca, ou simplesmente **chave**.

Listas ordenadas

- **Operações**
  - cria(lista)
  - IsEmpty(lista)
  - IsFull(lista)
  - esta_na_lista(lista,x)
  - inserir(lista,x)
  - remover(lista,x)
  - imprimir_todos_da_lista(lista)
  - Etc.

Listas ordenadas

- Implementações
  - Seqüencial
  - Encadeada

    - Implicam mudanças na forma de manipulação da lista

Lista ordenada seqüencial

- O que acontece se quero incluir na lista a funcionária “Alice do País das Maravilhas”?

...	...
Zorro	i+1
Zoroastro	i
Zico	i-1
...	...
Antônio	3
André	2
Ana	1

Lista ordenada seqüencial

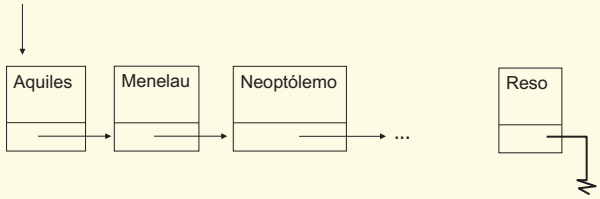
- O que acontece se quero incluir na lista a funcionária “Alice do País das Maravilhas”?

Tem que se deslocar todos os elementos da lista para inserir o novo elemento na posição correta

...	...
Zorro	i+1
Zoroastro	i
Zico	i-1
...	...
Antônio	3
André	2
Ana	1

Lista ordenada encadeada

- Lista de Gregos, Troianos e Tantálidas



- O que deve acontecer na lista quando
  - Nasce Filoctetes?
  - Nasce Agamêmnon?
  - Morre Menelau?

Lista ordenada encadeada

- Vantagem sobre a alocação seqüencial
  - Os nós podem ser inseridos e eliminados na posição correta, sem realocação dos demais elementos
- Complexidade de algoritmos
  - O que implica?
  - A diferença é significativa?

Lista ordenada estática e encadeada

- **Declaração da estrutura**

```
#define TAM ...

typedef struct bloco {
   char nome[20];
   int prox;
} no

typedef struct {
   int ini, primeiro_vazio;
   no v[TAM];
} ListaOrd;
```

Lista ordenada dinâmica e encadeada

- **Declaração da estrutura**

```
typedef struct bloco {
   char nome[20];
   struct bloco *prox;
} no

typedef struct {
   no *ini;
} ListaOrd;
```

Lista ordenada dinâmica e encadeada

- Exercício: identificar os possíveis casos para a inserção (caso 1, caso 2, ...)
  - Supondo que o elemento a ser inserido não está na lista

Inserção: caso 1

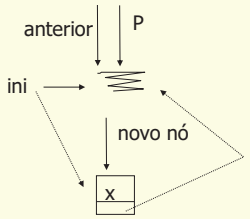
- insere(L,x,erro)
  - Lista vazia

    se possível, aloca novo nó e erro ← false

    nó ← x

    próximo de nó ← nada

    ini ← nó



Inserção: caso 2

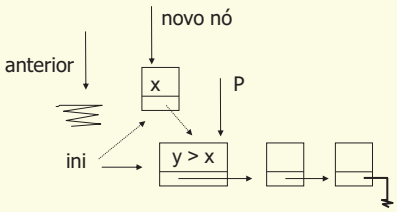
- insere(L,x,erro)
  - x < 1º da lista

    se possível, aloca novo nó e erro ← false

    nó ← x

    próximo de nó ← P

    ini ← nó



Inserção: caso 3

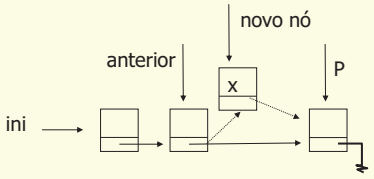
- insere(L,x,erro)
  - x > 1º da lista

    se possível, aloca novo nó e erro ← false

    nó ← x

    próximo de nó ← P

    próximo de anterior ← nó



Inserção

- Exercício: implementar a função de inserção

Lista ordenada dinâmica e encadeada

- Operação de remoção de um elemento X
  - Casos?

