Lista: conceito, representação e algoritmos

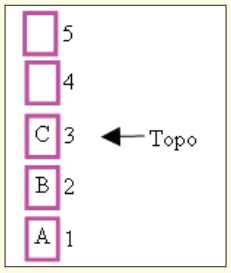
Baseado no material de Thiago A. S. Pardo

Algoritmos e Estruturas de Dados I

Prof. Yah

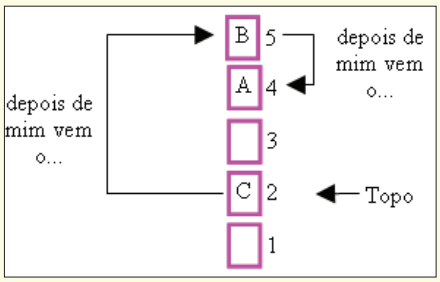
Alocação seqüencial vs. encadeada

- Alocação seqüencial: elementos são alocados em seqüência; seqüência "física"



Alocação seqüencial vs. encadeada

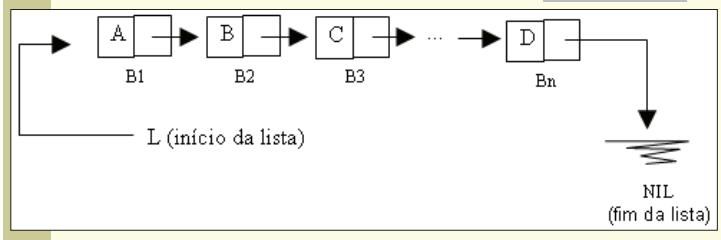
- Alocação encadeada: elementos não estão necessariamente em posições adjacentes de memória; seqüência "lógica" ou "virtual"

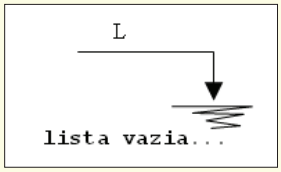


Listas encadeadas

- Definição: uma lista encadeada L, com n blocos de memória B1,B2,...,Bn é definida pelas seguintes características:
  - Cada bloco de memória Bi, ou cada "nó" da lista, tem pelo menos dois campos:
    - Informação a ser armazenada
    - Indicação do próximo elemento da lista
  - Os blocos de memória não estão necessariamente em seqüência física na memória
  - O acesso aos elementos da lista ocorre através de um indicador do início da lista (o primeiro elemento); o acesso aos demais elementos ocorre através da indicação de quem é o próximo na seqüência
  - O último nó da lista indica um endereço inválido, chamado NIL ou NULL

Representação





Lista

- Listas: lineares ou não
  - Exemplos de listas lineares e não lineares?
- Definição de lista linear
  - *Estrutura de dados que armazena elementos de forma alinhada, ou seja, um após o outro*
- Implementação estática ou dinâmica

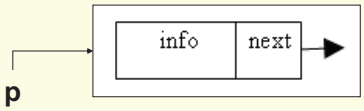
Lista

- Lista encadeada e dinâmica
  - Uma das representações mais interessantes e flexíveis que há
  - Aplicável para diversos problemas

Possível declaração

```
struct no {
    char info;
    struct no *next;
}

struct no *p;
p=(struct no*) malloc(sizeof(struct no));
```



Implementação da lista encadeada

- Dependendo das exigências, indicadores do início e do fim da lista podem ser necessários
  - Acesso e manipulação dos elementos da lista

```
#include <stdio.h>

struct no {
      char info;
      struct no *next;
};

struct no *ini, *fim, *p;

int main(void) {
   ini=NULL;
   fim=NULL;

   p=(struct no*) malloc(sizeof(struct no));
   p->info='a';
   p->next=NULL;
   ini=p;
   fim=p;

   p=(struct no*) malloc(sizeof(struct no));
   p->info='b';
   p->next=NULL;
   fim->next=p;
   fim=p;

   p=ini;
   while (p!=NULL) {
        printf("%c ",p->info);
        p=p->next;
   }

   p=ini;
   while (p!=NULL) {
        ini=ini->next;
        free(p);
        p=ini;
   }

   system("pause");
   return 0;
}
```

Exemplo

Qual o resultado da execução desse programa?

