Universidade Federal da Paraíba

Centro de Informática

Departamento de Informática

Estrutura de Dados
Pilhas

- Tiago Maritan
- tiago@ci.ufpb.br

Conteúdos Abordados

- O Conceito de Pilha
- Pilhas com Representação Sequencial
- Pilhas com Representação Dinâmica

Tipos Particulares de Listas

- **Pilha**
  - Inserções e remoções ocorrem somente em um extremo da lista
  - **LIFO: Last In First Out**

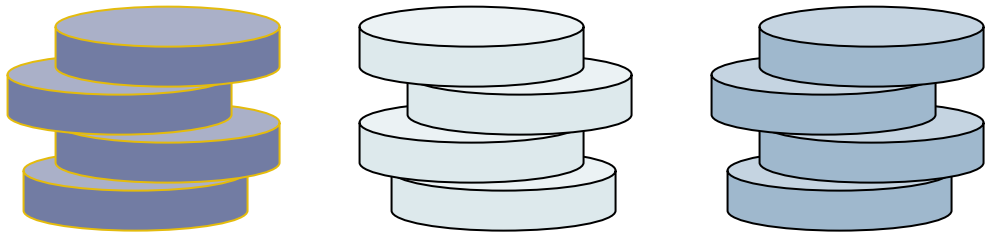
- **Fila**
  - Inserções são realizadas em um extremo e remoções em outro extremo da lista.
  - **FIFO: First In First Out**

Definição de Pilha

- **Ideia fundamental**: Acesso a elementos da pilha é sempre feito através do seu **topo.**

- Quando um **elemento novo** é **introduzido** na pilha, ele passa a ser o elemento do **topo.**

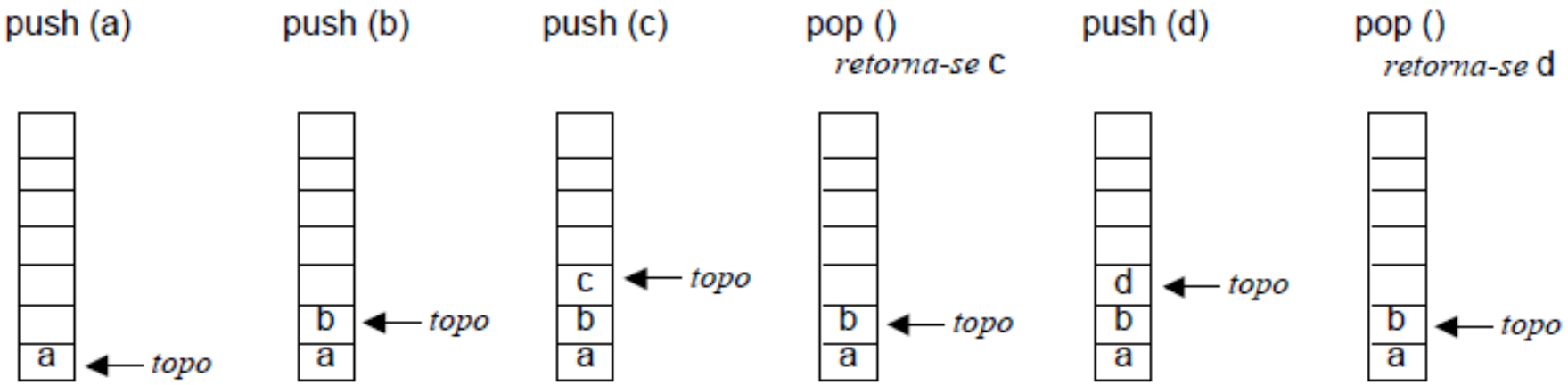
- O único elemento que pode ser **removido da pilha** é o do **topo**.
  - Metáfora da pilha de pratos



Operações

- **Inserção e remoção acontecem no topo da pilha.**

- Operações:
  - push (empilhar) e pop (desempilhar)



Aplicações de Pilha

- Estrutura de dados mais utilizada em programação
  1. Implementada diretamente pelo HW da maioria das máquinas modernas.
  2. Implementação de compiladores
     - Pilha de execução de funções chamadas
     - Avaliação de expressões
  3. Navegadores web
     - Usam pilhas para armazenar os endereços mais recentemente visitados.
  4. Mecanismo de reversão de operações (“undo”) dos editores de texto
     - Armazena as alterações em uma pilha

Pilhas

- Definição:

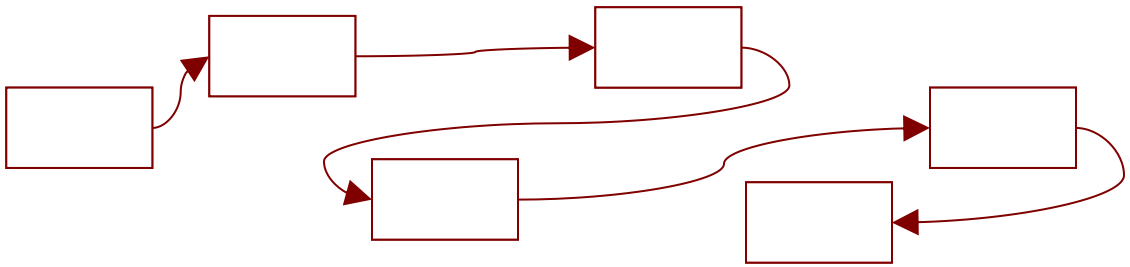
  Dada uma pilha P = (a(1), a(2), ... a(n)), dizemos que:

  - a(1) é o elemento da base da pilha;
  - a(n) é o elemento topo da pilha; e
  - a(i + 1) está acima de a(i).

