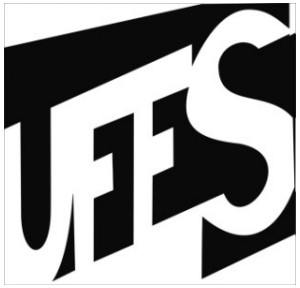


Estruturas de Dados Listas Simplesmente Encadeadas com Sentinela

Fontes Bibliográficas

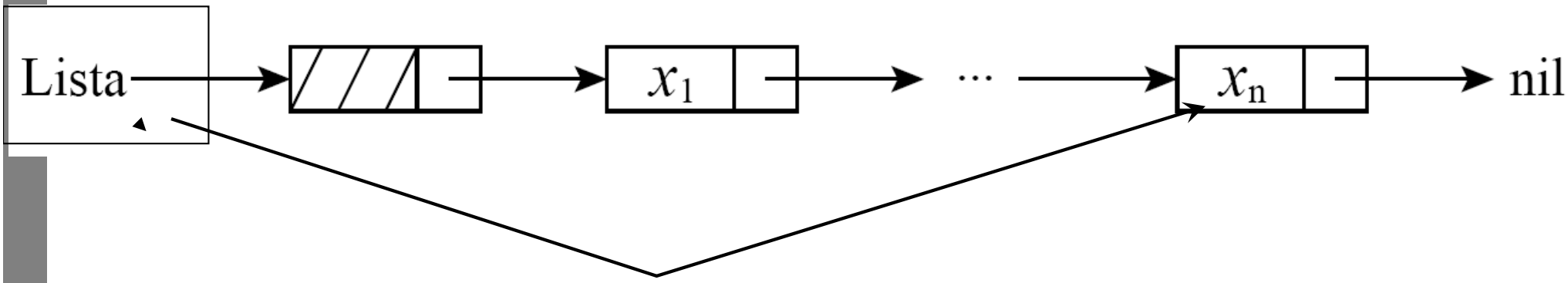
- Livros:
  - Projeto de Algoritmos (Nivio Ziviani): Capítulo 3;
  - Introdução a Estruturas de Dados (Celes, Cerqueira e Rangel): Capítulo 10;
  - Estruturas de Dados e seus Algoritmos (Szwarefiter, et. al): Capítulo 2;
  - Algorithms in C (Sedgewick): Capítulo 3;
- Slides baseados nas transparências 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.



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();
int Vazia (TipoLista* Lista);
void Insere (TipoItem* x, TipoLista* Lista);
void Retira (TipoLista* Lista, int v);
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));
  Lista->Ultimo = NULL;
  Lista->Primeiro = NULL;
   return lista;
}
```

Implementação TAD Lista com Ponteiros

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

Implementação TAD Lista com Ponteiros (2)

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

```
void Retira (TipoLista *Lista, int v)
{
   Celula* ant = NULL;
   Celula* p = Lista->Primeiro;
   while (p != NULL && p->Item.valor != v)
   { ant = p;
     p = p->Prox;}
   if (p == NULL)
       return;
   if (p == Lista->Primeiro && p == Lista->Ultimo){
        Lista->Primeiro = Lista->Ultimo = NULL;
        free (p);
        return; }
   if (p == Lista->Ultimo){
       Lista->Ultimo = ant; ant->Prox = NULL; free (p);
  return;}
   if (p == Lista->Primeiro)
       Lista->Primeiro = p->Prox;
  else
      ant->Prox = p->Prox;
  free(p);
```

Implementação TAD Lista com Ponteiros(4)

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

TipoItem

- Como o TipoItem é opaco, precisamos de operações no TAD que manipulam este tipo:
  - InicializaTipoItem: cria um TipoItem
  - ModificaValorTipoItem: modifica o campo valor de um TipoItem
  - ImprimeTipoItem: Imprime o campo valor de um TipoItem

TipoItem (cont.)

```
TipoItem* InicializaTipoItem() {
   TipoItem* item = (TipoItem*)malloc(sizeof(TipoItem));
   return item;
}

void ModificaValorItem (TipoItem* item, int valor) {
   item->valor = valor;
}

void ImprimeTipoItem (TipoItem* item){
   printf ("Campo valor: %d ", item->valor);
}
```

Lista com alocação sequencial e estática: vantagens e desvantagens

- Vantagem: economia de memória (os ponteiros 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 o Pascal e o C pode ser problemática pois, neste caso, o tamanho máximo da lista tem de ser definido em tempo de compilação.

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.