Estruturas de Dados
Aula 10: Listas (parte 2)

19/04/2011

Fontes Bibliográficas

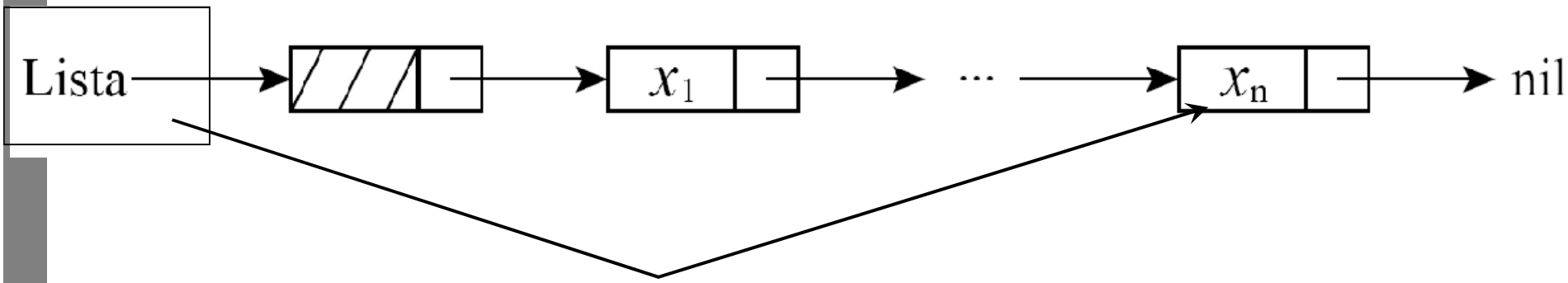
- Livros:
  - Projeto de Algoritmos (Nivio Ziviani): Capítulo 3;
  - Introdução a Estruturas de Dados (Celes, Cerqueira e Rangel): Capítulo 10;
  - Estruturas de Dados e seus Algoritmos (Szwarefiter, et. al): Capítulo 2;
  - Algorithms in C (Sedgewick): Capítulo 3;
- Slides baseados nas transparências disponíveis em: http://www.dcc.ufmg.br/algoritmos/transparencias.php

Listas com alocação não sequencial e dinâmica

- Cada item é encadeado com o seguinte mediante uma variável do tipo Ponteiro.
- Permite utilizar posições não contíguas de memória.
- É possível inserir e retirar elementos sem necessidade de deslocar os itens seguintes da lista.
- Há uma célula cabeça para simplificar as operações sobre a lista
- Estrutura Encadeada

Listas com alocação não sequencial e dinâmica

- Cada item é encadeado com o seguinte mediante uma variável do tipo Ponteiro.
- Permite utilizar posições não contíguas de memória.
- É possível inserir e retirar elementos sem necessidade de deslocar os itens seguintes da lista.
- Há uma célula cabeça para simplificar as operações sobre a lista



Estrutura da Lista com Alocação não Sequencial e Dinâmica

- A lista é constituída de células.
- Cada célula contém um item da lista e um ponteiro para a célula seguinte.
- O registro (struct) TipoLista contém um ponteiro para a célula cabeça e um ponteiro para a última célula da lista.

Estrutura da Lista com Alocação não Sequencial e Dinâmica (2) – lista.h

```
typedef int Posicao;
typedef struct tipoitem TipoItem;
typedef struct tipolista TipoLista;

TipoLista* InicializaLista();
void FLVazia (TipoLista* Lista);
int Vazia (TipoLista* Lista);
void Insere (TipoItem* x, TipoLista* Lista);
TipoItem* Retira (Posicao p, TipoLista* Lista);
void Imprime (TipoLista* Lista);
TipoItem* InicializaTipoItem();
void ModificaValorItem (TipoItem* x, int valor);
void ImprimeTipoItem(TipoItem* x);
```

Estrutura da Lista com Alocação não Sequencial e Dinâmica (2) – arquivo.c

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include "lista.h"

struct tipoitem{
   int valor;
   /* outros componentes */
};

typedef struct celula_str Celula;

struct celula_str {
   TipoItem Item;
   Celula* Prox;
};

struct tipolista{
   Celula* Primeiro, Ultimo;
};
```

Implementação TAD Lista com Ponteiros

```
TipoLista* InicializaLista()
{
  TipoLista* lista =
  (TipoLista*)malloc(sizeof(TipoLista));
  return lista;
}
```

Implementação TAD Lista com Ponteiros

```
void FLVazia (TipoLista *Lista)
{
  Lista->Primeiro = (Celula*) malloc (sizeof
  (Celula));
  Lista->Ultimo = Lista->Primeiro;
  Lista->Primeiro->Prox = NULL;
}

int Vazia (TipoLista* Lista)
{
 return (Lista->Primeiro == Lista->Ultimo);
}
```

Implementação TAD Lista com Ponteiros (2)

```
void Insere (TipoItem* x, TipoLista
  *Lista)
{
  Lista->Ultimo->Prox = (Celula*)
  malloc(sizeof(Celula));
  Lista->Ultimo = Lista->Ultimo->Prox;
  Lista->Ultimo->Item =*x;
  Lista->Ultimo->Prox = NULL;
}
```

Implementação TAD Lista com Ponteiros (3)

```
// retorna o tamanho da lista, tirando célula
   cabeça
int tamanho (TipoLista* Lista)
{
   Celula* p;
   int i = 0;
   for (p=Lista->Primeiro->Prox; p!=NULL; p=p-
   >Prox)
      i++;
   return i;
}
```

Implementação TAD Lista com Ponteiros (3)

```
/* O item retirado é o seguinte apontado por p */
TipoItem* Retira (Posicao p, TipoLista *Lista)
{
   Celula* q, q2; TipoItem* item;
   item = (TipoItem*)malloc(sizeof(TipoItem));
   int i;
   int t = tamanho (Lista);
   if (Vazia(Lista) || p>=t)
   {   printf ("ERRO: Lista vazia ou posicao nao existe\n");
       return 0;
   }
   q = Lista->Primeiro;
   //encontra o elemento antes da posicao desejada
   for (i=0; i<p; i++)
       q = q->Prox;
   q2 = q->Prox;
   *item = q2->Item;
   q->Prox = q2->Prox;
   if (q2->Prox == NULL) Lista->Ultimo = q;
   free (q2);
   return item;
}
```

Implementação TAD Lista com Ponteiros(4)

```
void Imprime (TipoLista* Lista)
{
  Celula* Aux;
  Aux = Lista->Primeiro->Prox;
  while (Aux != NULL)
  {
     printf ("%d\n", Aux->Item.valor);
     Aux = Aux->Prox;
  }
}
```

Lista com alocação não sequencial e dinâmica: vantagens e desvantagens

- Vantagens:
  - Permite inserir ou retirar itens do meio da lista a um custo constante (importante quando a lista tem de ser mantida em ordem).
  - Bom para aplicações em que não existe previsão sobre o crescimento da lista (o tamanho máximo da lista não precisa ser definido *a priori*).
- Desvantagem: utilização de memória extra para armazenar os ponteiros.