Alocação Encadeada - Exercício

Implemente, no TAD LISTA_ENC, a seguinte operação:

int pertence (LISTA_ENC l, int v)

a qual retorna 1 (um) se v pertence a lista l e 0 (zero) caso contrário.

Faça duas implementações, uma sem fazer uso de recursividade e outra utilizando recursividade.

UNIVASF

```
int pertence (LISTA_ENC l, int v)
{
   int t;
   for (t=tam(l); t>0; t--, l=l->next)
      if (l->inf==v)
         return (1);
   return (0);
}
```

```
int pertence (LISTA_ENC l, int v)
{
   while (l)
   {
      if (l->inf==v)
         return (1);
      l=l->next;
   }
   return (0);
}
```

```
int pertence (LISTA_ENC l, int v)
{
   if (l)
   {
      if (l->inf==v)
         return (1);
      return (pertence (l->next, v));
   }
   return (0);
}
```

Alocação Encadeada - Exercício

Implemente, no TAD LISTA_ENC, a seguinte operação:

int eh_ord (LISTA_ENC l)

a qual retorna 1 (um) se a lista l está em ordem crescente e 0 (zero) caso contrário.

Faça duas implementações, uma sem fazer uso de recursividade e outra utilizando recursividade.

UNIVASF

```
int eh_ord (LISTA_ENC l)
{
   int t;
   for (t=tam(l); t>1; t--, l=l->next)
      if (l->inf > (l->next)->inf)
         return (0);
   return (1);
}
```

```
int eh_ord (LISTA_ENC l) {
   if (eh_vazia(l) || tam(l)==1)
      return (1);
   do
   {
      if (l->inf > (l->next)->inf)
         return (0);
      l=l->next;
   }while (l->next);
   return (1);
}
```

```
int eh_ord (LISTA_ENC l) {
   if (!l || (l && !(l->next)))
      return (1);
   do
   {
      if (l->inf > (l->next)->inf)
         return (0);
      l=l->next;
   }while (l->next);
   return (1);
}
```

```
int eh_ord (LISTA_ENC l)
{
   if (!l || (l && !(l->next)))
      return (1);
   if (l->inf > (l->next)->inf)
      return (0);
   return (eh_ord (l->next));
}
```

Alocação Encadeada - Exercício

Implemente, no TAD LISTA_ENC, utilizando recursividade, a seguinte operação:

void gera_lista (LISTA_ENC *pl,int m,int n)

a qual utilizando-se das operações do TAD LISTA produz uma lista de inteiros correspondente a [m..n].

```
void gera_lista (LISTA_ENC *pl, int m,
int n)
{
   if (m>n)
   {
      printf ("\nERRO! Intervalo invalido.\n");
      exit (5);
   }
   else
```

```
    if (m==n) {
       cria_lista (pl);
       ins (pl, m, 1);
    }
    else {
       gera_lista (pl, m+1, n);
       ins (pl, m, 1);
    }
}
```

Alocação Encadeada

Com base no TAD LISTA_ENC, que acabamos de implementar, construa um programa que ofereça ao usuário a possibilidade de inserir, remover e consultar o valor de um elemento em uma lista. Bem como, imprimir a sequência de elementos contidos na mesma.

```
typedef struct nodo
{
   int inf;
   struct nodo * next;
}NODO;
typedef NODO * LISTA_ENC;
```

```
void cria_lista (LISTA_ENC *);
int eh_vazia (LISTA_ENC);
int tam (LISTA_ENC);
void ins (LISTA_ENC *, int, int);
int recup (LISTA_ENC, int);
void ret (LISTA_ENC *, int);
void destruir (LISTA_ENC);
```

Listas – Alocação Encadeada com Nó Cabeçalho

UNIVASF

Alocação Encadeada – Nó de cabeçalho

Ocasionalmente, é desejável manter um nó adicional no início de uma lista.

Esse nó **não** representa um item (elemento) na lista e é chamado ***nó de cabeçalho*** ou ***cabeçalho de lista***.

A parte ***inf*** deste nó é usada para manter informações globais sobre a lista.

UNIVASF

Alocação Encadeada – Nó de cabeçalho

Por exemplo, a parte ***inf*** do nó de cabeçalho pode ser usada para armazenar o número de elementos na lista. No caso particular em que temos uma lista com o campo ***inf*** numérico, um nó de lista pode ser utilizado como nó cabeçalho.

Definiremos agora, um TAD LISTA_ENC_NC, o qual representa uma lista linear encadeada dinamicamente com a presença de um nó de cabeçalho contendo no campo ***inf*** o número de elementos contidos na lista.

