

.....

Pilhas Estáticas

.....

Estrutura de Dados

Prof. MSc. Igor Oliveira Borges
igor.borges@anhembi.br



Universidade
Anhembi Morumbi

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

Agenda

- Revisão
 - Tipos Abstratos de Dados
 - Definição
 - Vantagens
- Pilhas Estáticas
 - Definição
 - Operações de Pilhas
 - Algoritmo

Tipo Abstrato de Dados - TAD

- Um Tipo de Dados significa um conjunto de valores e um conjunto de operações sobre esses valores.
 - Exemplo:
 - $\text{Int} \rightarrow$ define um conjunto de números inteiros (dentro de um intervalo que depende da máquina/implementação) e um conjunto de operações que pode ser feita sobre esse conjunto (+, -, *, /, etc.)

Tipo Abstrato de Dados - TAD

- Basicamente, um Tipo Abstrato de Dados é:
 - uma estrutura para armazenar valores; e
 - um conjunto de operadores para a manipulação dos valores armazenados

TAD - Vantagens

- Mais fácil de programar (sem se preocupar com detalhes de implementação);
- Mais seguro programar (apenas as operações podem alterar o conteúdo armazenado na estrutura);
- Maior independência e portabilidade de código (alterações na implementação de um objeto não implicam em alterações de suas funcionalidades) – operações possuem a mesma sintaxe;
- Maior potencial de reutilização de código. Diferentes aplicações com diferentes propósitos podem utilizar o mesmo TAD.

.....

Pilhas Estáticas

.....



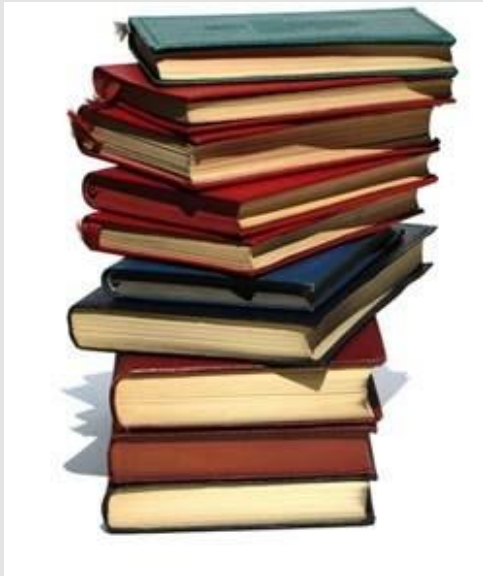
Universidade
Anhembi Morumbi

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES



Pilhas Estáticas

- Conjunto de itens no qual somente em uma das extremidades novos itens podem ser inseridos, ou itens podem ser removidos.



