Algoritmos e Estruturas de Dados

Pilhas
de Referências para Objetos

Autores:
Carlos Urbano
Catarina Reis
João Ramos
José Magno
Marco Ferreira

Pilhas

- Uma pilha é uma estrutura abstrata de dados (ADT) em que o último elemento a ser colocado nesta é o primeiro a ser retirado (LIFO - *last in first out*), isto é, apenas se tem acesso ao elemento do topo da pilha

- Uma pilha pode ser implementada utilizando, por exemplo, um *array* ou uma lista
  - Vantagens e desvantagens?

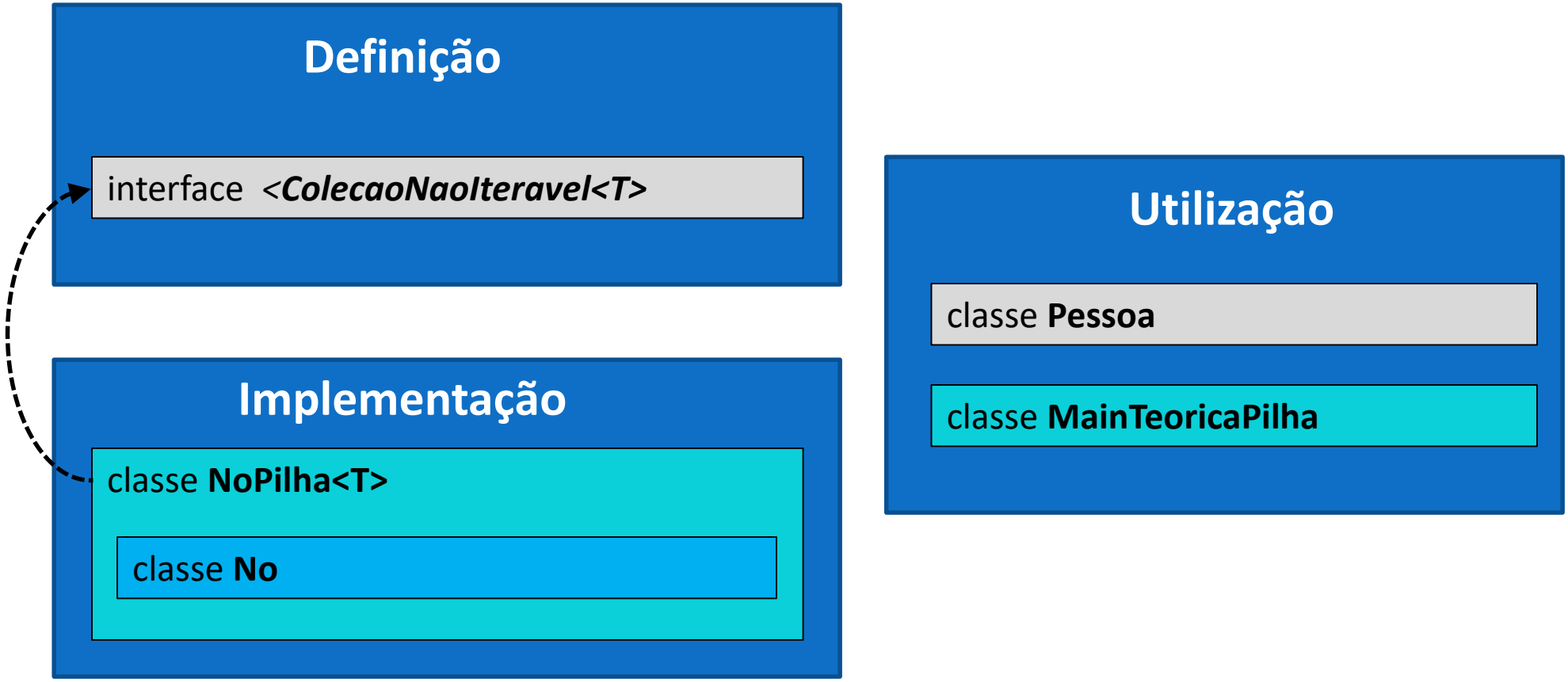
- Apenas vamos abordar a implementação de um pilha recorrendo a uma lista (ou de forma semelhante a uma lista)

Pilhas

- Operações básicas sobre Pilhas:
  - criar uma pilha vazia
  - inserir um elemento no topo da pilha
  - remover o elemento do topo da pilha
  - consultar o elemento do topo da pilha
  - verificar se está vazia