UNIVASF

```c
typedef struct nodo
{
    int inf;
    struct nodo * next;
}NODO;
typedef NODO * LISTA_ENC_NC;
void cria_lista (LISTA_ENC_NC *);
int eh_vazia (LISTA_ENC_NC);
int tam (LISTA_ENC_NC);
void ins (LISTA_ENC_NC, int, int);
int recup (LISTA_ENC_NC, int);
void ret (LISTA_ENC_NC, int);
void destruir (LISTA_ENC_NC);
```

Alocação Encadeada – Nó de cabeçalho

Com base no que foi visto implemente a operação cria_lista() que compõem o TAD LISTA_ENC_NC.

```
1  typedef struct nodo
2  {
3     int inf;
4     struct nodo * next;
5  }NODO;
6  typedef NODO * LISTA_ENC_NC;
7  void cria_lista (LISTA_ENC_NC *);
8  int eh_vazia (LISTA_ENC_NC);
9  int tam (LISTA_ENC_NC);
10 void ins (LISTA_ENC_NC, int, int);
11 int recup (LISTA_ENC_NC, int);
12 void ret (LISTA_ENC_NC, int);
13 void destruir (LISTA_ENC_NC);
```

```c
void cria_lista (LISTA_ENC_NC *pl)
{
    *pl = (NODO *) malloc (sizeof(NODO));
    if (!*pl)
    {
        printf ("\nERRO! Memoria insuficiente!\n");
        exit (2);
    }
    (*pl)->inf = 0;
    (*pl)->next = NULL;
}
```

Alocação Encadeada – Nó de cabeçalho

Com base no que foi visto implemente a operação eh_vazia() que compõem o TAD LISTA_ENC_NC.

```
1  typedef struct nodo
2  {
3     int inf;
4     struct nodo * next;
5  }NODO;
6  typedef NODO * LISTA_ENC_NC;
7  void cria_lista (LISTA_ENC_NC *);
8  int eh_vazia (LISTA_ENC_NC);
9  int tam (LISTA_ENC_NC);
10 void ins (LISTA_ENC_NC, int, int);
11 int recup (LISTA_ENC_NC, int);
12 void ret (LISTA_ENC_NC, int);
13 void destruir (LISTA_ENC_NC);
```

```c
int eh_vazia (LISTA_ENC_NC l)
{
    return (l->inf==0);
}
```

```c
int eh_vazia (LISTA_ENC_NC l)
{
    return (!(l->next));
}
```

Alocação Encadeada – Nó de cabeçalho

Com base no que foi visto implemente a operação tam() que compõem o TAD LISTA_ENC_NC.

```
1   typedef struct nodo
2   {
3      int inf;
4      struct nodo * next;
5   }NODO;
6   typedef NODO * LISTA_ENC_NC;
7   void cria_lista (LISTA_ENC_NC *);
8   int eh_vazia (LISTA_ENC_NC);
9   int tam (LISTA_ENC_NC);
10  void ins (LISTA_ENC_NC, int, int);
11  int recup (LISTA_ENC_NC, int);
12  void ret (LISTA_ENC_NC, int);
13  void destruir (LISTA_ENC_NC);
```

```
1  int tam (LISTA_ENC_NC l)
2  {
3      return (l->inf);
4  }
```

Alocação Encadeada – Nó de cabeçalho

Com base no que foi visto implemente a operação ins() que compõem o TAD LISTA_ENC_NC.

```
1  typedef struct nodo
2  {
3     int inf;
4     struct nodo * next;
5  }NODO;
6  typedef NODO * LISTA_ENC_NC;
7  void cria_lista (LISTA_ENC_NC *);
8  int eh_vazia (LISTA_ENC_NC);
9  int tam (LISTA_ENC_NC);
10 void ins (LISTA_ENC_NC, int, int);
11 int recup (LISTA_ENC_NC, int);
12 void ret (LISTA_ENC_NC, int);
13 void destruir (LISTA_ENC_NC);
```

