

Pilha

Programação II – Engenharia de Telecomunicações

Prof. Emerson Ribeiro de Mello

mello@ifsc.edu.br

Licenciamento



Slides licenciados sob [Creative Commons "Atribuição 4.0 Internacional"](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Pilha

Stack

Empilha



Desempilha



Pilha

Tipo abstrato de dados

Sequência de elementos sendo que a **posição de um elemento** na sequência **não depende de seu valor**, mas **sim do momento em que foi inserido** na coleção

- Último a entrar, primeiro a sair
 - *Last-In First-Out (LIFO)*



Crédito: Unsplash.com

Pilha

Uso em sistemas computacionais

- Chamada de função de uma linguagem de programação
- Área temporária em um editor de texto para desfazer últimas ações
- Verificar correspondência de parênteses
- Resolução de expressões em notação polonesa inversa
- Histórico de navegação na *web*
- Algoritmos de *backtracking*¹

¹<https://pt.wikipedia.org/wiki/Backtracking>

Pilha

Representada em um vetor

Pilha vazia Inserção no topo

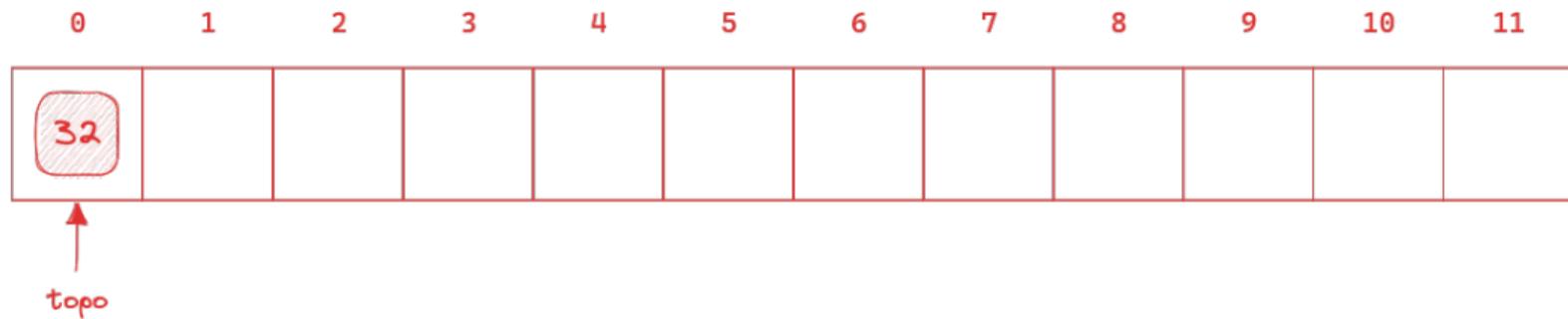


topo → -1

Pilha

Representada em um vetor

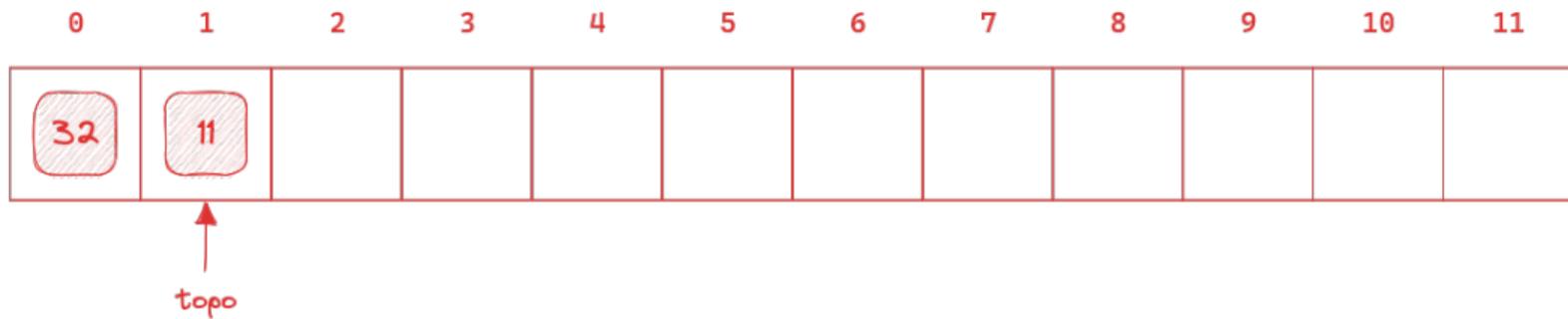
Inserção no topo