Pilhas

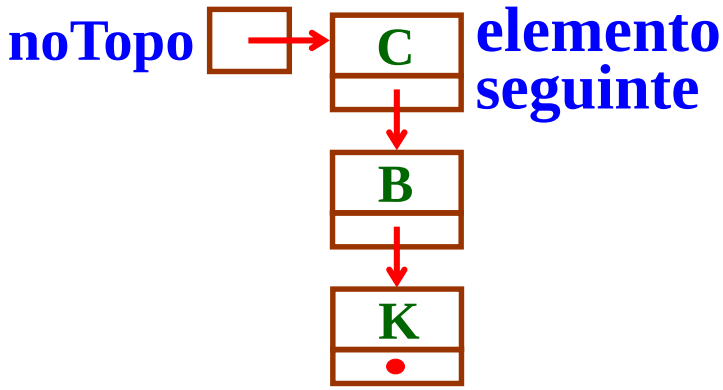
- Classes a construir de seguida



Pilhas

- Uma pilha de referências para objetos pode ser definida do seguinte modo:

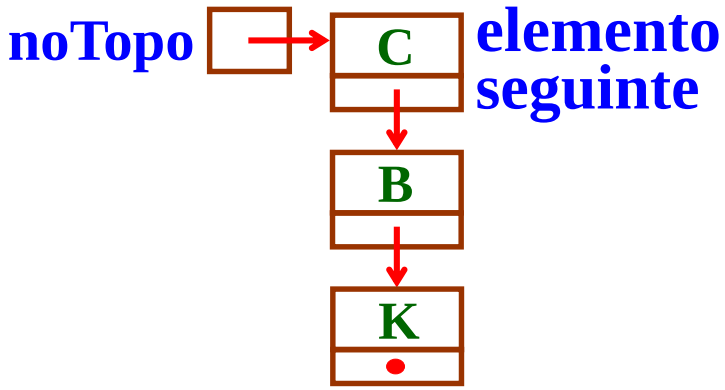
- **Estrutura**



Pilhas

- Uma pilha de referências para objetos pode ser definida do seguinte modo:

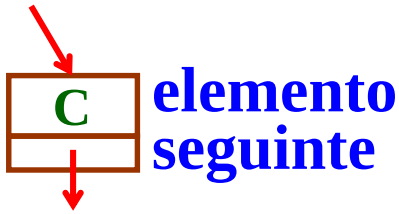
- **Estrutura**




```
public class Pilha<T> implements ColecaoNaoIteravel<T> {

    protected No noTopo;
```

Pilhas

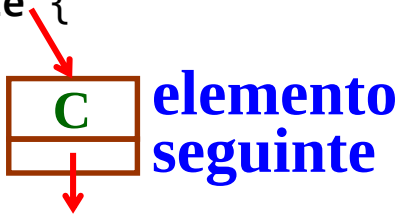
- Um nó de uma pilha



Pilhas

- Um nó de uma pilha pode ser implementado pela classe interna **Pilha<T>.No** :

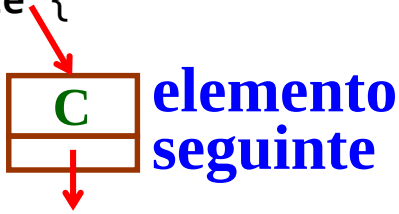
```
protected class No implements Serializable {

    protected T elemento;
    protected No seguinte;


    // Criação de nó com elem antes o topo
    public No(T elem) {
        elemento = elem;
        seguinte = noTopo;
    }
}
```

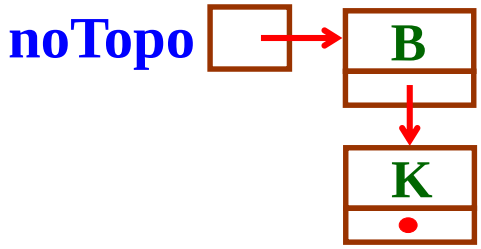


Pilhas

- Um nó de uma pilha pode ser implementado pela classe interna **Pilha<T>.No** :

```
protected class No implements Serializable {

    protected T elemento;
    protected No seguinte;


    // Criação de nó com elem antes o topo
    public No(T elem) {
        elemento = elem;
        seguinte = noTopo;
    }
}
```

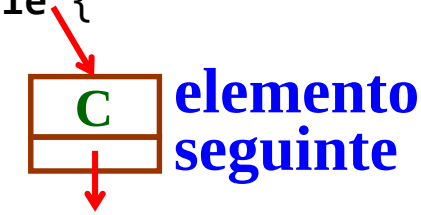


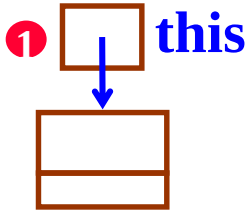


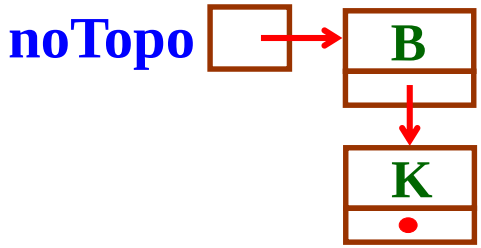
Pilhas

- Um nó de uma pilha pode ser implementado pela classe interna **Pilha<T>.No** :

```
protected class No implements Serializable {

    protected T elemento;
    protected No seguinte;


    // Criação de nó com elem antes o topo
    public No(T elem) {
        elemento = elem;
        seguinte = noTopo;
    }
}
```