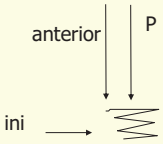
Lista ordenada dinâmica e encadeada

- Operação de remoção de um elemento X
  - 4 casos
    - Lista vazia
      - X não está na lista
    - X é menor do que o primeiro elemento da lista
      - X não está na lista
    - X é igual ao primeiro elemento da lista
      - X está na lista
    - X é maior do que o primeiro elemento da lista
      - X pode estar na lista

Remoção: caso 1

- remove(L,x,erro)
  - a lista é vazia

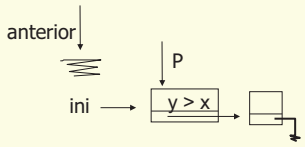
    erro ← true



Remoção: caso 2

- remove(L,x,erro)
  - x < 1º da lista

    erro ← true



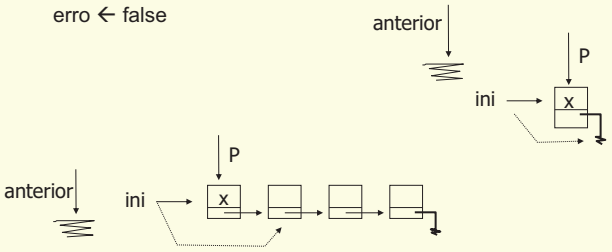
Remoção: caso 3

- remove(L,x,erro)
  - x = 1º da lista

    ini aponta para o próximo

    libera nó indicado por p

    erro ← false



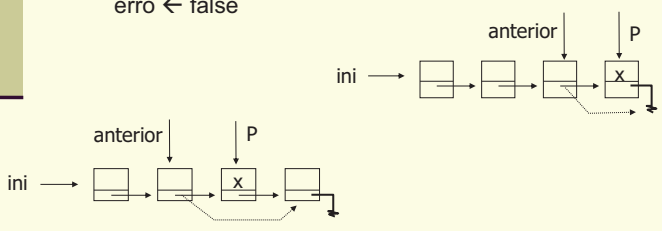
Remoção: caso 4

- remove(L,x,erro)
  - x > 1º da lista e é encontrado

    próximo do anterior ← próximo de P

    libera nó indicado por P

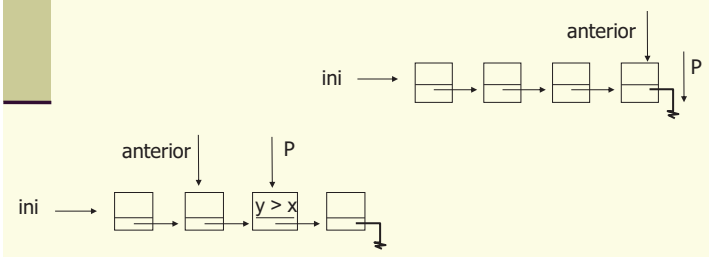
    erro ← false



Remoção: caso 4

- remove(L,x,erro)
  - x > 1º da lista e não é encontrado

    erro ← true



Remoção

- Exercício: implementar a função de remoção

Exercício: produzindo uma lista ordenada

- Implemente uma função que ordene uma lista de nomes próprios, trocando os nomes entre os blocos

Exercício: produzindo uma lista ordenada

- Em duplas
  - Implemente uma função que ordene uma lista de nomes próprios, trocando somente os ponteiros dos blocos
    - Dica: desenhe/esboce as várias situações possíveis

Questão

- Como poderia ser implementada uma lista ordenada com elementos repetidos? O que mudaria?

Questão

- E se a lista ordenada fosse circular? O que mudaria?

Exercício: união de listas ordenadas

- Situação
  - Você recebeu duas listas dinâmicas e encadeadas ordenadas, de tamanhos possivelmente diferentes
  - Você não pode se dar ao luxo de contar com mais memória do que a já usada pelas listas, pois a aplicação rodando é crítica
- Implemente uma função em C que faça a união das duas listas, mantendo a ordenação

Exercício para casa

- Implemente as operações sobre uma lista ordenada estática e encadeada