Pilha

Representada em um vetor

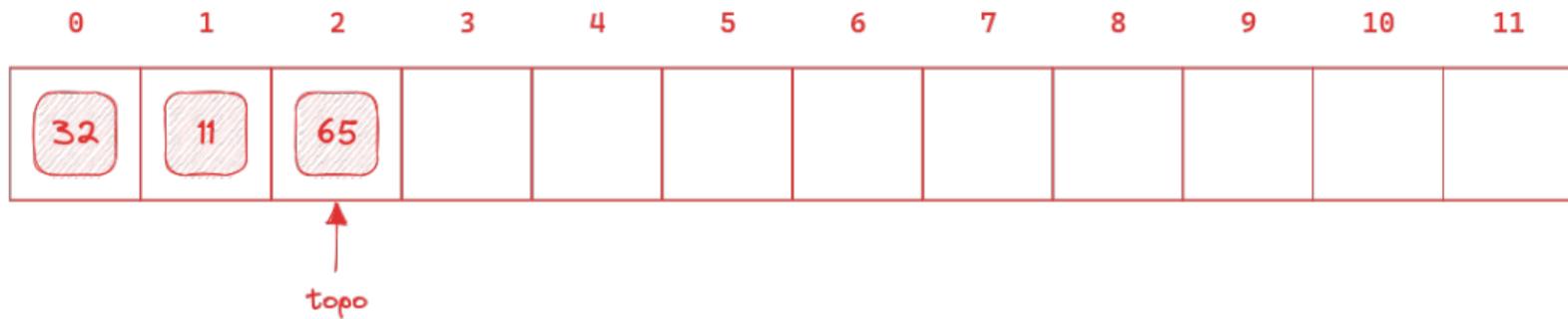
Inserção no topo



Pilha

Representada em um vetor

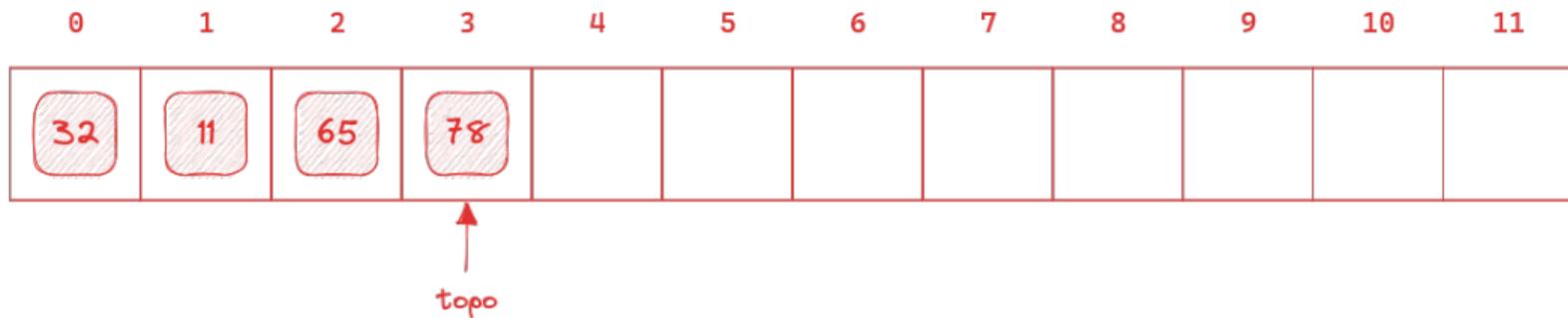
Inserção no topo



Pilha

Representada em um vetor

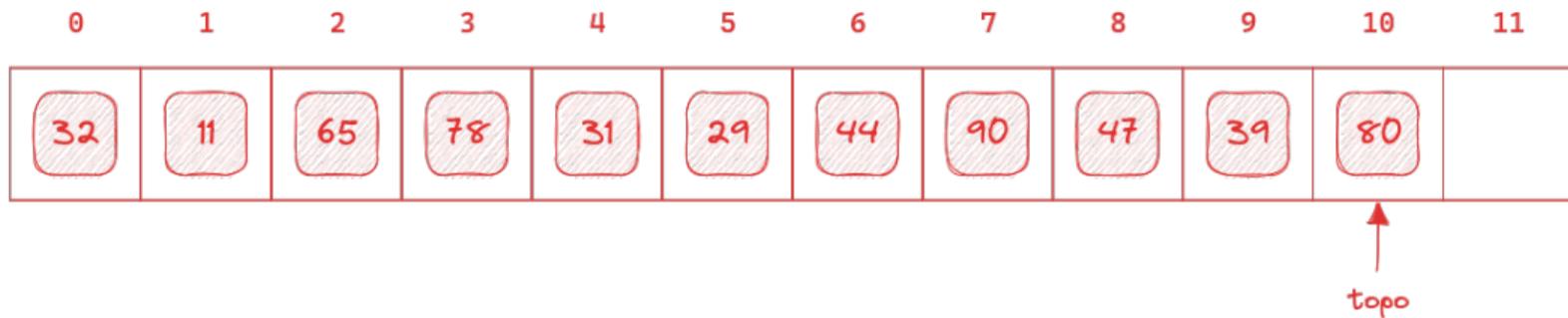
Inserção no topo



Pilha

Representada em um vetor

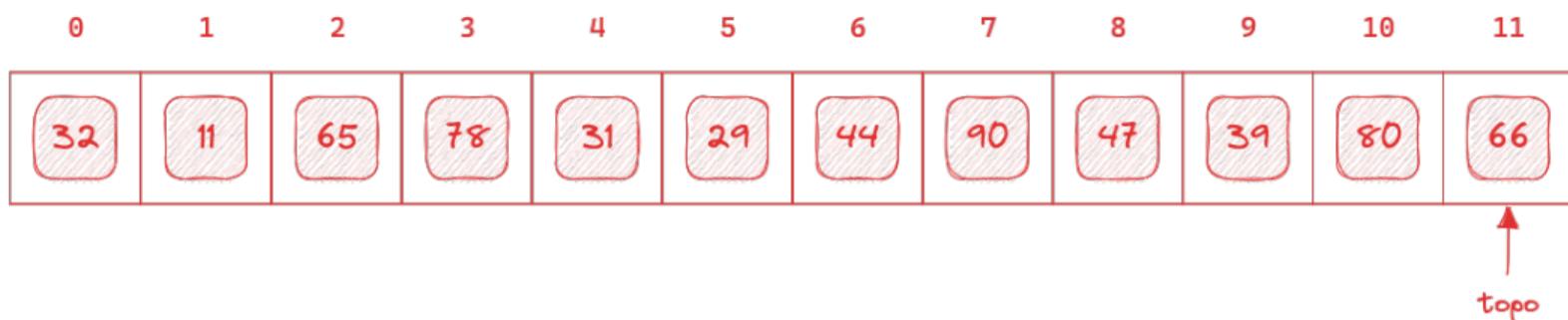
Inserção no topo



Pilha

Representada em um vetor

Pilha cheia

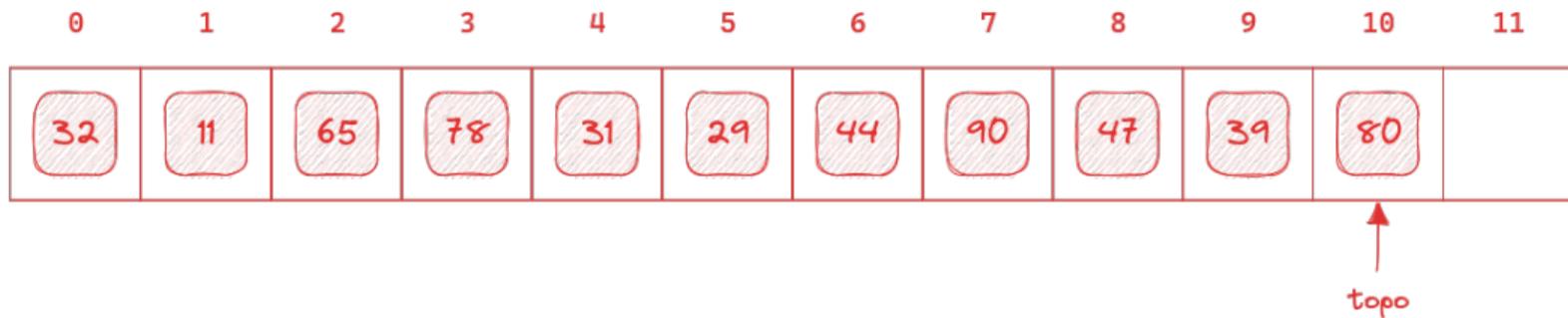


- Ao tentar inserir um novo elemento acontece um erro chamado **estouro positivo** (*stack overflow*)