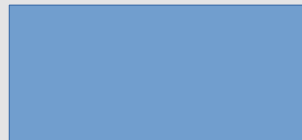
Pilhas Estáticas

- FILO – First In, Last Out → O primeiro a entrar será o último a sair



Empilha

First In



Pilhas Estáticas

- FILO – First In, Last Out → O primeiro a entrar será o último a sair



Empilha

First In



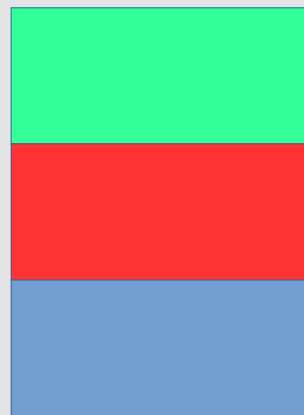
Pilhas Estáticas

- FILO – First In, Last Out → O primeiro a entrar será o último a sair



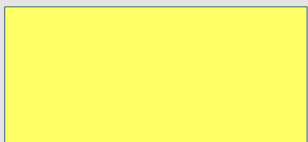
Empilha

First In



Pilhas Estáticas

- FILO – First In, Last Out → O primeiro a entrar será o último a sair



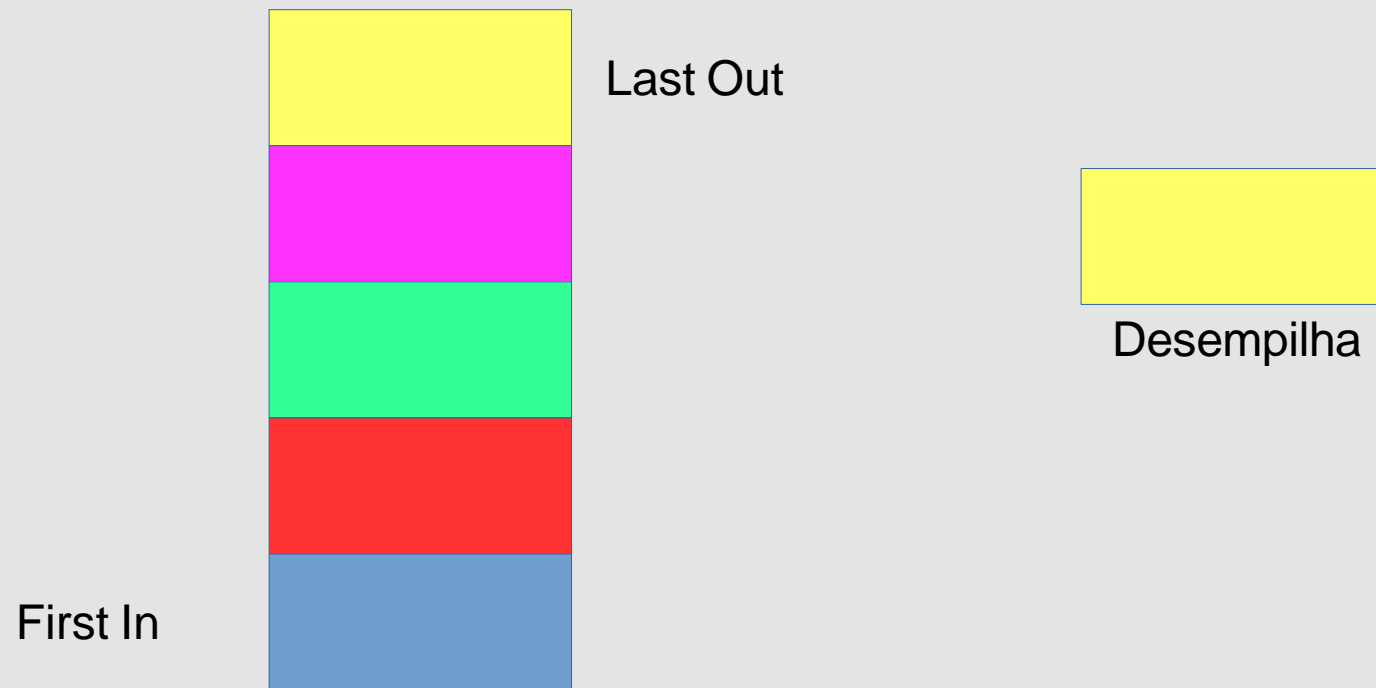
Empilha

First In



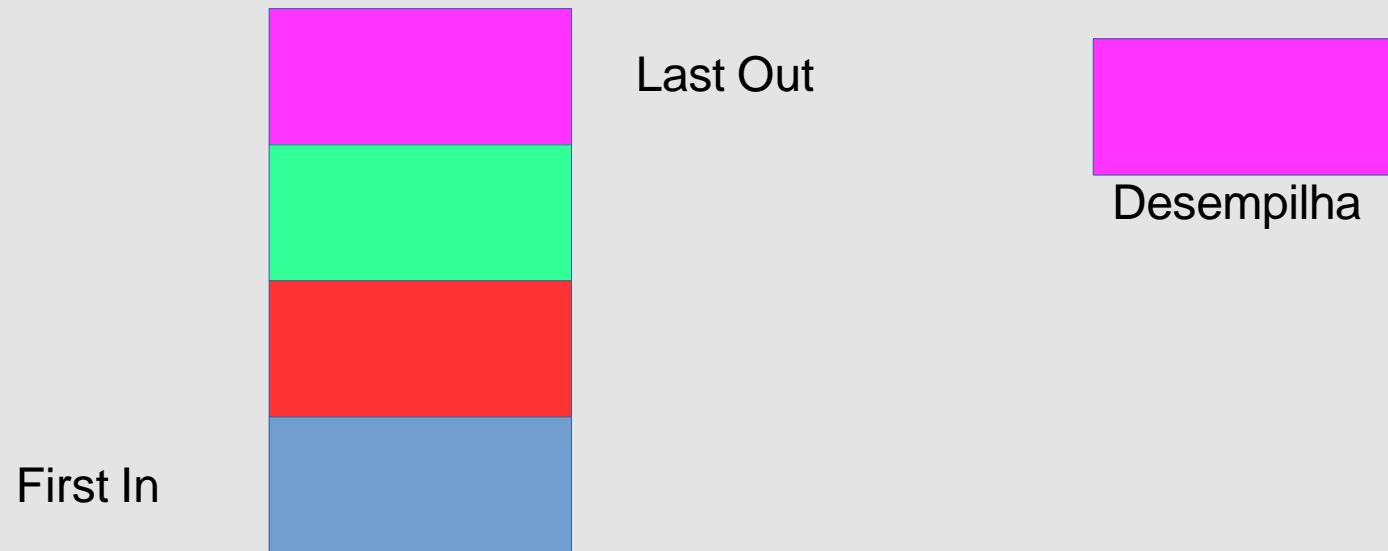
Pilhas Estáticas

- FILO – First In, Last Out → O primeiro a entrar será o último a sair



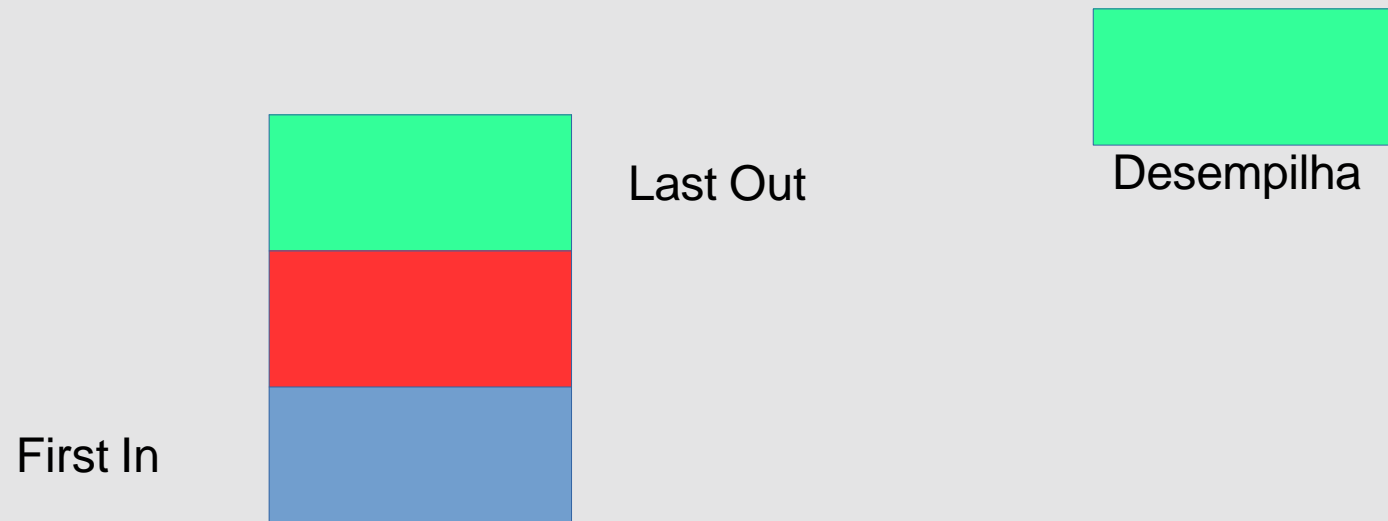
Pilhas Estáticas

- FILO – First In, Last Out → O primeiro a entrar será o último a sair



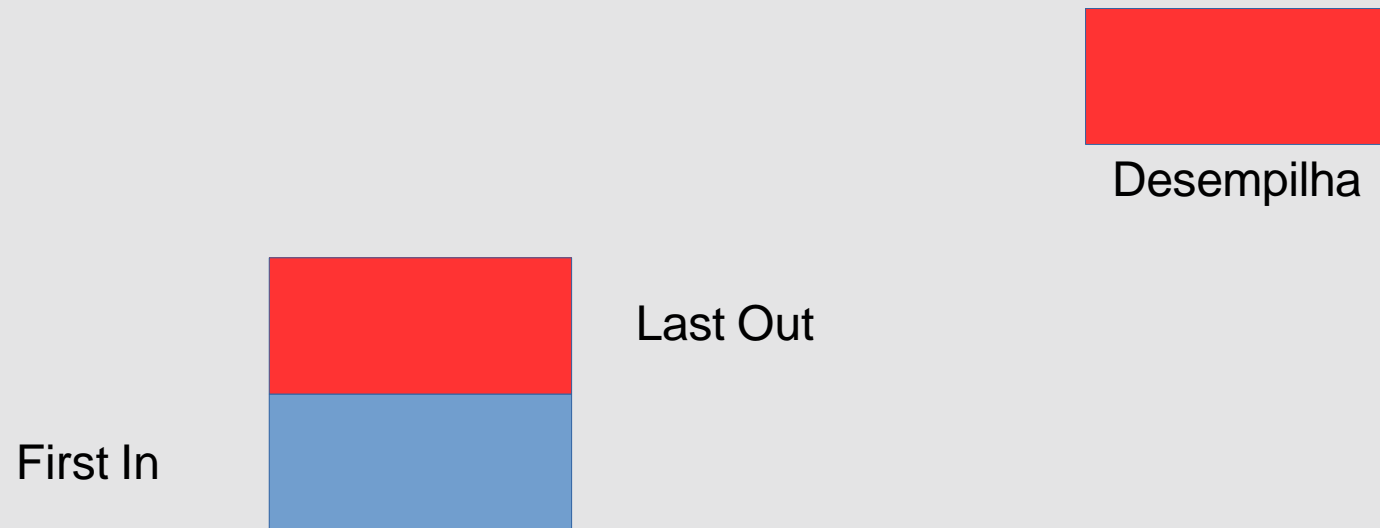
Pilhas Estáticas

- FILO – First In, Last Out → O primeiro a entrar será o último a sair



Pilhas Estáticas

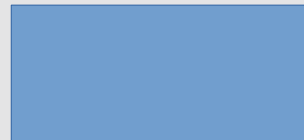
- FILO – First In, Last Out → O primeiro a entrar será o último a sair



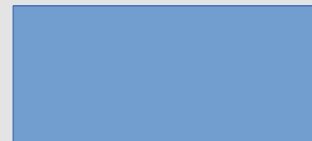
Pilhas Estáticas

- FILO – First In, Last Out → O primeiro a entrar será o último a sair

First In



Last Out



Desempilha

Pilhas Estáticas

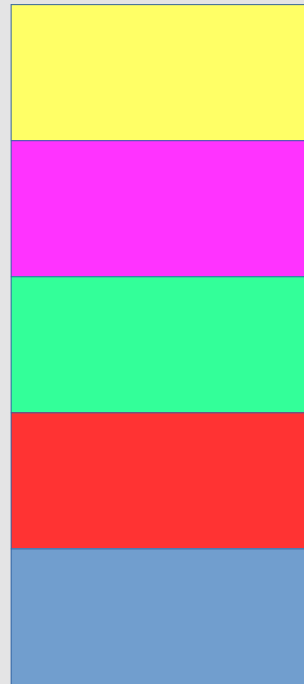
- Analogia à pilha de pratos (ou livros, ou outros objetos), de forma que somente os objetos que estão no topo podem ser removidos.

Pilhas Estáticas



Pilhas Estáticas

- Analogia à pilha de pratos (ou livros, ou outros objetos), de forma que somente os objetos que estão no topo podem ser removidos.



Topo da Pilha

Topo da Pilha

Desempilha

Pilhas Estáticas

- Analogia à pilha de pratos (ou livros, ou outros objetos), de forma que somente os objetos que estão no topo podem ser removidos.

