INSTITUTO FEDERAL
BAIANO

Estrutura de Dados

Listas Encadeadas ou Listas Dinâmicas

Prof. José Honorato Ferreira Nunes
honoratonunes@softwarelivre.org
http://softwarelivre.org/zenorato

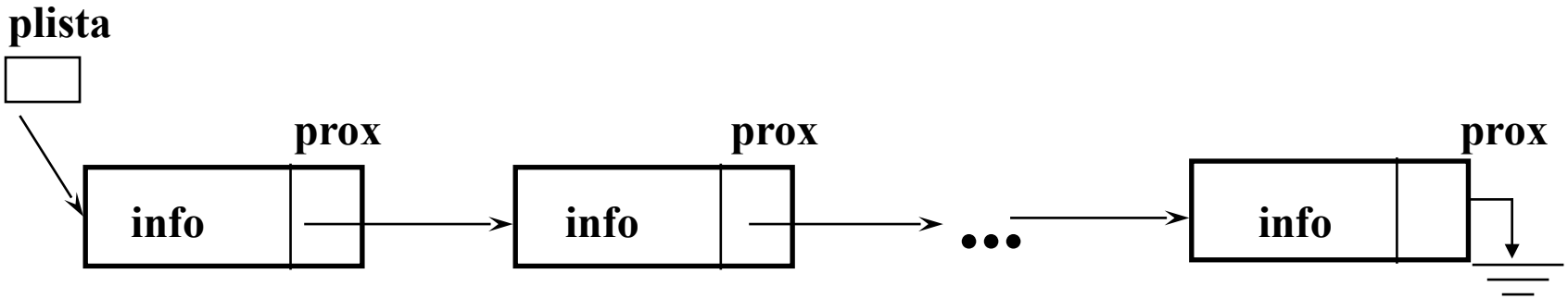
Listas Encadeadas - Conceitos Básicos

É uma sequências de Nós, cuja relação de sucessão é estabelecida por um ponteiro de endereço do próximo Nó.

Diferentemente das listas sequenciais que vimos até este momento, em que a sucessão dos Nós é estabelecida de forma física ou contínua, nas listas encadeadas, a sucessão dos Nós é estabelecida de forma lógica.

Listas Encadeadas Dinamicamente

- Esta estrutura é tida como uma sequência de elementos encadeados por ponteiros, ou seja, cada elemento deve conter, além do dado propriamente dito, uma referência para o próximo elemento da lista.



Comando typedef

O comando typedef é usado para criar “sinônimo” ou um “alias” para tipos de dados existentes. Então na prática podemos dizer que estamos renomeando um tipo de dados.

Sintaxe:

typedef <nome do tipo de dado> <novo nome>;

É importante ressaltar que o comando typedef não cria um novo tipo. Ele apenas permite que um tipo existente seja denominado de uma forma diferente, de acordo com a especificação desejada pelo programador.

Comando typedef

```
{
  //redefinição do tipo float como nota
  typedef float nota;

  //declarando as variáveis usando o tipo de dados renomeado
  nota prova1, prova2, media;

  printf ("Informe a nota da primeira prova: ");
  scanf ("%f", &prova1);
  printf ("Informe a nota da segunda prova: ");
  scanf ("%f", &prova2);

  media = (prova1 + prova2) / 2;
  printf ("Media do aluno: %.2f\n", media);
}
```

Função malloc

A função malloc (o nome é uma abreviatura de memory allocation) aloca um bloco de bytes consecutivos na memória RAM (random access memory) do computador e devolve o endereço desse bloco.

O número de bytes é especificado no argumento da função.

No seguinte fragmento de código, malloc aloca 1 byte:

```
char *ptr;
ptr = malloc (1);
scanf ("%c", ptr);
```

Função malloc

O endereço devolvido por malloc é do tipo genérico void *. O programador armazena esse endereço num ponteiro de tipo apropriado.