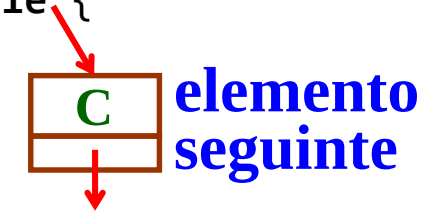


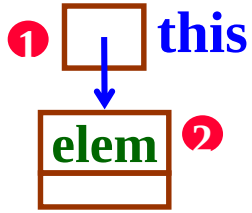


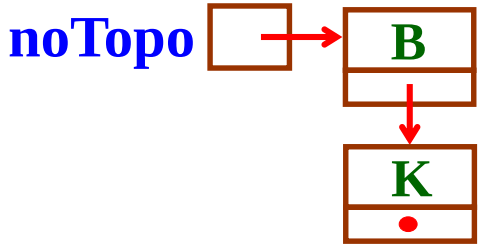
Pilhas

- Um nó de uma pilha pode ser implementado pela classe interna **Pilha<T>.No** :

```
protected class No implements Serializable {

    protected T elemento;
    protected No seguinte;


    // Criação de nó com elem antes o topo
    public No(T elem) {
        elemento = elem;
        seguinte = noTopo;
    }
}
```



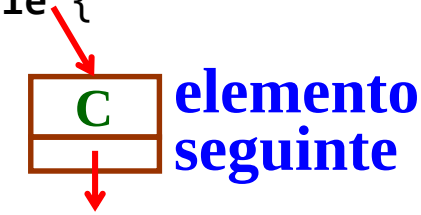


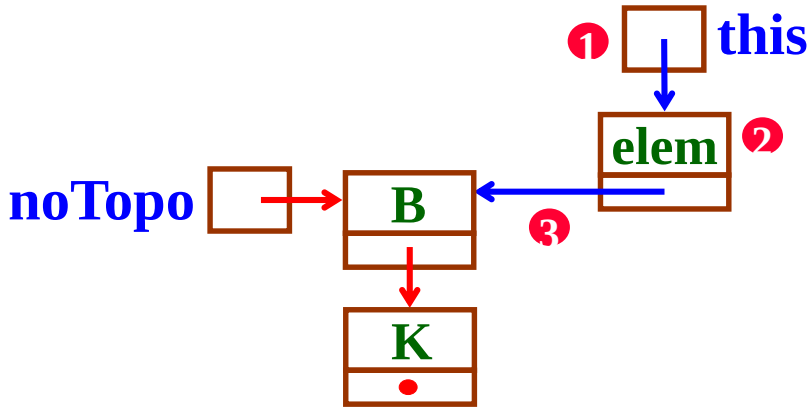


Pilhas

- Um nó de uma pilha pode ser implementado pela classe interna **Pilha<T>.No** :

```
protected class No implements Serializable {

    protected T elemento;
    protected No seguinte;


    // Criação de nó com elem antes o topo
    public No(T elem) {
        elemento = elem;
        seguinte = noTopo;
    }
}
```





Pilhas

- **Criação**

Pilhas

- **Criação**

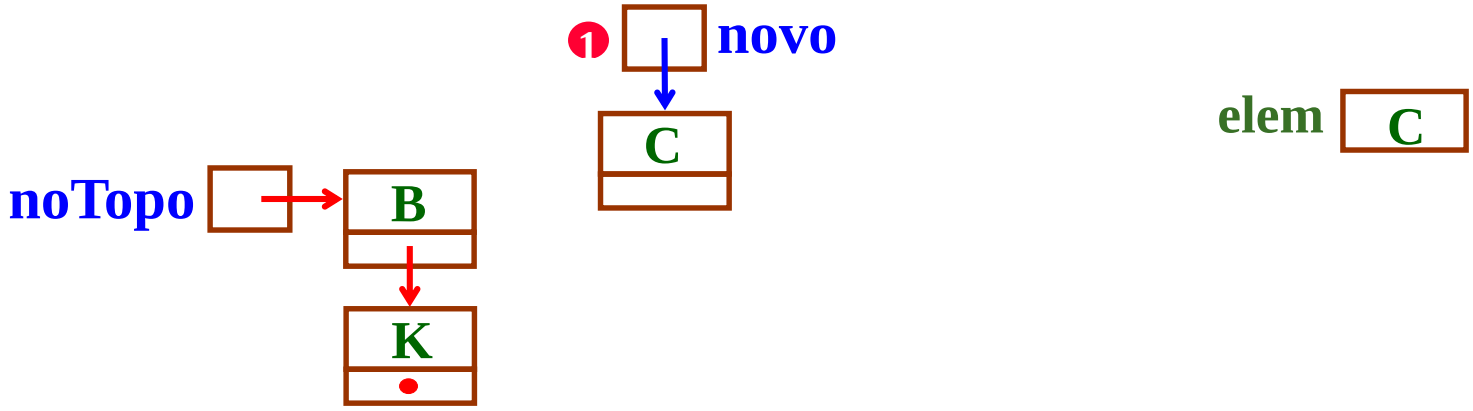

```
public Pilha() {
    noTopo = null;
}
```