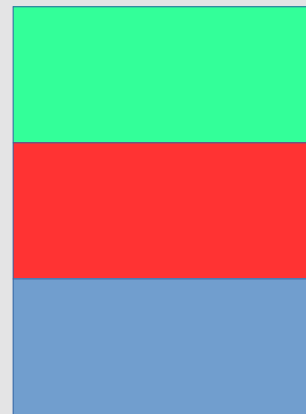


Topo da Pilha

Topo da Pilha
Desempilha

Pilhas Estáticas

- Analogia à pilha de pratos (ou livros, ou outros objetos), de forma que somente os objetos que estão no topo podem ser removidos.



Topo da Pilha

Topo da Pilha

Desempilha

Pilhas Estáticas

- Analogia à pilha de pratos (ou livros, ou outros objetos), de forma que somente os objetos que estão no topo podem ser removidos.

Topo da Pilha
Desempilha



Topo da Pilha

Pilhas Estáticas

- Analogia à pilha de pratos (ou livros, ou outros objetos), de forma que somente os objetos que estão no topo podem ser removidos.

Topo da Pilha

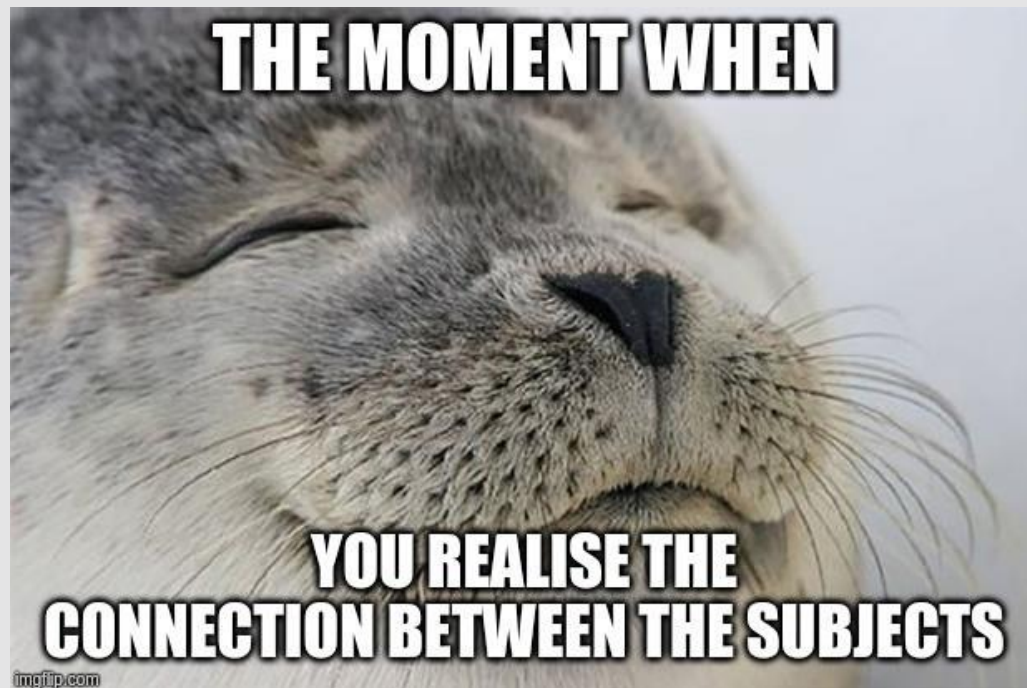
Desempilha



Topo da Pilha

Pilhas Estáticas

- Pilhas Estáticas também são um:
 - TIPO ABSTRATO DE DADO.



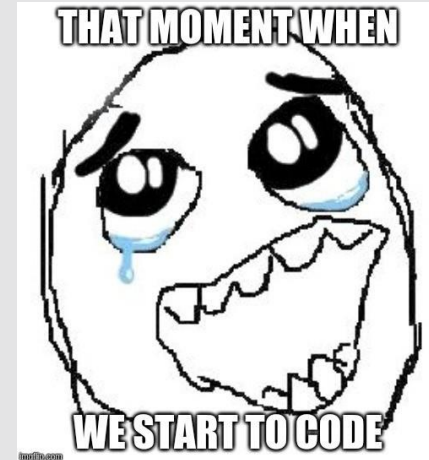
TAD – Pilhas Estáticas

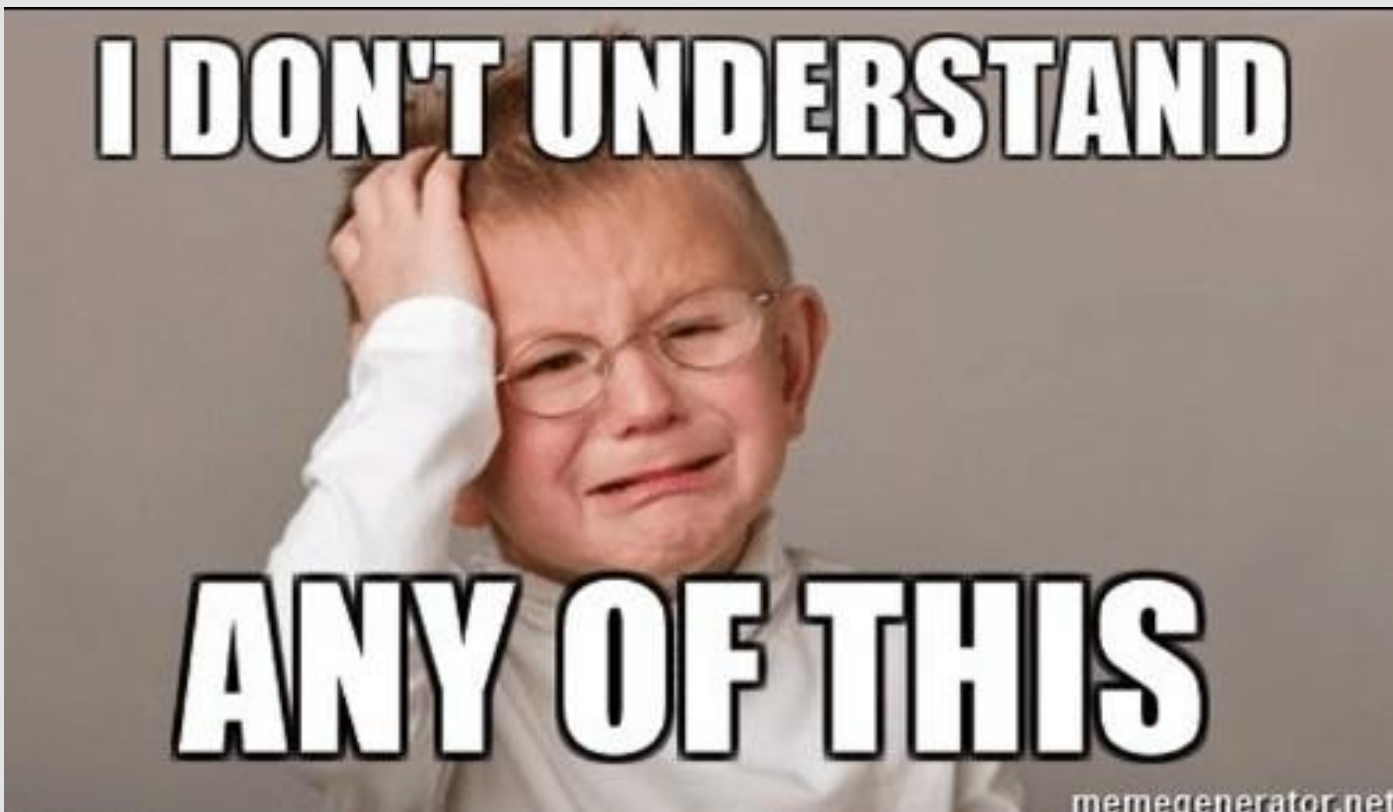
- Atributos
 - Um vetor
 - Topo da pilha
- Métodos
 - Inserir
 - Remover
 - Verificar se está cheia
 - Verificar se está vazia
 - Consultar o elemento do Topo