Para alocar um objeto que ocupa mais de 1 byte, é preciso recorrer ao operador sizeof, que diz quantos bytes o tipo de objeto desejado tem:

```
typedef struct {
   int dia, mes, ano;
} data;
data *d;
d = malloc (sizeof (data));
d->dia = 31; d->mes = 12; d->ano = 2016;
```

Declaração da Estrutura de Listas Encadeadas

A estrutura definida é auto-referenciada, pois, além do campo para armazenar a informação, há um campo que é um ponteiro para uma próxima estrutura do mesmo tipo.

O tipo *no* representa um Nó da lista, sendo que a variável do tipo ponteiro **ptr* é uma estrutura do tipo *node*.

```
typedef struct no{
    int dado;              /* campo da informação */
    struct no* prox;       /* campo do ponteiro para o próximo nó */
} tno;                     /* tipo do nó */
typedef tno* tlista;       /* tipo lista */
```

Bibliografia Básica

- SILVA, Osmar Quirino da. **Estruturas de Dados e Algoritmos Usando C – Fundamentos e Aplicações**. Rio de Janeiro, Ed: Ciência Moderna, 2007.

- MANZANO,Wilson Y. Yamaturni-São Paulo-SP. **Lógica estruturada para programação de computadores**, Ed. Érica 1997 e 2001.

- MORAES, Celso Roberto. **Estruturas de Dados e Algoritmos**. Ed. Érica, São Paulo.

- LOPES, Anita. **Introdução à programação**. Rio de Janeiro: Campus,2002.

Criação de uma Lista

- Uma função que cria uma lista vazia, deve ter como valor de retorno uma lista sem nenhum elemento.
- Como a lista é representada pelo ponteiro para o primeiro elemento, uma lista vazia é representada pelo ponteiro *NULL*, pois não existem elementos na lista.
- A função tem como valor de retorno, a lista vazia inicializada, isto é, o valor de retorno é *NULL*.

```
void criar(tlista *L){
    *L = NULL;
}
```

Função que aloca um Nó

- A função *malloc()* da biblioteca C aloca uma porção da memória para ser utilizada de acordo com a definição da estrutura.

```
ptr aloca(){
    ptr p;
    p = (ptr*) malloc(sizeof(struct node));
   return(p);
}
```

Função que libera um Nó

Após a exclusão de um item da lista, a área da memória deve ser liberada.

```
void libera(ptr p) {
        free(p);
}
```

A rotina acima utiliza a função *free(),* que serve para liberar a área de memória correspondente a variável *p*.

Função que insere um Nó na Lista

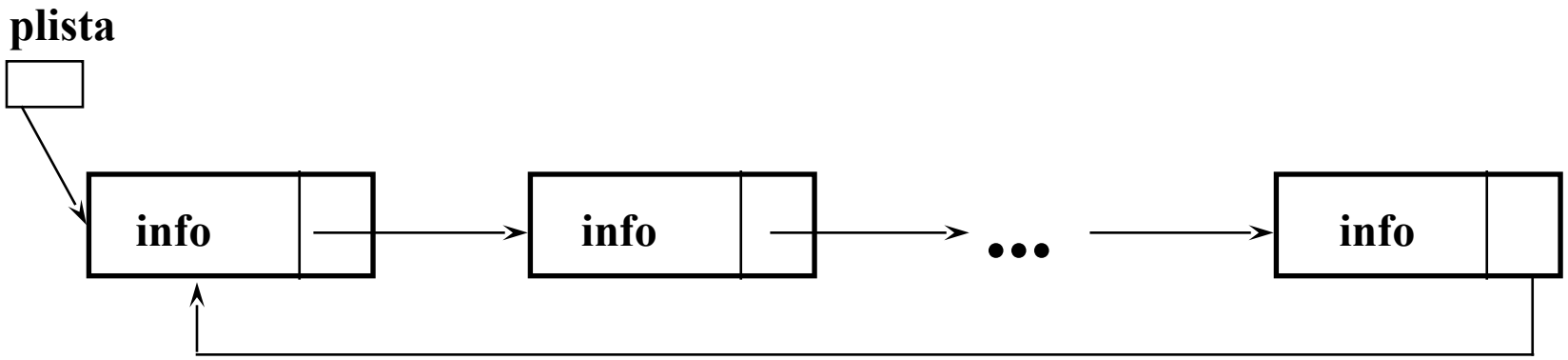
```
void insereDepois(ptr *P, int x){
    ptr q;
    if (P==NULL);
        printf("inserção nula");
        exit(1);
     }
     q = aloca();
     q->info = x;
     q->prox = P->prox;
     P->prox = q;
}
```