Pilhas

- **Inserção**

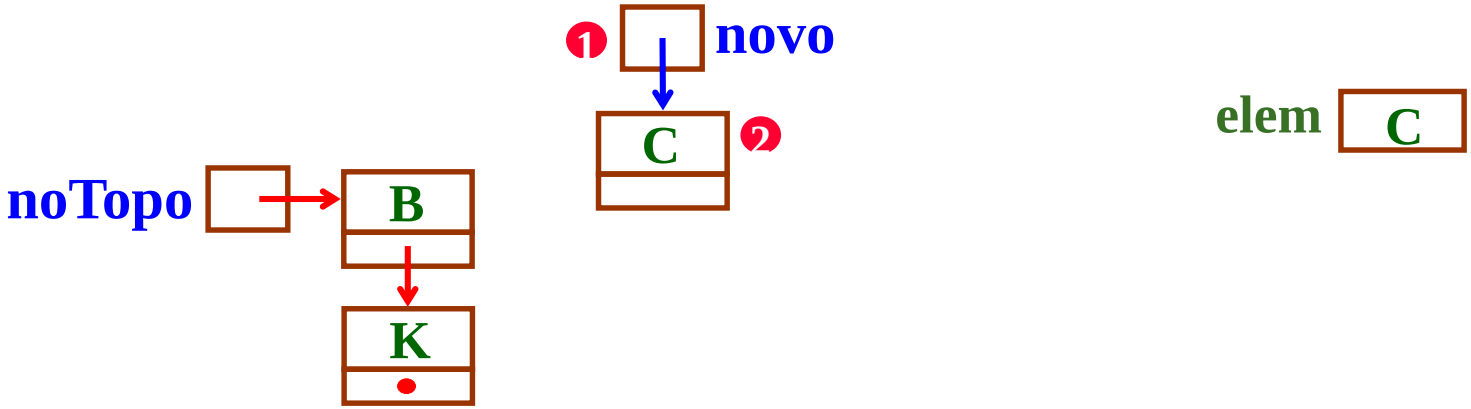
Pilhas

- **Inserção**



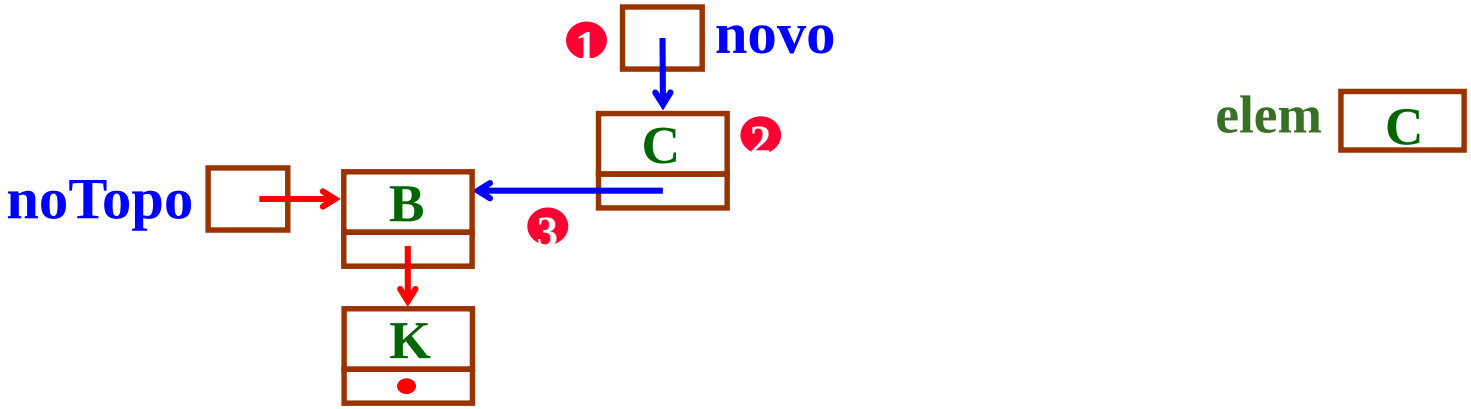
Pilhas

- **Inserção**



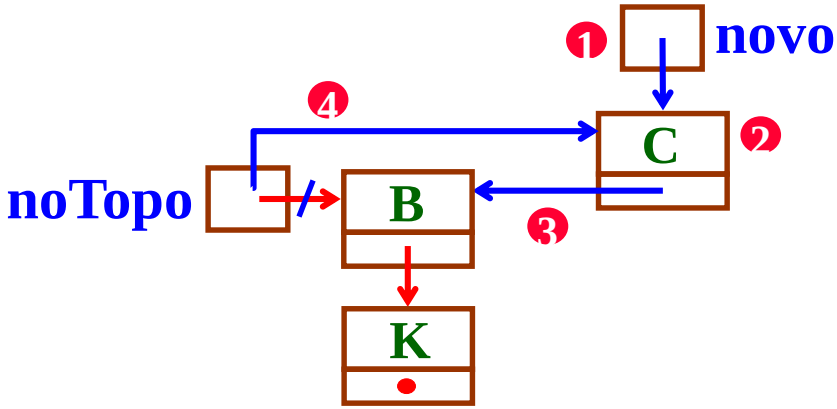
Pilhas