Exemplo - Pilhas

- Devemos construir um tipo abstrato de dado `Pilha` (em Java)

```
public class Pilha {  
  
    //Declaração de atributos  
    private int[] vetor;  
    private int topo;  
  
    //Construtor  
    public Pilha(int maxSize) {  
        //Inicia o vetor estático da pilha  
        vetor = new int[maxSize];  
        //Inicia o topo da pilha com uma posição inexistente  
        topo = -1;  
    }  
    //Operações (Métodos)  
    ...  
}
```





Exemplo - Pilhas

- Devemos instanciar um vetor do tipo abstrato de dado `Pilha`

- `Pilha stack = new Pilha(4);`

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>
	3
	2
	1
	0
	-1

Topo da Pilha

Tamanho = maxSize = 4

Algoritmo - Pilha Estática

- Método isFull()
 - Verifica se a pilha está cheia.

```
public boolean isFull( ) {  
    return (topo == vetor.length - 1);  
}
```

Algoritmo - Pilha Estática

- Método push()

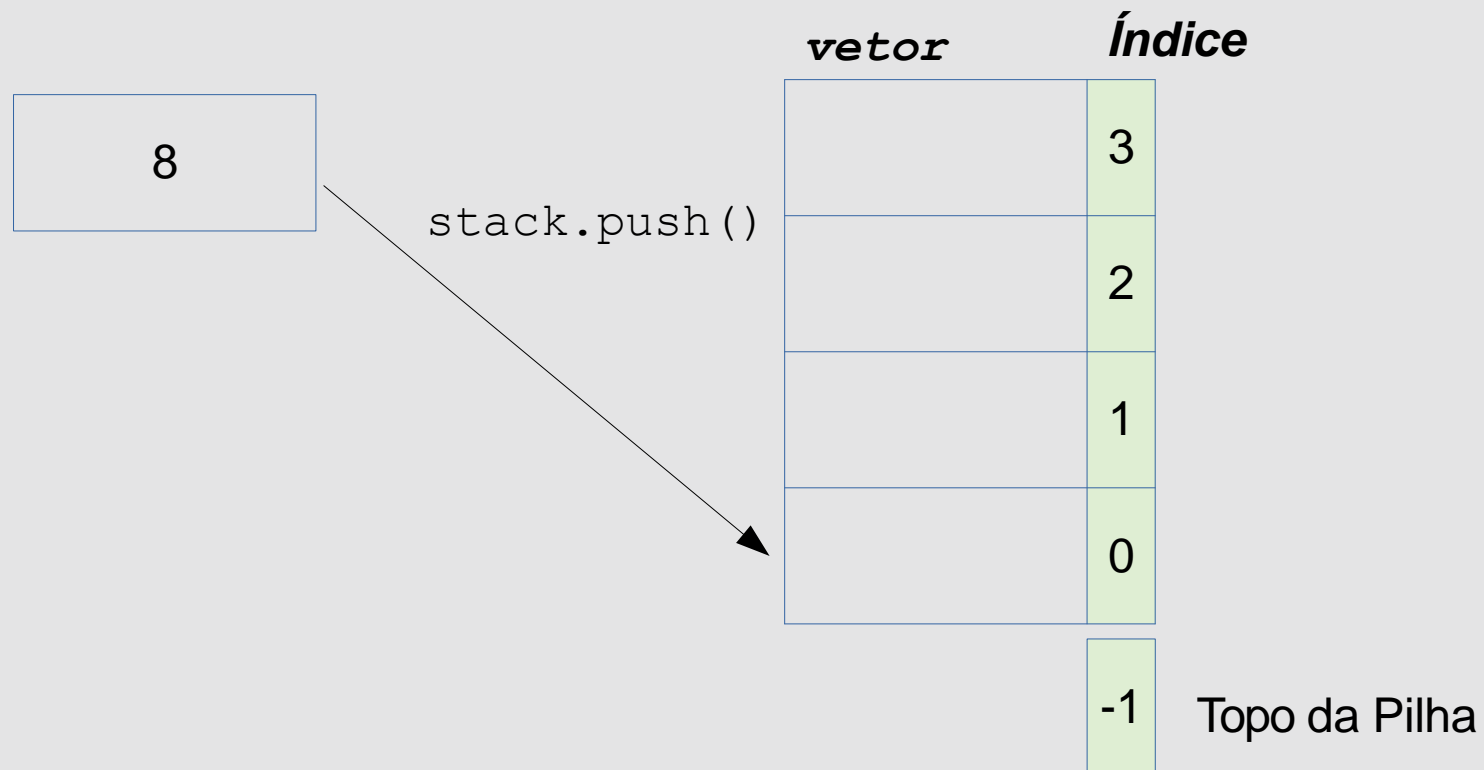
- Empilha o elemento desejado na pilha.

```
public void push(int elemento) {  
    if (isFull() == false) {  
        topo++;  
        vetor[topo] = elemento;  
    }  
}
```

```
}
```