Operações genéricas sobre lista

- Considerando a representação de lista anterior, implemente o TAD lista com as seguintes operações
  - cria-lista(lista)
  - finaliza-lista(lista)
  - inserir-na-lista(x)
  - eliminar-da-lista(x)
    - recursiva e não recursiva
  - tamanho(lista)
    - recursiva e não recursiva
  - esta-na-lista(x)
    - recursiva e não recursiva
  - imprimir(lista)

Lista: conceito, representação e algoritmos

Baseado no material de Thiago A. S. Pardo

Algoritmos e Estruturas de Dados I

Profa. Debora Medeiros

Problema

- Imaginem a situação da automação de uma biblioteca
  - Todos os livros devem ser cadastrados
  - O sistema deve informar se um determinado livro está ou não disponível nas estantes
  - Caso o livro não esteja disponível, o usuário poderá aguardar pela liberação do livro se cadastrando em uma fila de espera
  - Quando o livro for devolvido e liberado, o primeiro da fila deve ser contatado para vir buscá-lo

Problema

- Estatísticas
  - 120.000 livros
  - 1 fila de espera para cada livro
  - No máximo 1000 pessoas ficam esperando por livros da biblioteca
  - No máximo 30 pessoas ficam esperando um mesmo livro

Problema

- Como representar/estruturar o problema?

Soluções

- Alternativa 1
  - Reservar espaço para 120.000 filas (uma para cada livro), com capacidade para 30 pessoas
  - 120.000 vetores 30 elementos
  - Espaço reservado para 3.600.000 pessoas
  - Problema?

Soluções

- Alternativa 1
  - Reservar espaço para 120.000 filas (uma para cada livro), com capacidade para 30 pessoas
  - 120.000 vetores 30 elementos
  - Espaço reservado para 3.600.000 pessoas
  - Problema?
    - Muito espaço reservado não é utilizado

Soluções

- Alternativa 2
  - Alocar espaço para 1000 elementos
  - Todas as 120.000 filas compartilham o mesmo espaço
  - Problema?

Soluções

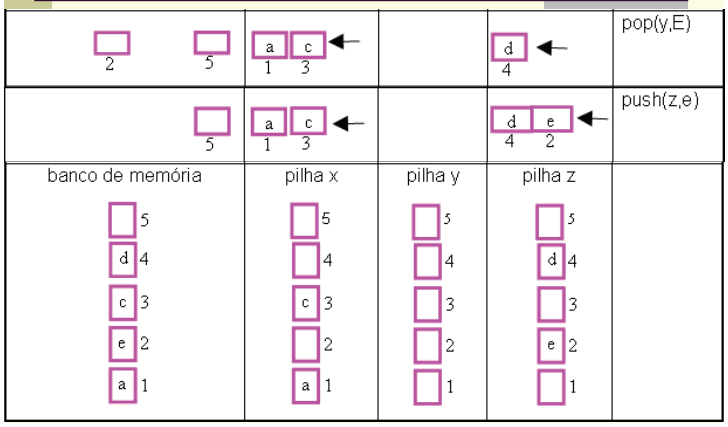
- Alternativa 2
  - Alocar espaço para 1000 elementos
  - Todas as 120.000 filas compartilham o mesmo espaço
  - Problema?
    - Como 120.000 filas podem compartilhar a memória reservada a elas?

Como várias estruturas podem compartilhar um espaço de memória?

Compartilhamento de memória

banco de memória	pilha x	pilha y	pilha z	operação
1 2 3 4 5				
2 3 4 5	a 1			push(x,a)
3 4 5	a 1	b 2		push(y,b)
4 5	a 1, c 3	b 2		push(x,c)
5	a 1, c 3	b 2	d 4	push(z,d)

Compartilhamento de memória



Compartilhamento de memória

- Perguntas
  - Como saber qual é o topo de uma pilha dessas (x, y, z)?
  - Como saber qual elemento vem logo abaixo do topo (o próximo na seqüência)?

Compartilhamento de memória

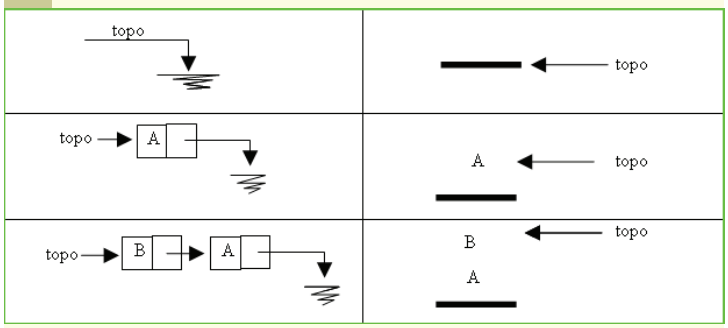
- Perguntas
  - Como saber qual é o topo de uma pilha dessas (x, y, z)?
  - Como saber qual elemento vem logo abaixo do topo (o próximo na seqüência)?

Alocação encadeada!

Pilha

- Lista linear: pilha
- Represente graficamente o funcionamento da pilha, representando a pilha vazia, a entrada e a saída de elementos
  - Quais e quantos ponteiros são necessários?

Pilha



Exercício

- Implementar as rotinas da *pilha* utilizando a lista encadeada e dinâmica
  - Create, Push, Pop, IsEmpty