- **Inserção**



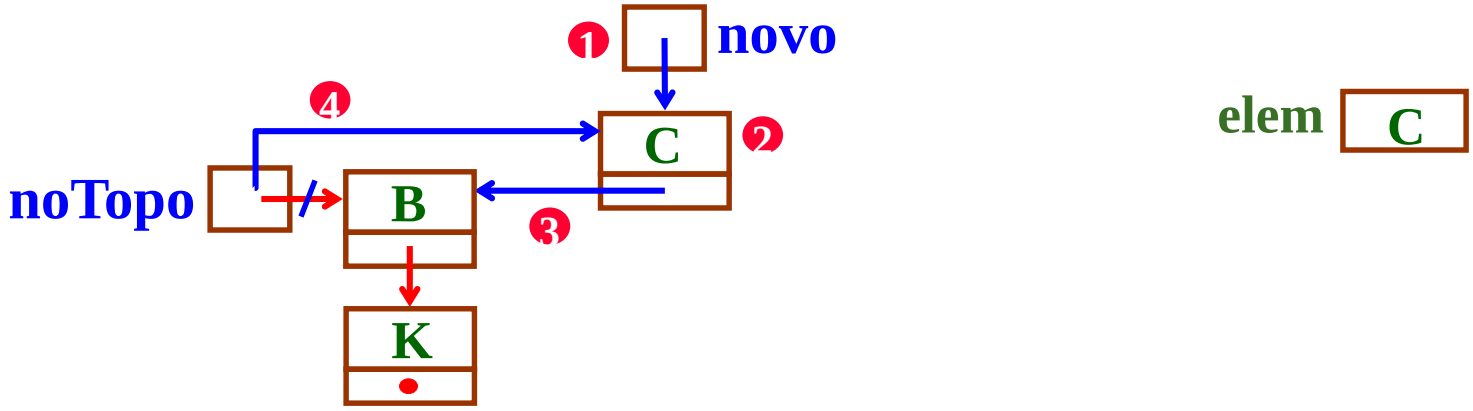
Pilhas

- **Inserção**



Pilhas

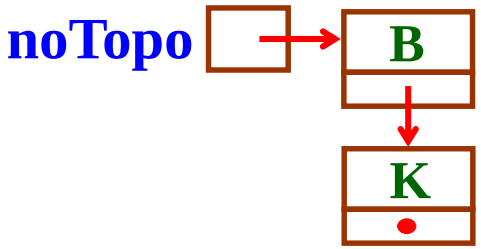
- **Inserção**




```
public void inserir(T elem) {
    noTopo = new No(elem);
}
```