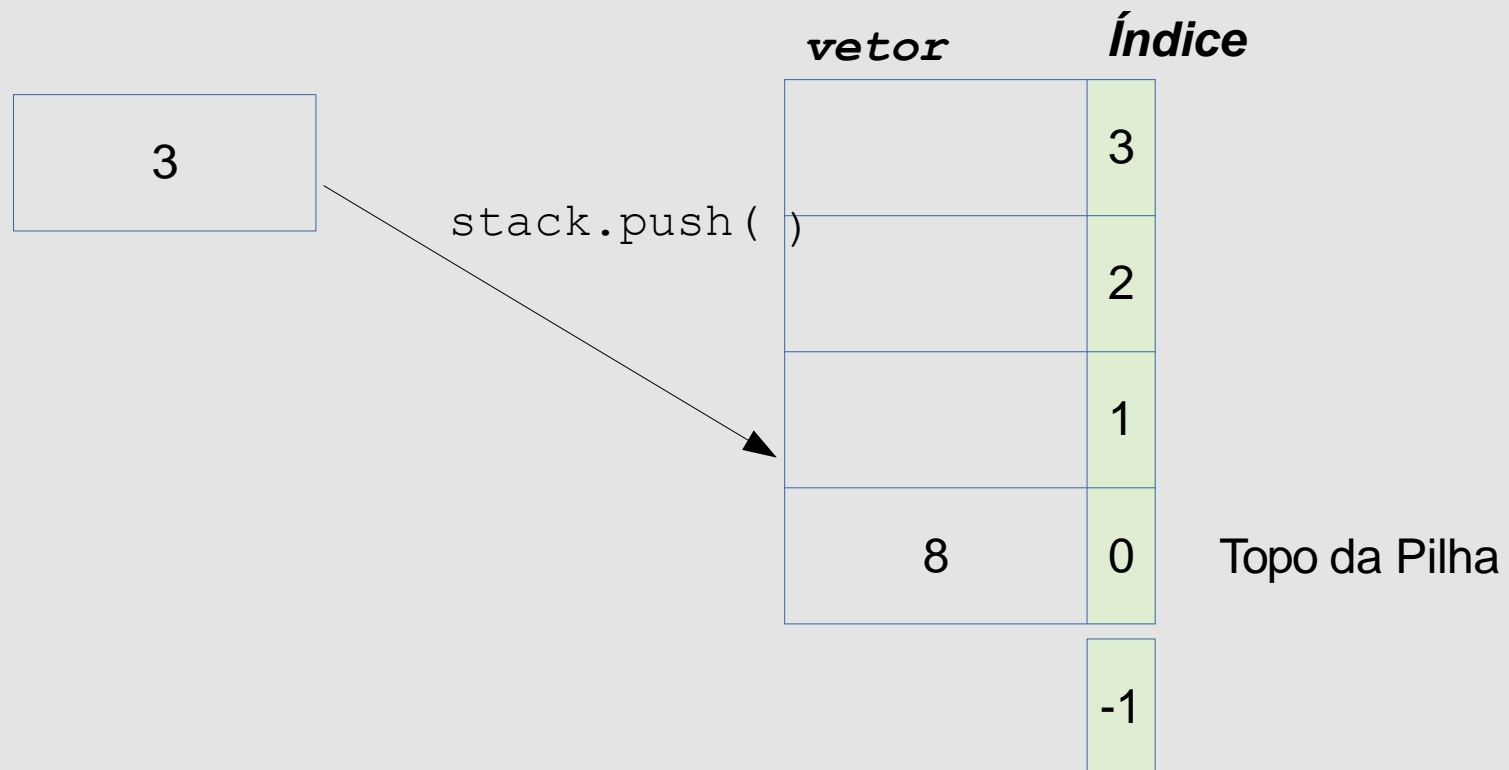
Operações das Pilhas

- Inserir um elemento
 - `push(8)`



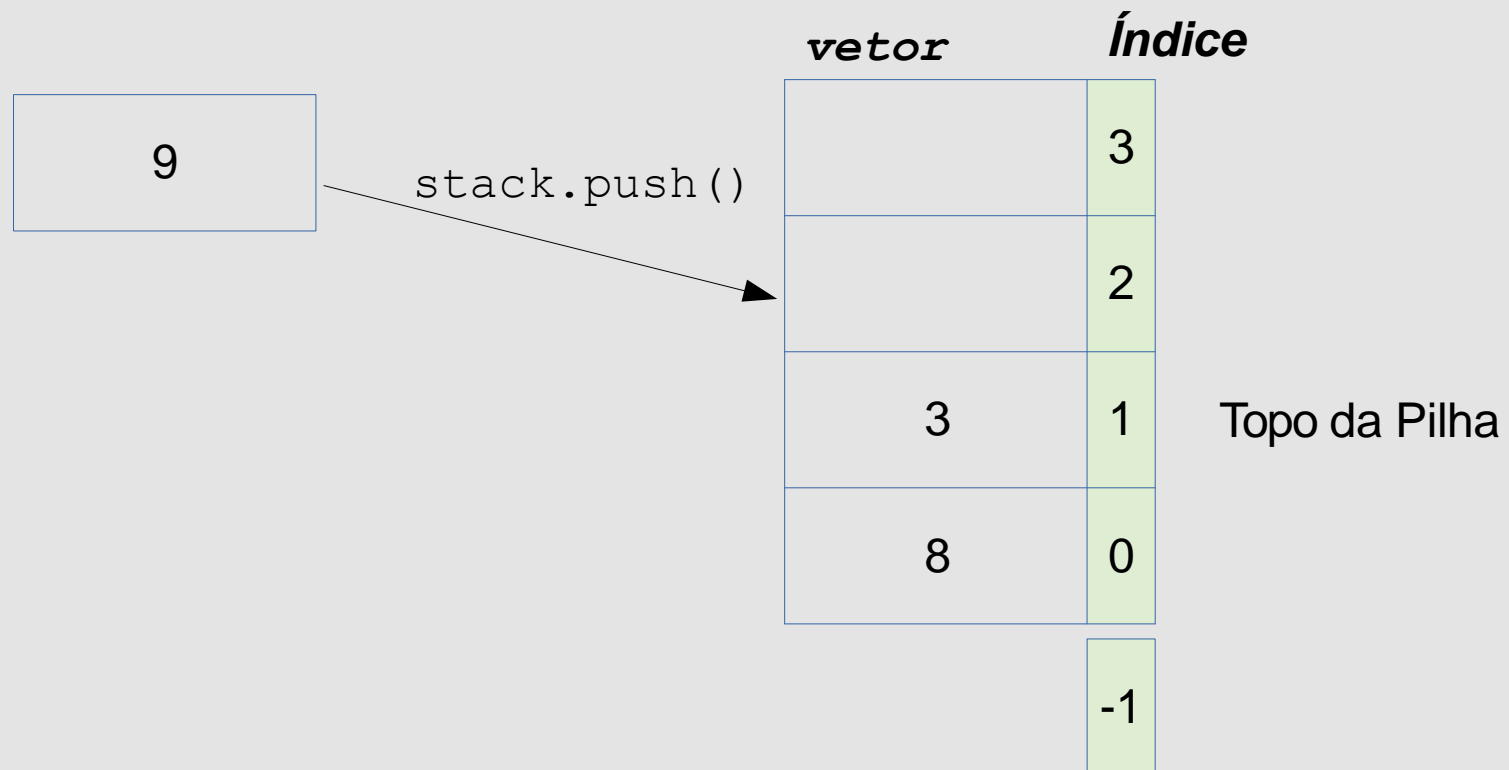
Operações das Pilhas

- Inserir um elemento
 - `push(3)`



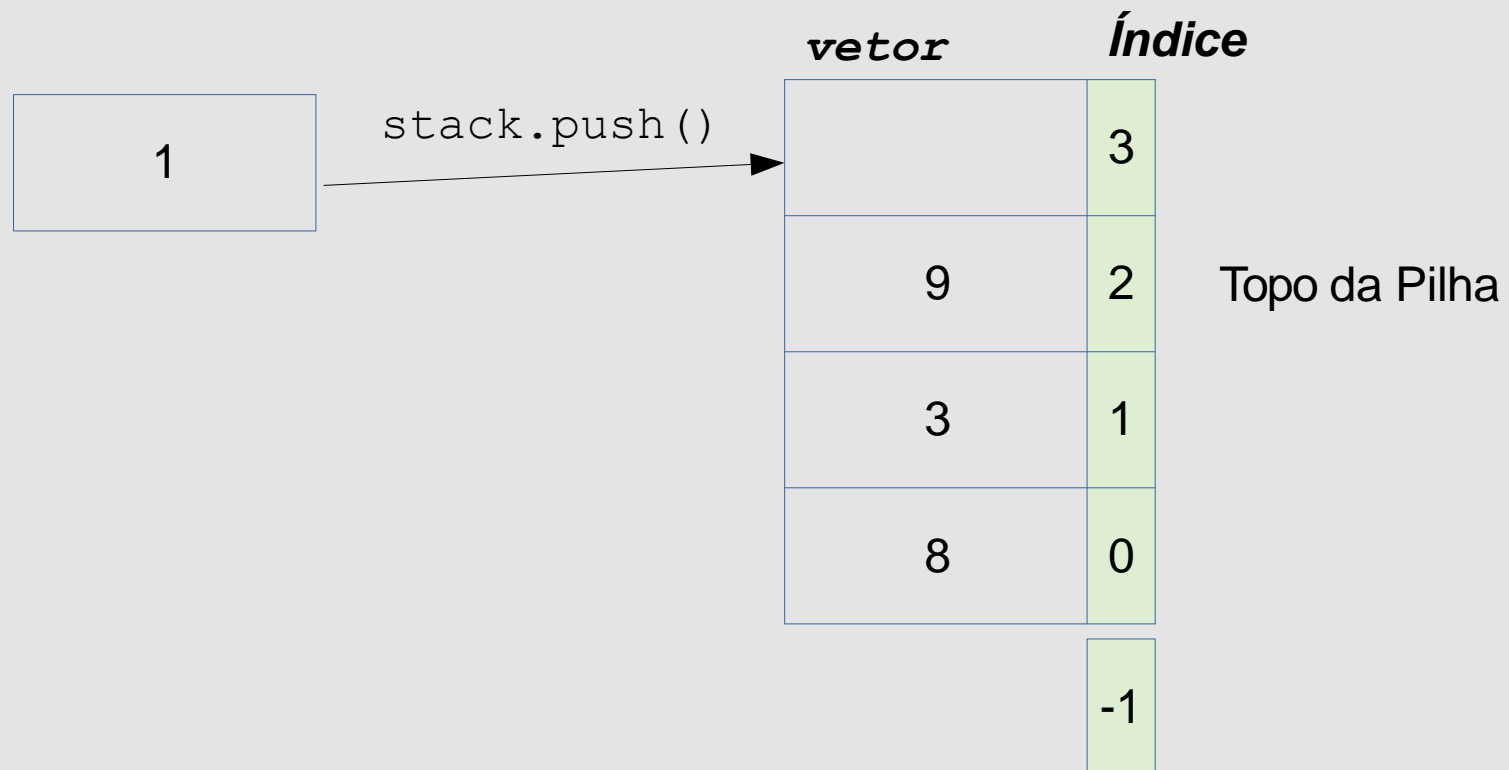
Operações das Pilhas

- Inserir um elemento
 - `push(9)`



Operações das Pilhas

- Inserir um elemento
 - `push(1)`



Operações das Pilhas

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>	
1	3	Topo da Pilha
9	2	
3	1	
8	0	