Pilha

Representada em um vetor

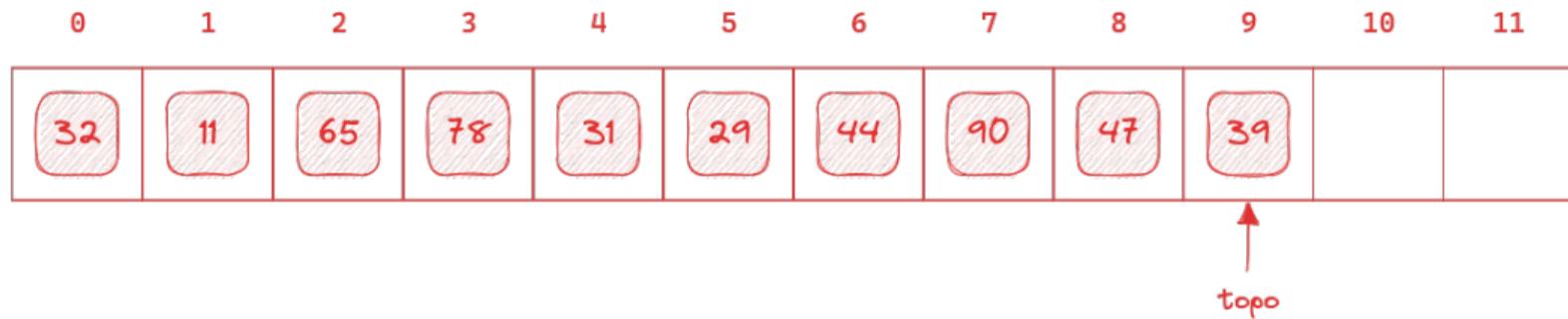
Remoção do topo



Pilha

Representada em um vetor

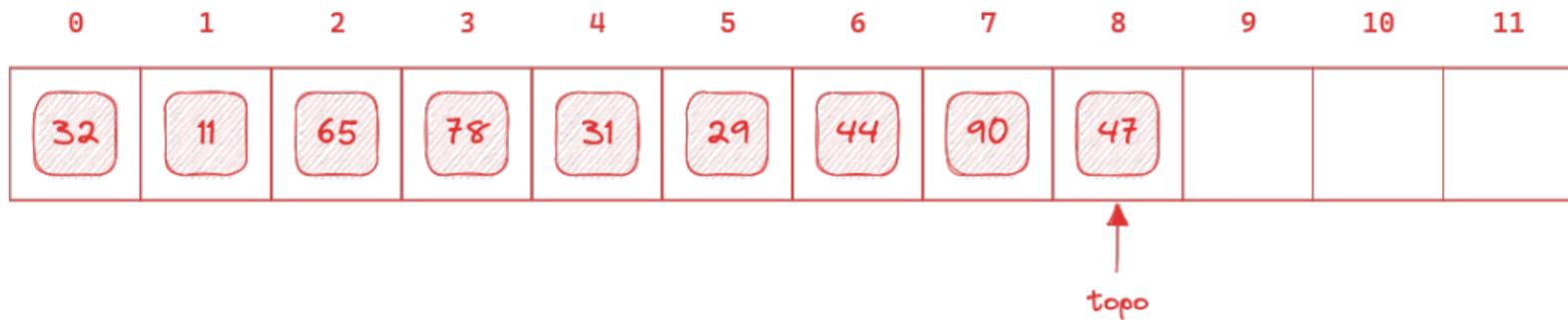
Remoção do topo



Pilha

Representada em um vetor

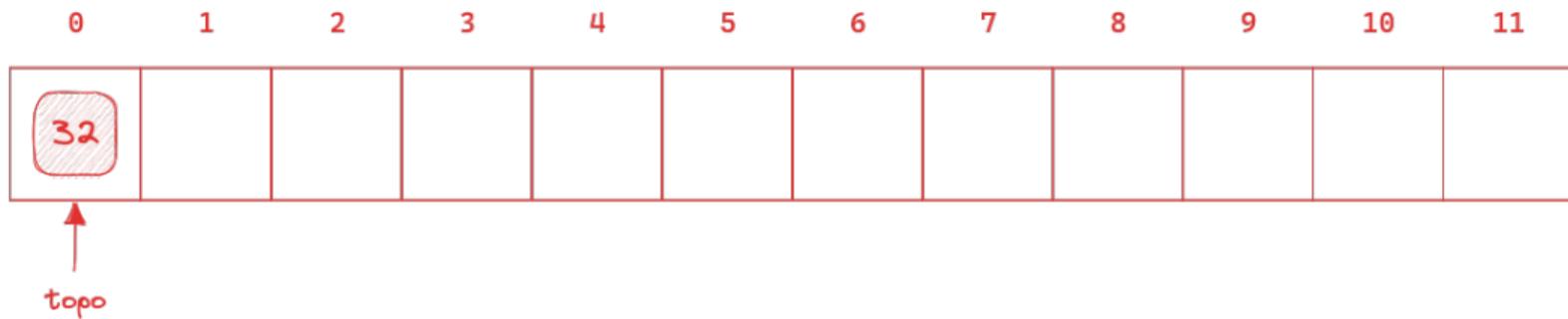
Remoção do topo



Pilha

Representada em um vetor

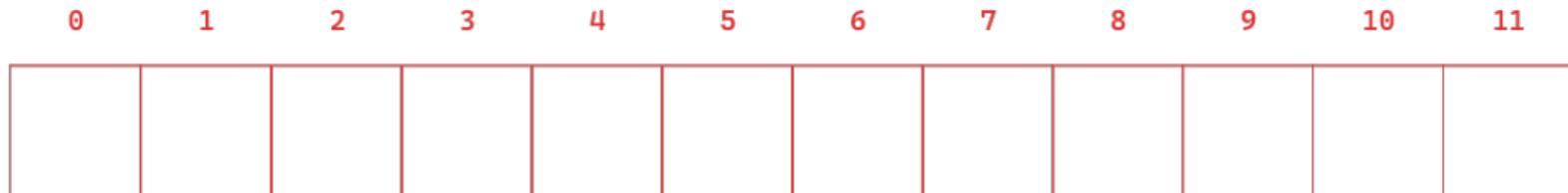
Remoção do topo



Pilha

Representada em um vetor

Pilha vazia



topo → -1

- Ao tentar remover elemento acontece um erro chamado **estouro negativo** (*stack underflow*)

Pilha

Operações básicas

Operação		Descrição
empilhar	<code>push(e)</code>	Adiciona um elemento no topo da pilha
desempilhar	<code>pop()</code>	Remove o elemento que está no topo da pilha
tamanho	<code>size()</code>	Retorna o total de elementos na pilha
vazia	<code>empty()</code>	Indica se a pilha está vazia ou não

Complexidade das operações de empilhar e desempilhar

São constantes, logo, $O(1)$

Notação polonesa inversa (RPN)²

Dispensa o uso de parênteses e ainda mantém a ordem de resolução

Operação	Notação convencional	Notação Polonesa Inversa
$a + b$	$a + b$	$a b +$
$\frac{a + b}{c}$	$(a + b) / c$	$a b + c /$
$\frac{a \cdot b - c \cdot d}{e \cdot f}$	$((a * b) - (c * d)) / (e * f)$	$a b * c d * - e f * /$

²https://pt.wikipedia.org/wiki/Nota%C3%A7%C3%A3o_polonesa_inversa