Pilhas

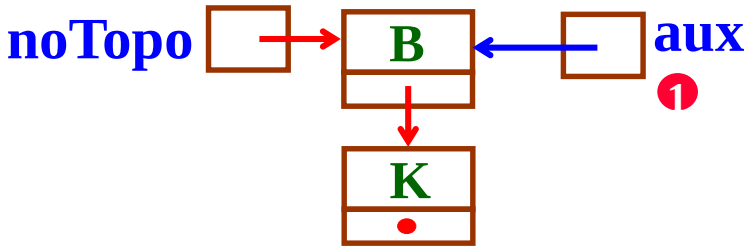
- **Remoção**



  - remove e devolve o elemento do topo da pilha ou null caso esteja vazia

Pilhas

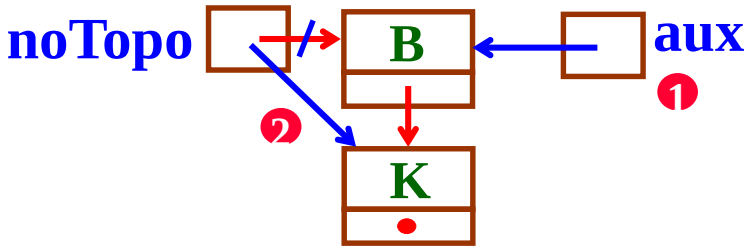
- **Remoção**



  - remove e devolve o elemento do topo da pilha ou null caso esteja vazia

Pilhas

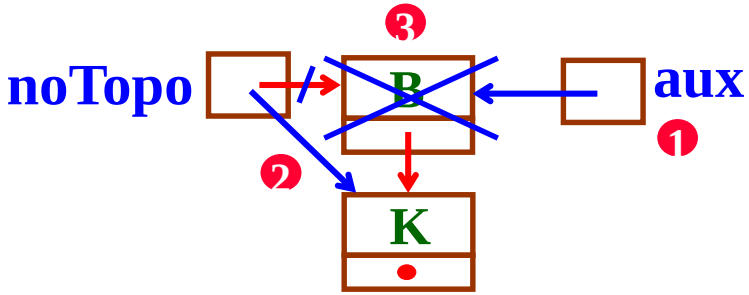
- **Remoção**



  - remove e devolve o elemento do topo da pilha ou null caso esteja vazia

Pilhas

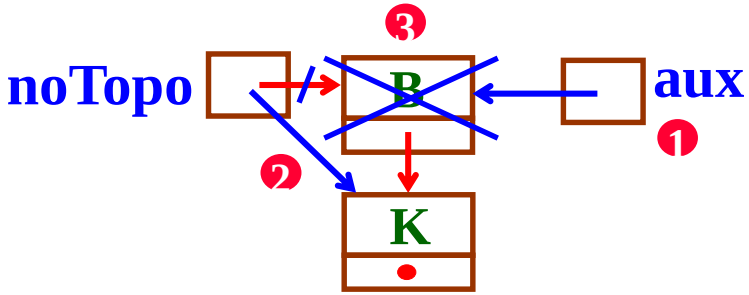
- **Remoção**



  - remove e devolve o elemento do topo da pilha ou null caso esteja vazia

Pilhas

- **Remoção**



  - remove e devolve o elemento do topo da pilha ou null caso esteja vazia

```
public T remover() {
    if (isVazia()) {
        return null;
    }
    T aux = noTopo.elemento;
    noTopo = noTopo.seguinte;
    return aux;
}
```

Pilhas

- **Consulta**

```
public T consultar() {
    return isVazia() ? null : noTopo.elemento;
}
```

  - devolve o elemento do topo da pilha ou null caso esta esteja vazia

- **Vazia**

```
public boolean isVazia() {
    return noTopo == null;
}
```

Pilhas

- **Representação textual**

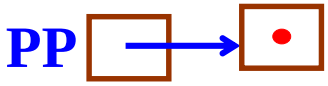
```
    public String toString() {
        StringBuilder lista = new StringBuilder();
        lista.append("Pilha = {\n");
        No aux = noTopo;
        while (aux != null) {
            lista.append(aux.elemento).append("\n");
            aux = aux.seguinte;
        }
        lista.append("}\n");
        return lista.toString();
    }
} // Fim da classe Pilha
```

Pilhas

- Exemplo de Utilização

```
public class MainTeoricaPilha {

    public static void main(String[] args) {
        new MainTeoricaPilha();
    }

    public MainTeoricaPilha() {
        Pilha<Pessoa> pilhaPessoas = new Pilha<>();

        pilhaPessoas.inserir(new Pessoa(3, "B"));

        pilhaPessoas.inserir(new Pessoa(1, "C"));

        pilhaPessoas.inserir(new Pessoa(2, "A"));
```

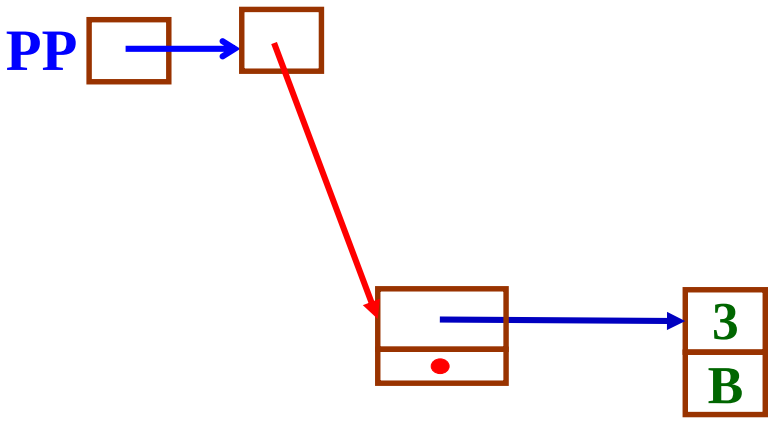
Pilhas



Pilhas

```
public class MainTeoricaPilha {

    public static void main(String[] args) {
        new MainTeoricaPilha();
    }

    public MainTeoricaPilha() {
        Pilha<Pessoa> pilhaPessoas = new Pilha<>();

        pilhaPessoas.inserir(new Pessoa(3, "B"));

        pilhaPessoas.inserir(new Pessoa(1, "C"));

        pilhaPessoas.inserir(new Pessoa(2, "A"));
```

