Pilhas

Fabrício J. Barth

BandTec - Faculdade de Tecnologia Bandeirantes

Setembro de 2011

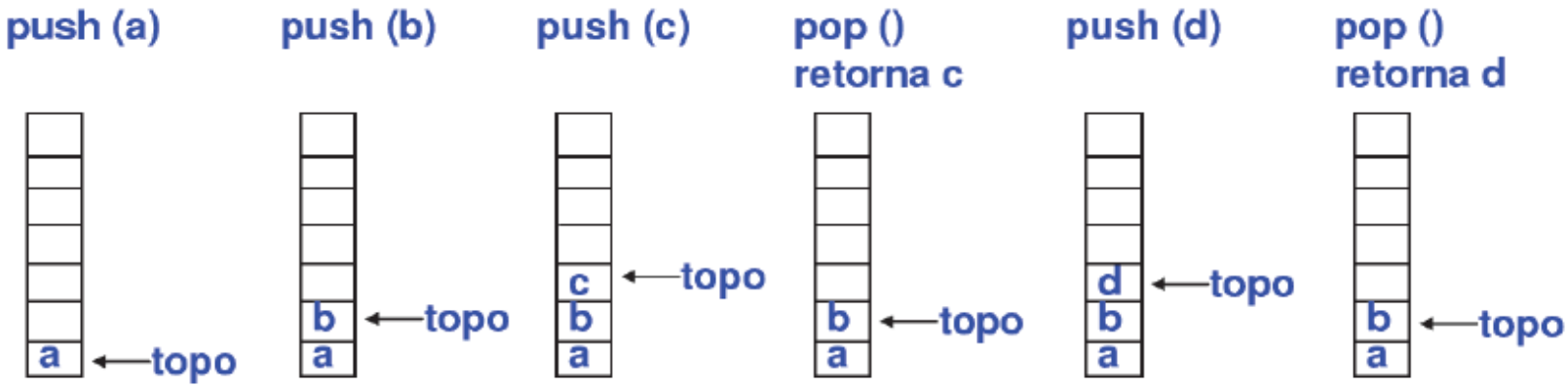
Tópicos Principais

- Introdução
- Interface do tipo pilha
- Exemplo de uso: verificação de expressões
- Implementação de pilha com lista encadeada

Introdução - Pilha

- novo elemento é inserido no topo e acesso é apenas ao topo
  - ⋆ o primeiro que sai é o último que entrou (LIFO - *last in, first out*)
- operações básicas:
  - ⋆ empilhar (*push*) um novo elemento, inserindo-o no topo
  - ⋆ desempilhar (*pop*) um elemento, removendo-o do topo

Introdução - Pilha



Interface do tipo Pilha

public interface Pilha

- **cria()** : aloca dinâmicamente a estrutura da pilha; inicializa seus campos e retorna seu objeto
- **push(v)** e **pop()**: inserem e retiram, respectivamente um valor na pilha
- **vazia()**: informa se a pilha está ou não vazia
- **libera()**: destrói a pilha, liberando toda a memória usada pela estrutura.

Interface do tipo pilha

```
1  public interface Pilha {
2      public Pilha cria();
3      public void push(float v);
4      public float pop();
5      public boolean vazia();
6      public void libera();
7  }
```

Implementação de pilha com vetor

```
1   public class PilhaVetor implements Pilha{
2
3       /*numero maximo de elementos*/
4       private final static int N = 50;
5       private int count = -1;
6       private float[] elementos;
7
8       public Pilha cria() {
9           this.elementos = new float[N];
10          return this;
11      }
```

```
1  public void push(float v) {
2      if(this.count >= N-1){
3          System.out.println("Capacidade da pilha estorou -
4                                  "finalizando programa");
5          System.exit(1);
6      }
7      /*inseri elemento na proxima posicao livre*/
8      this.elementos[count+1] = v;
9      this.count++;
10 }
```

```
1  public float pop() {
2      float v;
3      if(this.vazia()){
4          System.out.println("Pilha vazia - " +
5                                  "finalizando o programa");
6          System.exit(1);
7      }
8      /*retira elemento do topo*/
9      v = this.elementos[count];
10     this.count--;
11     return v;
12 }
```

```
1         public boolean vazia() {
2             return (this.count <= -1);
3         }
4
5         public void libera() {
6             /*nao libera de fato, apenas reinicializa*/
7             this.elementos = new float[N];
8             this.count = -1;
9         }
10    }
```

Exemplo de uso

- Verificação de expressões matemáticas
  - ⋆ Considerando cadeias de caracteres com expressões matemáticas que podem conter termos entre parênteses, colchetes ou chaves, ou seja, entre os caracteres (e), ou [e], ou { e };
  - ⋆ função que retorna 1, se os parênteses, colchetes e chaves de uma expressão aritmética exp são abertos e fechados corretamente, ou 0 caso contrário;

- ⋆ Para a expressão $2 * \{3 + 4 * (2 + 5[2 + 3])\}$ retornaria 1;
- ⋆ Para a expressão $2 * \{3 + 4 * (2 + 5[2 + 3])$ retornaria 0;

- Protótipo do método: **verificaFechamento(char[] s)**

Exemplo de uso

Verificação de expressões matemáticas: a estratégia é percorrer a expressão da esquerda para a direita:

- Se encontra $($, $[$ ou $\{$, empilha;
- Se encontra $)$, $]$ ou $\}$, desempilha e verifica o elemento no topo da pilha, que deve ser o caractere correspondente;
- Ao final, a pilha deve estar vazia.