Algoritmo para resolução de RPN com pilha

- 1 Leia um caractere da notação
- 2 Se for operando, empilhe-o
- 3 Se for operador, retire o penúltimo e o último operando da pilha. Execute a operação sobre os operandos e armazene o resultado na pilha
- 4 Repita os passos anteriores até concluir toda a expressão
- 5 O resultado da expressão estará no topo da pilha

Resolva uma equação com RPN no caderno, usando o algoritmo descrito acima

Exercício 1

- Evolua a biblioteca `libprg`, criada por você na aula de lista de sequencial, para ofertar uma **estrutura de dados do tipo pilha** representada em um vetor, para armazenar caracteres
 - As definições das funções devem ser feitas obrigatoriamente no arquivo de cabeçalho `libprg.h`
 - As implementações das funções obrigatoriamente no arquivo com o nome `pilha.c`
 - Deve-se implementar as operações listadas no *slide 6*

Exercício 2

- Crie um projeto com CMake de uma aplicação em C que dependa da biblioteca `libprg`, criada no exercício anterior
 - Faça uso do `FetchContent` no CMake para baixar a dependência
- Faça uma programa que receba uma equação em RPN como argumento de linha de comando e apresente o resultado do cálculo na tela

Referências



CORMEN, Thomas H. et al. **Algoritmos: teoria e prática**. LTC, 2012.

Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595158092>>.