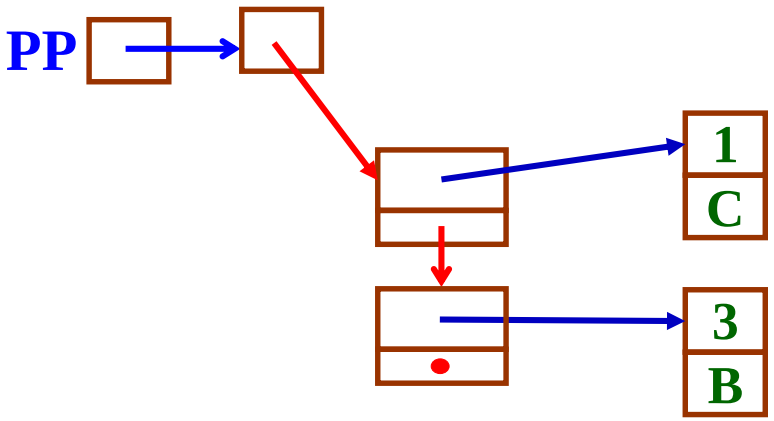
Pilhas



Pilhas

```
public class MainTeoricaPilha {

    public static void main(String[] args) {
        new MainTeoricaPilha();
    }

    public MainTeoricaPilha() {
        Pilha<Pessoa> pilhaPessoas = new Pilha<>();

        pilhaPessoas.inserir(new Pessoa(3, "B"));

        pilhaPessoas.inserir(new Pessoa(1, "C"));

        pilhaPessoas.inserir(new Pessoa(2, "A"));
```

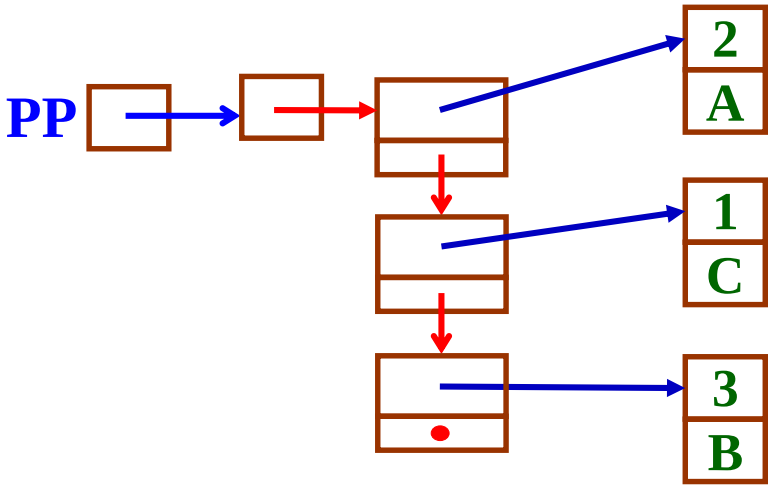
Pilhas



Pilhas

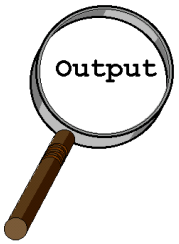
```
public class MainTeoricaPilha {

    public static void main(String[] args) {
        new MainTeoricaPilha();
    }

    public MainTeoricaPilha() {
        Pilha<Pessoa> pilhaPessoas = new Pilha<>();

        pilhaPessoas.inserir(new Pessoa(3, "B"));

        pilhaPessoas.inserir(new Pessoa(1, "C"));

        pilhaPessoas.inserir(new Pessoa(2, "A"));
```

Pilhas



Pilhas

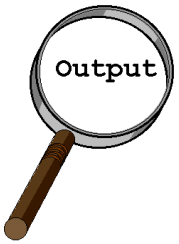
```
        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);

        pilhaPessoas.remover();

        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);

        System.out.println(pilhaPessoas.consultar());

        pilhaPessoas.remover();

        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);
    }
}
```




```
pilhaPessoas
Pilha = {
BI: 2 Nome: A
BI: 1 Nome: C
BI: 3 Nome: B
}
```