UNIVASF

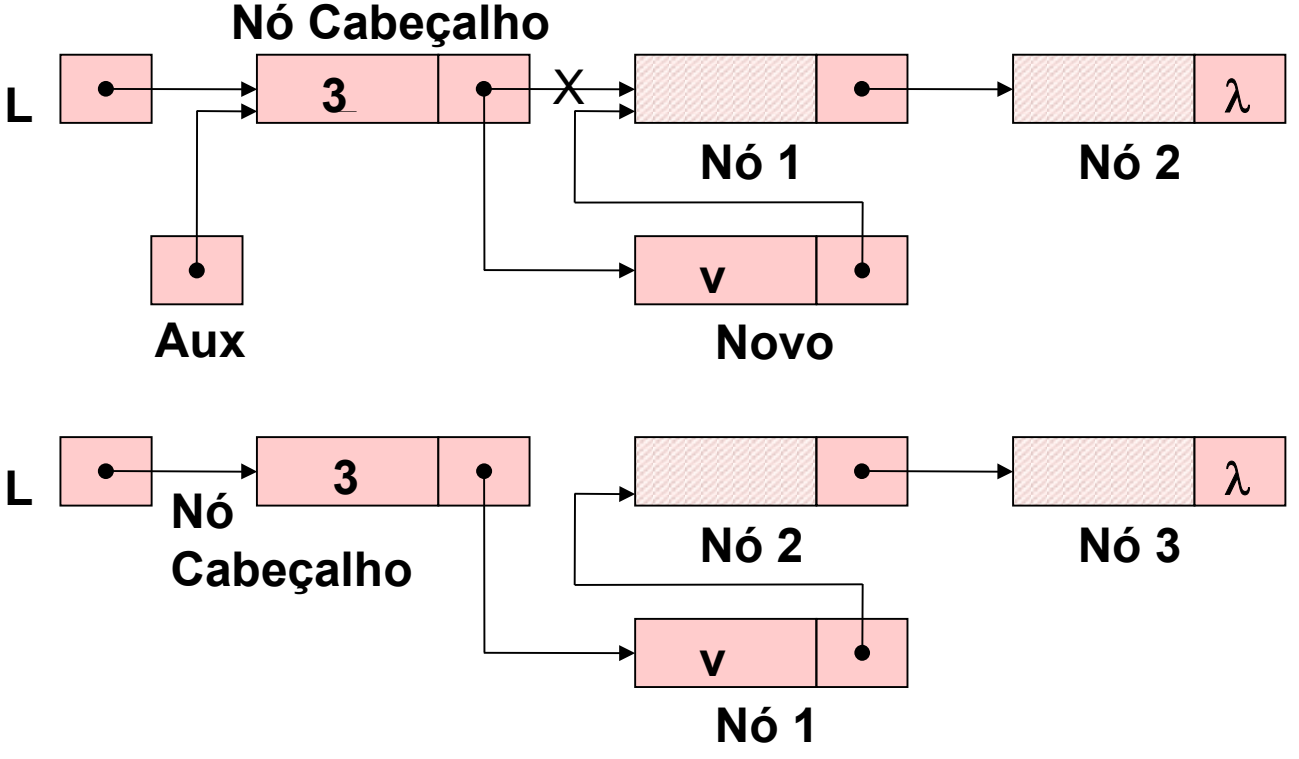
Alocação Encadeada – Nó de cabeçalho

Este caso particular, da existência do nó cabeçalho com a mesma estrutura de um elemento da lista, elimina a ocorrência de duas situações na operação de inserção.

UNIVASF

Alocação Encadeada – Nó de cabeçalho

Esquema do processo da inserção de um novo nó na lista com nó cabeçalho.



```c
void ins (LISTA_ENC_NC l, int v, int k)
{
    NODO *novo, *aux;
    if (k < 1 || k > l->inf/*ou tam()*/+1)
    {
        printf ("\nERRO! Posição invalida para insercao.\n");
        exit (1);
    }
    novo = (NODO *) malloc (sizeof(NODO));
    if (!novo)
    {
        printf ("\nERRO! Memoria insuficiente!\n");
        exit (2);
    }
```

```
    novo->inf = v;
    for (aux=l; k>1; aux=aux->next, k--);
    novo->next = aux->next;
    aux->next = novo;
    l->inf++;
}
```

Alocação Encadeada – Nó de cabeçalho

Com base no que foi visto implemente a operação recup() que compõem o TAD LISTA_ENC_NC.

```
1  typedef struct nodo
2  {
3     int inf;
4     struct nodo * next;
5  }NODO;
6  typedef NODO * LISTA_ENC_NC;
7  void cria_lista (LISTA_ENC_NC *);
8  int eh_vazia (LISTA_ENC_NC);
9  int tam (LISTA_ENC_NC);
10 void ins (LISTA_ENC_NC, int, int);
11 int recup (LISTA_ENC_NC, int);
12 void ret (LISTA_ENC_NC, int);
13 void destruir (LISTA_ENC_NC);
```

```c
int recup (LISTA_ENC_NC l, int k)
{
    if (k < 1 || k > l->inf)
    {
        printf ("\nERRO! Consulta invalida.\n");
        exit (3);
    }
    for (;k>0;k--)
        l=l->next;
    return (l->inf);
}
```

Alocação Encadeada – Nó de cabeçalho

Com base no que foi visto implemente a operação ret() que compõem o TAD LISTA_ENC_NC.

```
1   typedef struct nodo
2   {
3      int inf;
4      struct nodo * next;
5   }NODO;
6   typedef NODO * LISTA_ENC_NC;
7   void cria_lista (LISTA_ENC_NC *);
8   int eh_vazia (LISTA_ENC_NC);
9   int tam (LISTA_ENC_NC);
10  void ins (LISTA_ENC_NC, int, int);
11  int recup (LISTA_ENC_NC, int);
12  void ret (LISTA_ENC_NC, int);
13  void destruir (LISTA_ENC_NC);
```

Alocação Encadeada – Nó de cabeçalho

Com base no que foi visto implemente a operação destruir() que compõem o TAD LISTA_ENC_NC.

```
1   typedef struct nodo
2   {
3      int inf;
4      struct nodo * next;
5   }NODO;
6   typedef NODO * LISTA_ENC_NC;
7   void cria_lista (LISTA_ENC_NC *);
8   int eh_vazia (LISTA_ENC_NC);
9   int tam (LISTA_ENC_NC);
10  void ins (LISTA_ENC_NC, int, int);
11  int recup (LISTA_ENC_NC, int);
12  void ret (LISTA_ENC_NC, int);
13  void destruir (LISTA_ENC_NC);
```