Formas de Representação de Pilhas

- **Alocação Sequencial**
  - Elementos dispostos em posições contíguas de memória

- **Alocação Encadeada**
  - Elementos dispostos aleatoriamente na memória, encadeados por ponteiros



Pilhas com Representação Sequencial

Implementação de Pilhas Sequenciais

- Interface:
  - Criar uma pilha vazia;
  - Testar se a pilha está vazia;
  - Verificar se a pilha está cheia;
  - Obter o tamanho da pilha;
  - Consultar o elemento do topo da pilha (*top*);
  - Inserir um novo elemento no topo da pilha (*push*);
  - Remover o elemento do topo da pilha (*pop*).

Implementação de Pilhas Seqüenciais

```
public class PilhaSeq {

   private int dados[];
   private int topo;
   private int tamMax;

   public PilhaSeq(){
       tamMax = 100;
       dados = new int[tamMax];
       topo = -1;
   }

   ...
```

Implementação de Pilhas Seqüenciais

```
/** Definição das Operações */

/** Verifica se a Pilha está vazia */
public boolean vazia(){
   if (topo == -1)
       return true;
   else
       return false;
}

// continua...
```

Implementação de Pilhas Seqüenciais

```
/**Verifica se a Pilha está cheia */
public boolean cheia(){
   if (topo == (tamMax-1))
       return true;
   else
       return false;
}

/**Obtém o tamanho da Pilha*/
public int tamanho(){
   return topo+1;
}

// continua...
```

Implementação de Pilhas Seqüenciais

```
/** Retorna o elemento do topo da Pilha.
    -1 se a pilha estiver vazia. */
public int top () {
   if (vazia())
       return -1; // pilha vazia

    return dados[topo];
}
```

Implementação de Pilhas Seqüenciais

```
/** Insere um elemento no topo da pilha.
     Retorna false se a pilha estiver cheia.
     Caso contrário retorna true */
public boolean push(int valor) {
   if (cheia())
       return false;  // err: pilha cheia

   topo++;
   dados[topo] = valor;
   return true;
}
```

Implementação de Pilhas Seqüenciais

```
/** Retira o elemento do topo da pilha.
    Retorna -1 se a pilha estiver vazia. */
public int pop() {
   if (vazia())
       return -1; // Pilha vazia

   int valor = dados[topo];
   topo--;
   return valor;
}
```

Pilhas Encadeadas

Implementação de Pilhas Encadeadas

- Interface:
  - Criar uma pilha vazia;
  - Testar se a pilha está vazia;
  - Obter o tamanho da pilha;
  - Consultar o elemento do topo da pilha (*top*);
  - Inserir um novo elemento no topo da pilha (*push*);
  - Remover o elemento do topo da pilha (*pop*).

Implementação de Pilhas Encadeadas

```
public class No{
   private int conteudo;
   private No prox;

   public No(){
      prox = null;
   }

   // Métodos get e set
}
```

```
public class Pilha{
   private No topo;
   private int nElementos;

   public Pilha(){
      topo = null;
      nElementos = 0;
   }
}
```

Implementação de Pilhas Encadeadas

```
/** Verifica se a Pilha está vazia*/
public boolean vazia () {
   if (nElementos == 0)
       return true;
   else
       return false;
}

/** Obtém o tamanho da Pilha*/
public int tamanho() {
   return nElementos;
}
```

Implementação de Pilhas Encadeadas

```
/** Consulta o elemento do topo da Pilha
    Retorna -1 se a pilha estiver vazia.*/
public int top (){
   if (vazia()){
       return -1; // Pilha vazia
   }

   return topo.getConteudo();
}

// continua...
```

Implementação de Pilhas Encadeadas

```
/** Insere um elemento no topo da pilha.
   Retorna true se a insercao funcionar*/
public boolean push(int valor) {
   No novoNo = new No();
   novoNo.setConteudo(valor);

   // Faz o novo no apontar pro atual topo da pilha
   novoNo.setProx(topo);

   // Atualiza o topo da pilha para o novo nó
   topo = novoNo;

   nElementos++;
   return true;
}
```

Implementação de Pilhas Encadeadas

```
/** Retira o elemento do topo da pilha.
   Retorna -1 se a pilha estiver vazia.
   Caso contrário retorna o valor removido */
public int pop () {
   if (vazia())
       return -1; // pilha vazia
   No p = topo;
   int valor = p.getConteudo();

   topo = p.getProx();
   nElementos--;

   p= null;
   return valor;
}
```

Universidade Federal da Paraíba

Centro de Informática

Departamento de Informática

Estrutura de Dados

Pilhas

- Tiago Maritan
- tiago@ci.ufpb.br