Laboratório de programação II

Lista Encadeada

Edson Moreno
edson.moreno@pucrs.br

http://www.inf.pucrs.br/~emoreno

Introdução

- Lista encadeada
  - São uma coleção de itens de dados logicamente alinhados em uma sequencia
  - Contribui para o dinamismo de crescimento ou redução de estruturas durante a execução do programa
  - Diferentemente de vetores, não é acessada por indexação

Auto referência

- Lista encadeada
  - Uma classe contem um atributo que é um ponteiro para uma classe de mesmo tipo

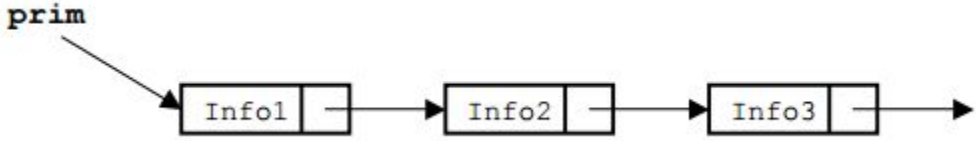
```
class Node{
  private:
    int data; // data stored in this Node
    Node *nextPtr; // pointer to another object of same
type

  public:
    Node( int ); // constructor
    void setData( int ); // set data member
    int getData(); // get data member
    void setNextPtr( Node * ); // set pointer to next Node
    Node *getNextPtr(); // get pointer to next Node
}; // end class Node
```

Lista encadeada

- Para cada novo elemento inserido, é alocado um novo espaço de armazenamento em memória
  - Espaço total de memória é proporcional ao número de elementos que surgem para serem inseridos

- Diferente de vetores
  - Lista encadeada não garante ocupação contígua de memória
  - A ordem é garantida pela vinculação entre elementos
    - Um atributo ponteiro deve armazenar um “índice” para o próximo elemento



Lista encadeada

- Cada elemento da lista
  - Denominado nó
- Deve conter ponteiro âncora para o primeiro nó da lista
  - Demais nós são alcançados a partir da navegação
  - O último nó da lista aponta para o elemento NULL
- Pode ser implementada com struct ou classes
  - C ou C++ dão suporte a esta característica da linguagem

Inicialização da lista

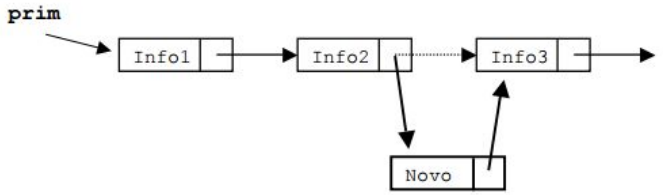
- Deve-se criar uma lista vazia
  - Ponteiro âncora deve estar apontando para NULL

Inserção na lista

- Cria-se um nó
  - Uso do comando new
- Se a lista está vazia,
  - O âncora deve apontar para este elemento criado
- Se a lista não está vazia
  - Caso não haja preocupação com a ordem
    - Pode-se inserir o elemento criando no início da lista
      - Este novo elemento deve apontar para o âncora
      - Em seguida o âncora deve apontar para ele
    - Pode-se inserir ao final da lista
      - Navega-se até o final da lista
      - Faz-se o último elemento apontar para o novo elemento

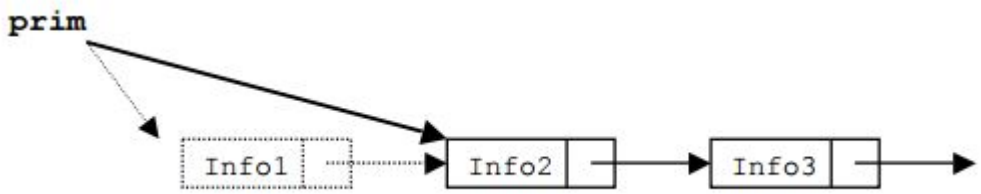
Inserção na lista

- Caso a ordem deva ser preservada
  - Deve-se buscar atender ao critério de ordenação
    - Se a ordenação faz com que o nó seja o primeiro da lista
      - O novo elemento deve apontar para o ancora
      - Em seguida o ancora aponta para o novo elemento
    - Se a ordenação faz com que o nó seja o último elemento da lista
      - O último elemento deve apontar para o novo elemento
    - Se a ordenação faz com que o nó seja inserido no meio da lista
      - Navega-se até o elemento que ficará antes do novo elemento
      - O novo elemento deve então apontar para o mesmo elemento apontado resultante da navegação
      - O elemento resultante da navegação deve apontar para o novo elemento



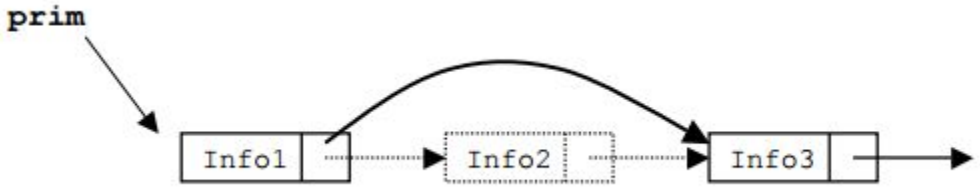
Remoção da lista

- Se o elemento a ser eliminado é o primeiro
  - Um ponteiro auxiliar deve apontar para o âncora
  - O âncora deve receber o elemento, ao qual seu elemento apontava
  - O ponteiro auxiliar deve ser eliminado
    - Uso do comando delete



Remoção da lista

- Se o elemento a ser eliminado não é o primeiro
  - Deve-se navegar até o elemento anterior ao que será eliminado
  - Um ponteiro auxiliar deve apontar para o elemento a ser eliminado
  - O elemento anterior deve então apontar para o mesmo elemento que é apontado por aquele a ser eliminado
  - Em seguinda, elimina-se o ponteiro auxiliar



Exercício

- Crie uma lista encadeada com uma classe chamada inteiro. Esta lista deve conter um atributo do tipo inteiro e um ponteiro para o próximo elemento. O funcionamento do programa deve ser tal que sempre que um valor, informado pelo usuário, não existir na lista, este deve ser feito de modo ordenado (crescente). Caso o valor existe, o mesmo deve ser retirado da lista. Defina os métodos básicos de manipulação desta classe (sets e gets). Implemente a main para manipulação desta lista.