Exemplo de uso

```
1    private char fecho(char c){
2        if(c==']') return '[';
3        if(c=='}') return '{';
4        if(c==')') return '(';
5        return 'x';
6    }
7
8    private boolean verificaFechamento(char[] s){
9        Pilha p = new PilhaVetorChar(); p.cria();
10       for(int i=0; i<s.length; i++){
11           if(s[i]=='(' || s[i]=='{' || s[i]=='['){
12               p.push(s[i]);
13           }else if(s[i]==')' || s[i]=='}' || s[i]==']'){
14               if(p.vazia()) return false;
15               if(p.pop()!=fecho(s[i])) return false;
16           }
17       }
18       if(!p.vazia()) return false;
19       p.libera();
20       return true;
21   }
```

Implementação de pilha com lista

```
1  public class PilhaLista implements Pilha{
2      private NodoPilha prim;
3      public Pilha cria() {return null;}
4      public void push(float v) {}
5      public float pop() {return 0;}
6      public boolean vazia() {return false;}
7      public void libera() {}
8  }
9  class NodoPilha{
10     private float v;
11     private NodoPilha prox;
12 }
```

```
1  public class PilhaLista implements Pilha{
2      private NodoPilha prim;
3
4      public Pilha cria() {
5          this.prim = null;
6          return this;
7      }
8
9      public boolean vazia() {
10         return (this.prim == null);
11     }
12
13     public void libera(){this.prim = null;}
14 }
```

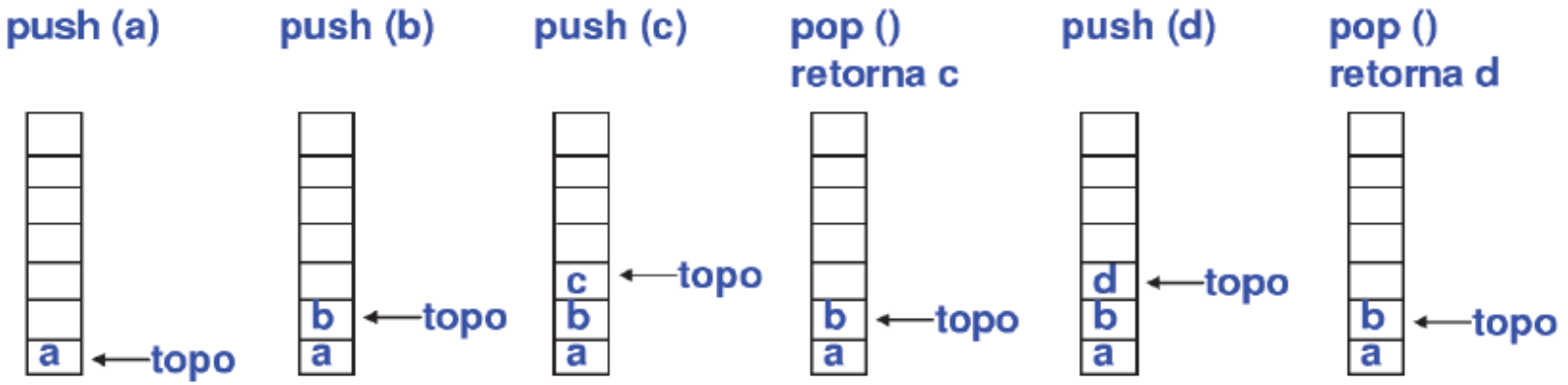
Implementação de pilha com lista (push e pop)

```
1  public void push(float v) {
2      NodoPilha novo = new NodoPilha();
3      novo.setInfo(v);
4      novo.setProx(prim);
5      prim = novo;
6  }
```

```
1  public float pop() {
2      NodoPilha n;
3      if(vazia()){
4          System.out.println("Pilha vazia");
5          System.exit(1);
6      }
7      n = this.prim;
8      prim = n.getProx();
9      return n.getInfo();
10 }
```

Resumo - **Pilha**

- **push**: insere novo elemento no topo da pilha
- **pop**: remove o elemento do topo da pilha



Material de **consulta**

- Capítulo 11 do livro: "Introdução a Estruturas de Dados" do Waldemar Celes, Renato Cerqueira e José Lucas Rangel.

Material de **referência**

- Capítulo 11 do livro: "Introdução a Estruturas de Dados" do Waldemar Celes, Renato Cerqueira e José Lucas Rangel.
- Imagens retiradas do site da disciplina de Programação II da PUC do Rio de Janeiro. http://www.inf.puc-rio.br/ inf1007/.