Operações da Pilha

- Método print()
 - Imprimir os elementos da pilha

```
public void print() {  
    for(int i = 0; i <= topo; i++) {  
        System.out.println(vetor[i]);  
    }  
}
```

Operações das Pilhas

- Verificar se a Pilha está cheia
 - `isFull()`

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>	
1	3	Topo da Pilha
9	2	
3	1	
8	0	

Tamanho = maxSize = 4

Comparar se o
Topo da pilha
É igual ao
`maxSize-1`

Se for igual, o método
retorna **true**
Se for diferente,
o método retorna **false**



Operações das Pilhas

- Verificar se a Pilha está cheia
 - `isFull()`

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>	
1	3	Topo da Pilha
9	2	
3	1	
8	0	

Tamanho = maxSize = 4

Nesse caso retornará
TRUE



Erro Comum

- StackOverflow
 - Ocorre quando tentamos inserir mais elementos do que o que cabe, por exemplo:
 - Pilha Estática:
 - Tamanho máximo = 4 e tentamos colocar o 5º elemento



Algoritmo - Pilha Estática

- Método isEmpty()
 - Verifica se a pilha está vazia.

```
public boolean isEmpty( ) {  
    return topo == -1;  
}
```


Operações das Pilhas

- Verificar se a pilha está vazia
 - isEmpty()

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>	
1	3	Topo da Pilha
9	2	
3	1	
8	0	

O método irá verificar
Se a pilha está vazia

Para isso ele analisa,
Se o **topo** é igual a **-1**



Operações das Pilhas

- Verificar se a pilha está vazia
 - `isEmpty()`

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>	
1	3	Topo da Pilha
9	2	
3	1	
8	0	

Nesse caso,
o método retornará
false



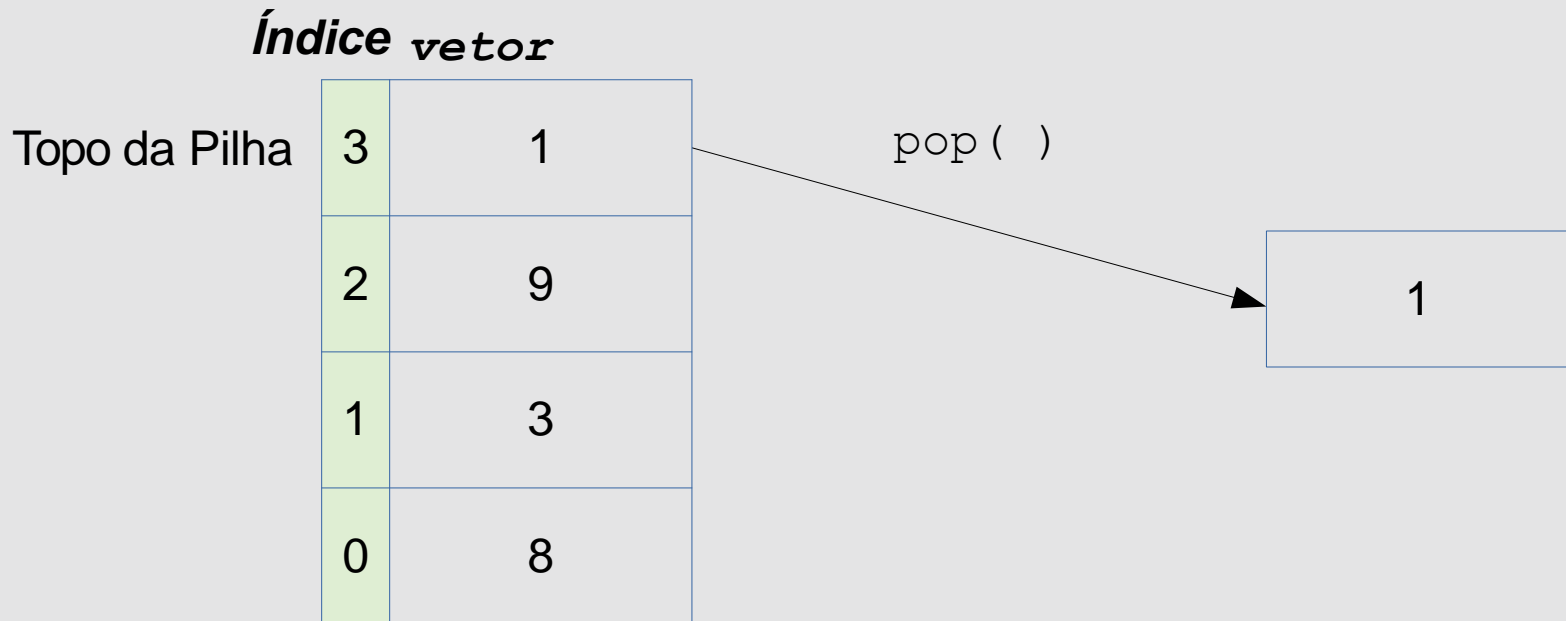
Algoritmo - Pilha Estática

- Método pop()
 - Desempilha o elemento na pilha.

```
public int pop( ){  
    if (isEmpty() == false){  
        int elemento = vetor[topo];  
        topo--;  
        return elemento;  
    } else{  
        return -1;  
    }  
}
```