Função que remove um Nó na Lista

```
void removeDepois(ptr *P){
    ptr q;
   if (P==NULL || P->prox ==NULL);
        printf("Remoção nula");
        exit(1);
    }
    q = P->prox;
    P->prox = q->prox;
    libera(q);
}
```

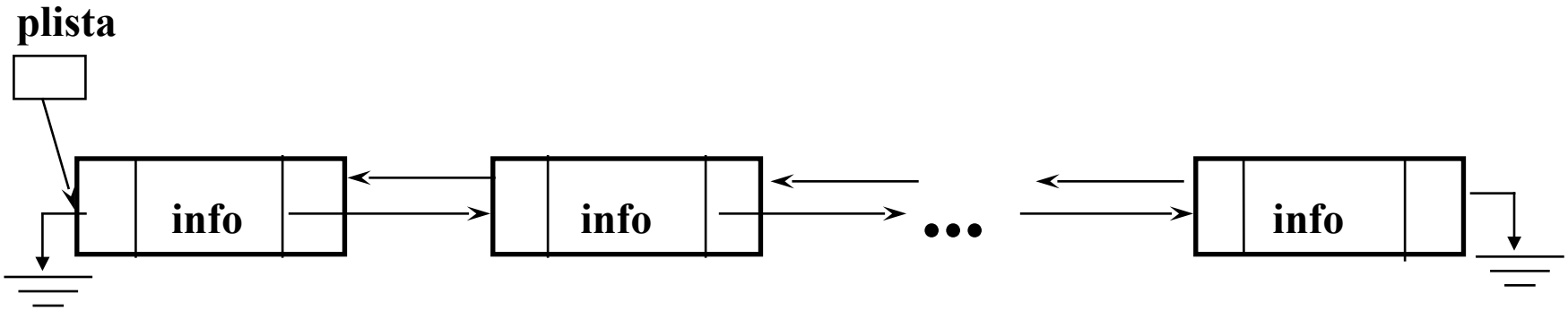
Lista Circular Simples (Encadeamento Circular)

Esta representação é uma modificação da lista simples onde o *último elemento aponta para o primeiro*.



Lista Duplamente Encadeada

Neste caso, cada nó da lista tem dois campos de apontadores: um apontador para seu predecessor (ou nó à esquerda) e outro para o seu sucessor (ou nó à direita).



Atividade

Faça um programa que, utilizando as funções criadas nos exemplos dessa aula crie uma fila F e exiba o seguinte menu de opções:

EDITOR DE LISTA

1 - INSERIR
2 - REMOVER
3 - EXIBIR A LISTA
4 - ESVAZIAR A LISTA
5 – CONTAR VALORES MAIORES QUE *K*
6 - SAIR

DIGITE SUA OPÇÃO:

Bibliografia Complementar

- BENEDUZZI, Humberto M. e METZ, João A. **Lógica e Linguagem de Programação – Introdução ao Desenvolvimento de Software** (1ª edição). Editora do Livro Técnico, 2010

- FORBELLONE, A. L. V. e Eberspacher, H. F**. Lógica de Programação - a Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados** (3ª edição). Pearson, 2005

- CORMEN, Thomas H. et. al. **Algoritmos: Teoria e Prática**. Editora Campus, 2002.

- ZIVIANI, Nivio. **Projeto de Algoritmos**. Editora Nova Fronteira, 2004.

- SEBESTA, Robert W. **Conceitos de Linguagens de Programação**. Bookman, 2001.

Prof. José Honorato F. Nunes
honoratonunes@gmail.com