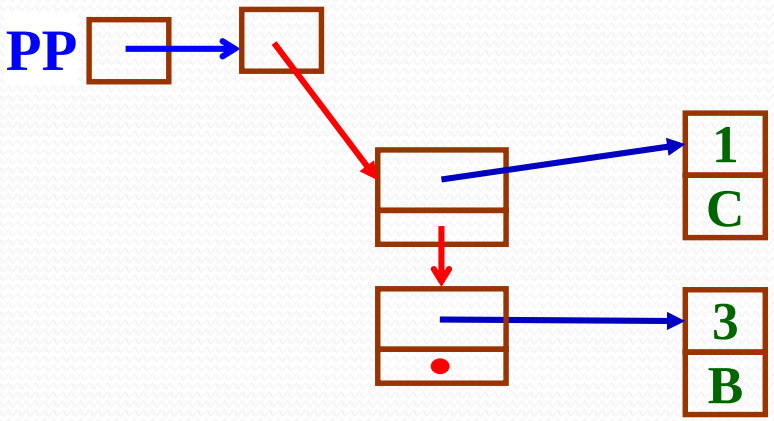
Pilhas

```
        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);

        pilhaPessoas.remover();

        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);

        System.out.println(pilhaPessoas.consultar());

        pilhaPessoas.remover();

        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);
    }
}
```



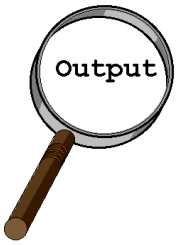

```
pilhaPessoas
Pilha = {
BI: 2 Nome: A
BI: 1 Nome: C
BI: 3 Nome: B
}
```

Pilhas



Pilhas

```
        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);

        pilhaPessoas.remover();

        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);

        System.out.println(pilhaPessoas.consultar());

        pilhaPessoas.remover();

        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);
    }
}
```

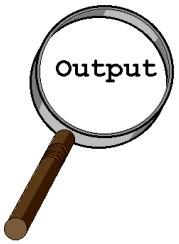



```
pilhaPessoas
Pilha = {
BI: 2 Nome: A
BI: 1 Nome: C
BI: 3 Nome: B
}
```

```
pilhaPessoas
Pilha = {
BI: 1 Nome: C
BI: 3 Nome: B
}
```

Pilhas

```
        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);

        pilhaPessoas.remover();

        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);

        System.out.println(pilhaPessoas.consultar());

        pilhaPessoas.remover();

        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);
    }
}
```

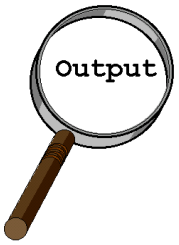



```
pilhaPessoas
Pilha = {
BI: 2 Nome: A
BI: 1 Nome: C
BI: 3 Nome: B
}
```

```
pilhaPessoas
Pilha = {
BI: 1 Nome: C
BI: 3 Nome: B
}

BI: 1 Nome: C
```

Pilhas

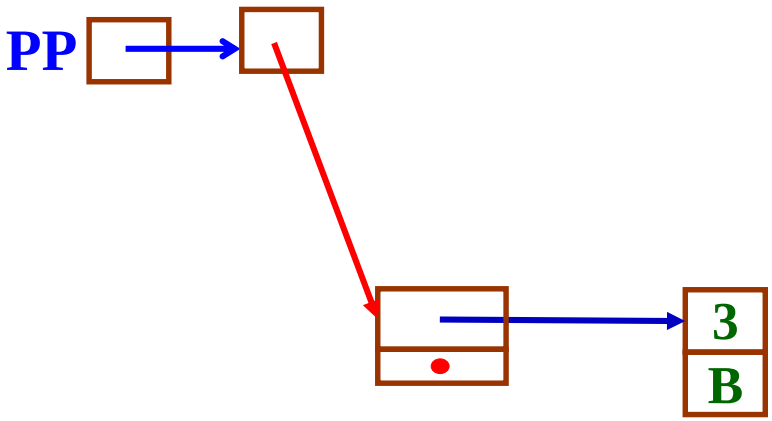
```
        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);

        pilhaPessoas.remover();

        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);

        System.out.println(pilhaPessoas.consultar());

        pilhaPessoas.remover();

        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);
    }
}
```




```
pilhaPessoas
Pilha = {
BI: 2 Nome: A
BI: 1 Nome: C
BI: 3 Nome: B
}
```

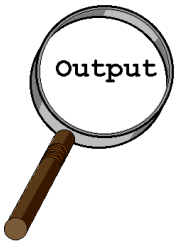
```
pilhaPessoas
Pilha = {
BI: 1 Nome: C
BI: 3 Nome: B
}

BI: 1 Nome: C
```

Pilhas



Pilhas

```
        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);

        pilhaPessoas.remover();

        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);

        System.out.println(pilhaPessoas.consultar());

        pilhaPessoas.remover();

        System.out.println("pilhaPessoas\n" + pilhaPessoas);
    }
}
```




```
pilhaPessoas
Pilha = {
BI: 2 Nome: A
BI: 1 Nome: C
BI: 3 Nome: B
}
```

```
pilhaPessoas
Pilha = {
BI: 1 Nome: C
BI: 3 Nome: B
}

BI: 1 Nome: C
```

```
pilhaPessoas
Pilha = {
BI: 3 Nome: B
}
```