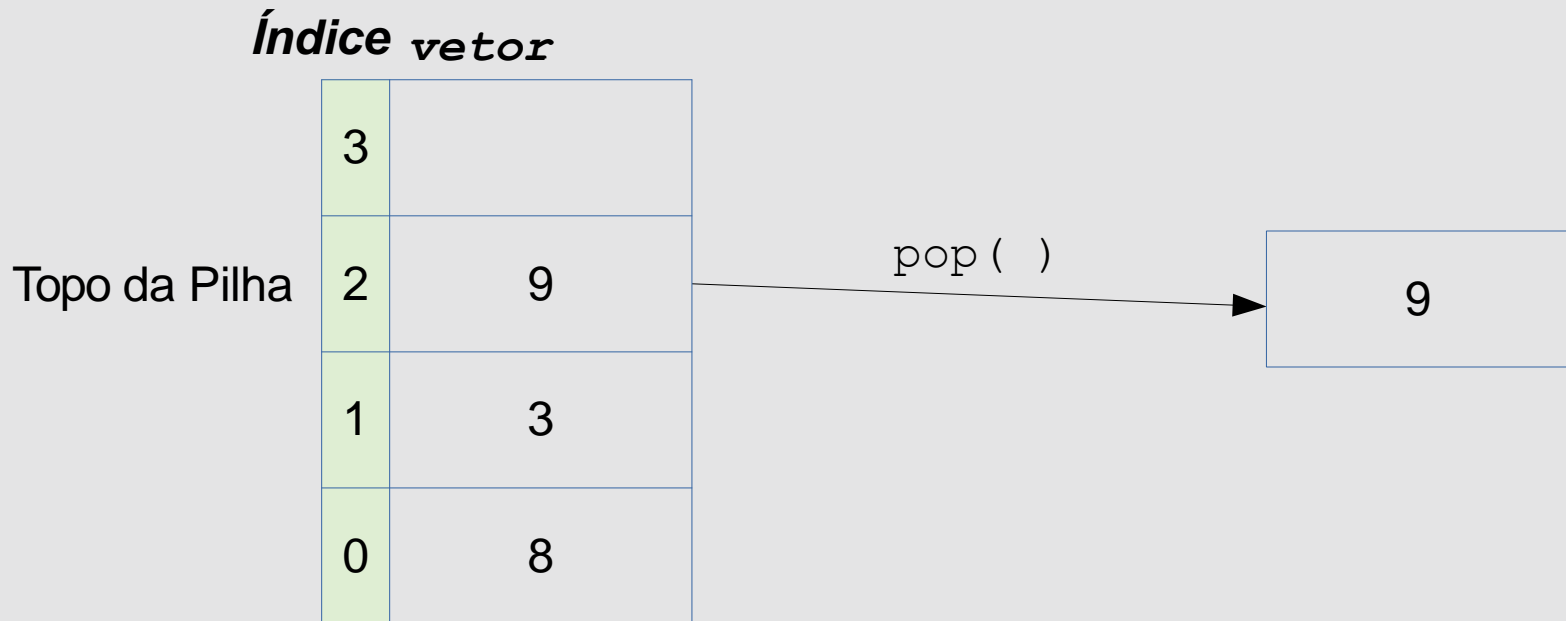
Operações das Pilhas

- Remover um elemento do topo
 - `pop()`



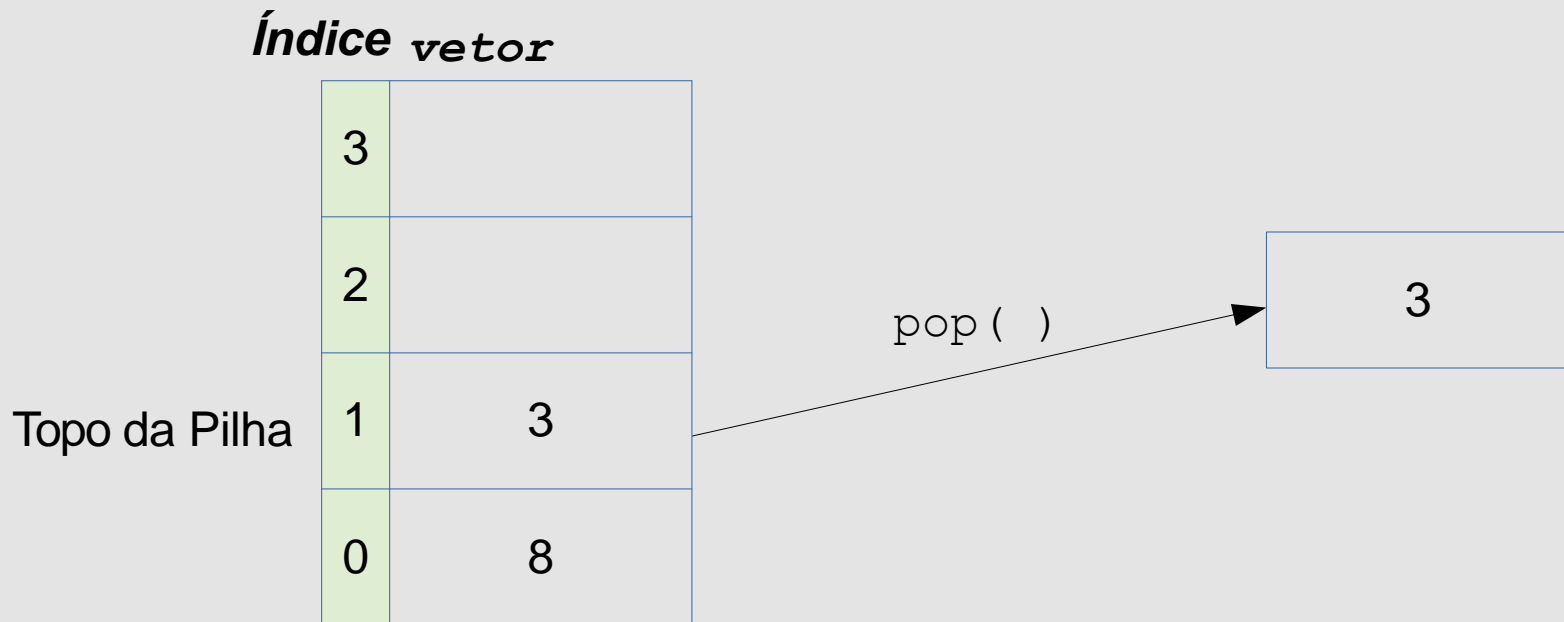
Operações das Pilhas

- Remover um elemento do topo
 - `pop()`



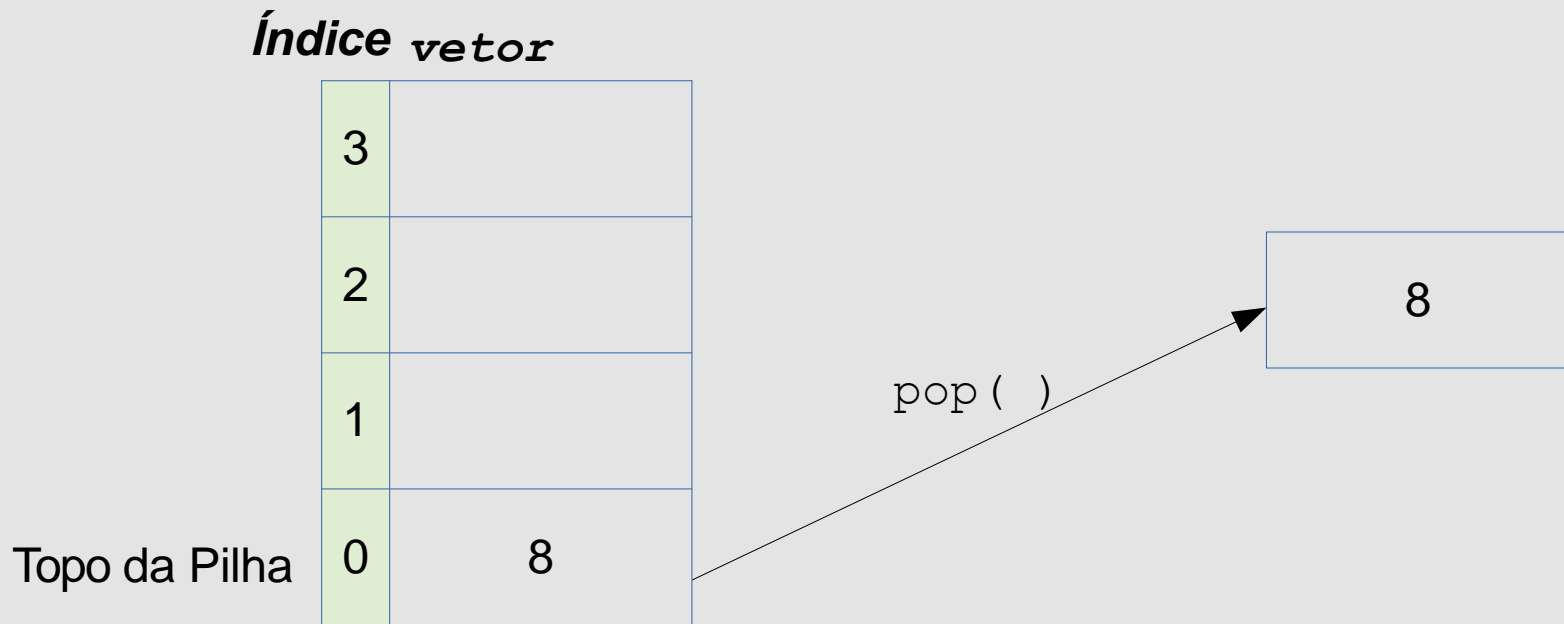
Operações das Pilhas

- Remover um elemento do topo
 - `pop()`



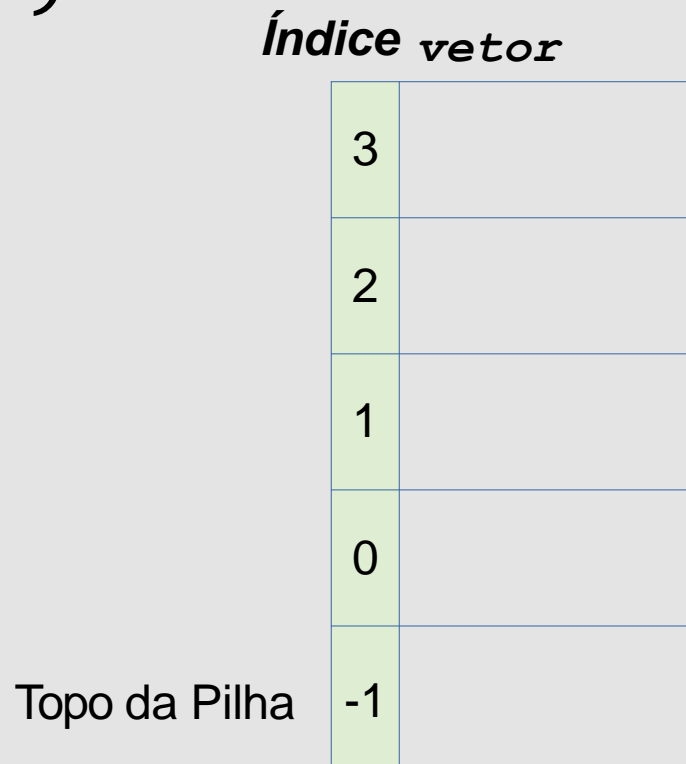
Operações das Pilhas

- Remover um elemento do topo
 - `pop()`



Operações das Pilhas

- Remover um elemento do topo
 - `pop()`



Operações das Pilhas

- Verificar se a pilha está vazia
 - `isEmpty()`

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>
	3
	2
	1
	0
	-1

Topo da Pilha

E nesse caso?
true



Operações das Pilhas

- Retorna o elemento do topo
 - `peek()`

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>	
1	3	Topo da Pilha
9	2	
3	1	
8	0	

Verifica se a
Pilha está vazia...
Está vazia??
NÃO

Então consulta qual
é o elemento do topo
da pilha



Operações das Pilhas

- Retorna o elemento do topo
 - `peek()`

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>	
1	3	Topo da Pilha
9	2	
3	1	
8	0	

Nesse caso o peek consultaria o **índice 3** com o **valor 1**

Então o retorno seria
1



Operações das Pilhas

- Retorna o elemento do topo
 - `peek()`

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>	
	3	
	2	
3	1	Topo da Pilha
8	0	

E nesse caso?
índice 1
com o **valor 3**

Então o retorno seria
3



Algoritmo - Pilha Estática

- Método peek()
- Retorna o último elemento da pilha.

```
public int peek( ) {  
    if (isEmpty() == false) {  
        return vetor[topo];  
    } else {  
        return -1;  
    }  
}
```

Operações das Pilhas

- Retorna o número de elementos da pilha
 - `size()`

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>	
1	3	Topo da Pilha
9	2	
3	1	
8	0	

O método deve retornar o número de elementos da pilha

Realiza a soma do **Índice do topo + 1**



Operações das Pilhas

- Retorna o número de elementos da pilha
 - `size()`

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>	
1	3	Topo da Pilha
9	2	
3	1	
8	0	

Nesse caso o peek
o retorno será
4



Operações das Pilhas

- Retorna o número de elementos da pilha
 - `size()`

<i>vetor</i>	<i>Índice</i>	
	3	
	2	
3	1	Topo da Pilha
8	0	

E nesse caso?
2



Operações das Pilhas

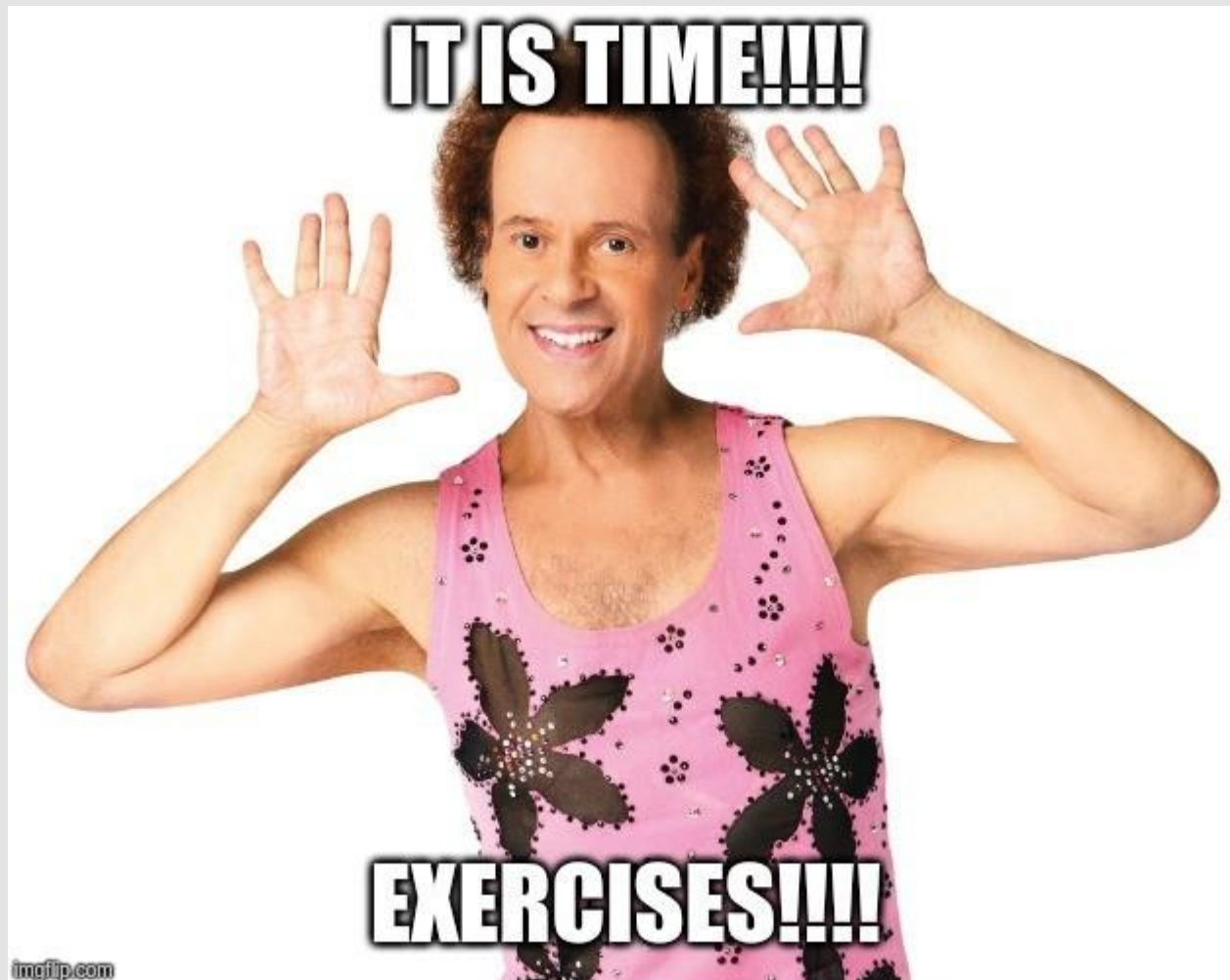
- Método `size()`
 - Retorna o número de elementos da pilha

```
public int size( ) {  
    return topo + 1;  
}
```

Dúvidas



Exercícios



Exercícios

- 1) Utilize o algoritmo da pilha e a implemente em Java. Execute testes para comprovar seu funcionamento.
- 2) Modifique o TAD Pilha para armazenar caracteres ao invés de números.

Exercícios

3) Escreva um programa (main) que utilize uma Pilha para inverter uma frase escrita pelo usuário.

- Por exemplo, para a String:
 - “ESTE EXERCICIO E MUITO FACIL”
- O resultado deve ser:
 - “LICAF OTIUM OICICREXE ETSE”

Exercícios

4) Escreva um programa (main) que utilize uma Pilha para inverter uma frase escrita pelo usuário, preservando a ordem das palavras.

- Por exemplo, para a String:
 - “ESTE EXERCICIO E MUITO FACIL”
- O resultado deve ser:
 - “ETSE OICICREXE E OTIUM LICAF”

Referências

- <http://www.ic.unicamp.br/~ra069320/PED/MC102/1s2008/Apostilas/Cap11.pdf>

Agradecimentos prof. Dr. Charles Ferreira

.....

Obrigado

.....

igor.borges@anhembi.br



Universidade
Anhembi Morumbi
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES