PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Algoritmos e Estruturas de Dados II

Rodrigo Richard

Lista de Exercícios

TAD – Tipo Abstrato de Dados: Lista – Fila – Pilha

Luana Campos Takeishi

Belo Horizonte 1º semestre de 2021

Exercícios escolhidos (10):

1 – Crie na CLista o método void InsereAntesDe(Object ElementoAInserir, Object Elemento) que insere o ElementoAInserir na posição anterior ao Elemento passado por parâmetro.

```
/**
  * Método para inserir antes de - Exercicio 1
  * Insere o Item passado por parâmetro na posição anterior ao outro Item.
   * @param ElementoAInserir é o item a ser inserido na lista
   * @param Elemento indica a posição, anterior a este item
   * @return sem retorno
**/
  public void InsereAntesDe(Object ElementoAInserir, Object Elemento) {
       //Verifica se o elemento de referencia existe e guarda sua posição
       boolean achou = false;
       int pos = 0;
       for (CCelula aux = primeira.prox; aux != null && !achou; aux = aux.prox) {
              achou = Elemento.equals(aux.item);
              pos++;
       }
       //Se existir, insere o outro na posição anterior
       if(achou) {
              CCelula aux = primeira;
              for(int i = 0; i < pos-1; i++, aux = aux.prox);
              CCelula tmp = new CCelula(ElementoAInserir);
              tmp.prox = aux.prox;
              aux.prox = tmp;
              aux = tmp = null;
              qtde++;
       }
  }
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 1 - CLista
CLista l1 = new CLista();
l1.insereFim(1);
l1.insereFim(2);
l1.insereFim(4);
l1.insereFim(5);
l1.imprimeFormatoLista("Lista criada");
l1.InsereAntesDe(3, 4);
l1.imprimeFormatoLista("\nLista após a inserção");
```

```
Lista criada
[/]->[1]->[2]->[4]->[5]->null

Lista após a inserção
[/]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->null
```

2 – Crie na CLista o método void InsereDepoisDe(Object ElementoAInserir, Object Elemento) que insere o ElementoAInserir na posição posterior ao Elemento passado por parâmetro.

```java
/**
  * Método para inserir depois de - Exercicio 2
   * Insere o Item passado por parâmetro na posição posterior ao outro Item.
   * @param ElementoAInserir é o item a ser inserido na lista
   * @param Elemento indica a posição, posterior a este item
   * @return sem retorno
  **/
  public void InsereDepoisDe(Object ElementoAInserir, Object Elemento) {
       //Verifica se o elemento de referencia existe e guarda sua posição
       boolean achou = false;
       int pos = 0;
       for (CCelula aux = primeira.prox; aux != null && !achou; aux = aux.prox) {
              achou = Elemento.equals(aux.item);
              pos++;
       }
       //Se existir, insere o outro na posição posterior
       if(achou) {
              CCelula aux = primeira;
              for(int i = 0; i < pos; i++, aux = aux.prox);
              CCelula tmp = new CCelula(ElementoAInserir);
              tmp.prox = aux.prox;
              aux.prox = tmp;
              aux = tmp = null;
              qtde++;
       }
  }
```

Teste e resultado:

```java
//Exercicio 2 - CLista
CLista l1 = new CLista();
l1.insereFim(1);
l1.insereFim(2);
l1.insereFim(3);
l1.insereFim(5);
l1.imprimeFormatoLista("Lista criada");
l1.InsereDepoisDe(4, 3);
l1.imprimeFormatoLista("\nLista após a inserção");
```

```
Lista criada
[/]->[1]->[2]->[3]->[5]->null

Lista após a inserção
[/]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->null
```

3 – Crie na CLista o método void InsereOrdenado(int ElementoAInserir) que insere ElementoAInserir em ordem crescente (perceba que para funcionar corretamente, todos os elementos precisarão, necessariamente, ser inseridos através desse método).

```
/**
  * Método para inserir em ordem crescente - Exercicio 3
  * Insere o Item passado por parâmetro em ordem crescente.
  * @param ElementoAInserir é o item a ser inserido na lista
  * @return sem retorno
**/
  public void InsereOrdenado(int ElementoAInserir) {
        int pos = 0;
        //Procura a posição do elemento
        for (CCelula aux = primeira.prox; aux != null; aux = aux.prox)
               if(ElementoAInserir > (int)aux.item)
                      pos++;

        //Adiciona o elemento na posição
        CCelula tmp = new CCelula(ElementoAInserir);
        CCelula aux = primeira;
        for(int i = 0; i < pos; i++, aux = aux.prox);
        tmp.prox = aux.prox;
        aux.prox = tmp;
        aux = tmp = null;
        qtde++;
}
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 3 - CLista
CLista l1 = new CLista();
l1.InsereOrdenado(4);
l1.InsereOrdenado(1);
l1.InsereOrdenado(3);
l1.InsereOrdenado(2);
l1.InsereOrdenado(5);
l1.InsereOrdenado(3);
l1.imprimeFormatoLista("Lista Ordenada criada");

Lista Ordenada criada
[/]->[1]->[2]->[3]->[3]->[4]->[5]->null
```

4 – Crie a função CListaDup ConcatenaLD(CListaDup L1, CListaDup L2) que concatena as listas L1 e L2 passadas por parâmetro, retornando uma lista duplamente encadeada.

```
CListDup A = new CListaDup ();
CListaDup B = new CListaDup ();
CListaDup AmaisB; // Apenas a referência foi declarada. Uma ListaDup auxiliar deverá ser criada
                  // dentro da função e retornado pela mesma
// código para preencher as CListaDup A, B
AmaisB = ConcatenaLD(A, B);
```

A = [19, 33, 2, 4]
B = [1, 2, 3, 4, 5]
AmaisB = [19, 33, 2, 4, 1, 2, 3, 4, 5]

```java
/**
  * Função apara concatenar duas listas duplamente encadeada - Exercício 4
  * Concatena as listas duplamente encadeadas passadas por parâmetro retornando o
resultado.
  * @param L1 - lista duplamente encadeada 1
  * @param L2 - lista duplamente encadeada 2
  * @return L2 - lista duplamente encadeada resultado da concatenação
**/
 public static CListaDup ConcatenaLD(CListaDup L1, CListaDup L2) {
     CListaDup L3 = new CListaDup();
     //Concatena L1
     int i = 1;
     for (Object aux1 = L1.retornaIndice(i); aux1 != null; aux1 = L1.retornaIndice(++i))
         L3.insereFim(aux1);
     //Concatena L2
     i = 1;
     for (Object aux2 = L2.retornaIndice(i); aux2 != null; aux2 = L2.retornaIndice(++i))
         L3.insereFim(aux2);
     //Retorna Lista Concatenada
     return L3;
}
```

Teste e resultado:

```java
//Exercicio 4 - CLista
CListaDup A = new CListaDup();
A.insereFim(19);
A.insereFim(33);
A.insereFim(2);
A.insereFim(4);
CListaDup B = new CListaDup();
B.insereFim(1);
B.insereFim(2);
B.insereFim(3);
B.insereFim(4);
B.insereFim(5);
CListaDup AmaisB;
AmaisB = ConcatenaLD(A,B);
A.imprimeFormatoLista("Lista A");
B.imprimeFormatoLista("Lista B");
AmaisB.imprimeFormatoLista("Lista A+B - Concatenada");
```

```
Lista A
[/]->[19]->[33]->[2]->[4]->null
Lista B
[/]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->null
Lista A+B - Concatenada
[/]->[19]->[33]->[2]->[4]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->null
```

5 – Crie a função CFila ConcatenaFila(CFila F1, CFila F2) que concatena as filas F1 e F2 passadas por parâmetro.

*obs.: Não consegui fazer sem a criação de um novo método, ou que clonasse a fila ou que retornasse o valor contido na posição i. De outra maneira acabaria destruindo as filas de entrada.

```
	/**
	 * Retorna o Item contido na posição passada por parâmetro.
	*/
	public Object retornaIndice(int posicao) {

		if ((posicao >= 1) && (posicao <= qtde) && (frente != tras)) {
			CCelula aux = frente.prox;
			for (int i = 1; i < posicao; i++, aux = aux.prox);
				return aux.item;
		}
		return null;
	}
```

```
	/**
	 * Função apara concatenar duas filas - Exercício 5
	 * Concatena as filas passadas por parâmetro retornando o resultado.
	 * @param L1 - fila duplamente encadeada 1
	 * @param L2 - fila duplamente encadeada 2
	 * @return L2 - fila duplamente encadeada resultado da concatenação
	**/
	public static CFila ConcatenaFila(CFila F1, CFila F2) {
		CFila F3 = new CFila();
		//Concatena L1
		int i = 1;
		for (Object aux1 = F1.retornaIndice(i); aux1 != null; aux1 =
F1.retornaIndice(++i))
			F3.enfileira(aux1);
		//Concatena L2
		i = 1;
		for (Object aux2 = F2.retornaIndice(i); aux2 != null; aux2 =
F2.retornaIndice(++i))
			F3.enfileira(aux2);
		return F3;
	}
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 5 - CFila
System.out.println("Exercicio 5 - CFila");
CFila A = new CFila();
A.enfileira(19);
A.enfileira(33);
A.enfileira(2);
A.enfileira(4);
CFila B = new CFila();
B.enfileira(1);
B.enfileira(2);
B.enfileira(3);
B.enfileira(4);
B.enfileira(5);
CFila AmaisB;
AmaisB = ConcatenaFila(A,B);
A.imprimeFormatoFila("Fila A");
B.imprimeFormatoFila("Fila B");
AmaisB.imprimeFormatoFila("Fila A+B - Concatenada");
```

```
Exercicio 5 - CFila
Fila A
[ 19 33 2 4 ]
Fila B
[ 1 2 3 4 5 ]
Fila A+B - Concatenada
[ 19 33 2 4 1 2 3 4 5 ]
```

6 – Crie a função CPilha ConcatenaPilha(CPilha P1, CPilha P2) que concatena as pilhas P1 e P2 passadas por parâmetro.

*obs.: Não consegui fazer sem a criação de um novo método, ou que clonasse a fila ou que retornasse o valor contido na posição i. De outra maneira acabaria destruindo as filas de entrada.

```
	/**
	 * Clona a pilha invertida.
	*/
	public CPilha cloneI() {
		CPilha clone = new CPilha();
		for (CCelula c = topo; c != null; c = c.prox)
			clone.empilha(c.item);
		return clone;
	}
```

```
/**
  * Função apara concatenar duas pilhas - Exercício 6
  * Concatena as pilhas duplamente encadeadas passadas por parâmetro retornando o
resultado.
  * @param P1 - pilha duplamente encadeada 1
  * @param P2 - pilha duplamente encadeada 2
  * @return result - pilha duplamente encadeada resultado da concatenação
**/
public static CPilha ConcatenaPilha(CPilha P1, CPilha P2) {
	CPilha P3 = P1.cloneI();
	CPilha P4 = P2.cloneI();
	CPilha result = new CPilha();
	//Concatena P1
	for (Object aux1 = P3.desempilha(); aux1 != null; aux1 = P3.desempilha())
		result.empilha(aux1);
	//Concatena P2
	for (Object aux2 = P4.desempilha(); aux2 != null; aux2 = P4.desempilha())
		result.empilha(aux2);
	return result;
}
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 6 - CPilha
System.out.println("Exercicio 6 - CPilha");
CPilha A = new CPilha();
A.empilha(19);
A.empilha(33);
A.empilha(2);
A.empilha(4);
CPilha B = new CPilha();
B.empilha(1);
B.empilha(2);
B.empilha(3);
B.empilha(4);
B.empilha(5);
CPilha AmaisB;
AmaisB = ConcatenaPilha(A,B);
A.imprimeFormatoPilha("Pilha A");
B.imprimeFormatoPilha("Pilha B");
AmaisB.imprimeFormatoPilha("Pilha A+B - Concatenada");
```

```
Exercicio 6 - CPilha
Pilha A
topo
  |
  v
[ 4 ]
[ 2 ]
[ 33 ]
[ 19 ]
  |
  v
null


Pilha B
topo
  |
  v
[ 5 ]
[ 4 ]
[ 3 ]
[ 2 ]
[ 1 ]
  |
  v
null
```

```
Pilha A+B - Concatenada
topo
  |
  v
[ 5 ]
[ 4 ]
[ 3 ]
[ 2 ]
[ 1 ]
[ 4 ]
[ 2 ]
[ 33 ]
[ 19 ]
  |
  v
null
```

8 – Crie na CListaDup o método int primeiraOcorrenciaDe(Object elemento) que busca e retorna o índice da primeira ocorrência do elemento passado por parâmetro. Caso o elemento não exista, sua função deve retornar um valor negativo. Obs: considere que o primeiro elemento está na posição 1.

```
/**
  * Método que busca e retorna a posição da primeira ocorrencia
  * de um elemento passado por parâmentro.
  * @return pos - posição do elemento
  * se ele não existir, deve retornar o valor negativo -1;
 */
  public int primeiraOcorrenciaDe(Object elemento) {
        int pos = 1;
        for (CCelulaDup aux = primeira.prox; aux != null; aux = aux.prox, pos++)
               if (elemento.equals(aux.item))
                     return pos;
        return -1;
}
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 8 - CListaDup
CListaDup O = new CListaDup();
O.insereFim(1);
O.insereFim(2);
O.insereFim(3);
O.insereFim(3);
O.insereFim(2);
O.insereFim(4);
O.imprimeFormatoLista("Lista");
System.out.println("Primeira ocorrencia de 0: "+O.primeiraOcorrenciaDe(0));
System.out.println("Primeira ocorrencia de 1: "+O.primeiraOcorrenciaDe(1));
System.out.println("Primeira ocorrencia de 2: "+O.primeiraOcorrenciaDe(2));
System.out.println("Primeira ocorrencia de 3: "+O.primeiraOcorrenciaDe(3));
System.out.println("Primeira ocorrencia de 4: "+O.primeiraOcorrenciaDe(4));
System.out.println("Primeira ocorrencia de 5: "+O.primeiraOcorrenciaDe(5));

Lista
[/]->[1]->[2]->[3]->[3]->[2]->[4]->null
Primeira ocorrencia de 0: -1
Primeira ocorrencia de 1: 1
Primeira ocorrencia de 2: 2
Primeira ocorrencia de 3: 3
Primeira ocorrencia de 4: 6
Primeira ocorrencia de 5: -1
```

9 – Crie na CListaDup o método int ultimaOcorrenciaDe(Object elemento) que busca e retorna o índice da última ocorrência do elemento passado por parâmetro. Caso o elemento não exista, sua função deve retornar um valor negativo. Obs: considere que o primeiro elemento está na posição 1.

```
/**
  * Método que busca e retorna a posição da última ocorrencia
  * de um elemento passado por parâmentro.
  * @return posE - posição do elemento
  * se ele não existir, deve retornar o valor negativo -1;
 */
  public int ultimaOcorrenciaDe(Object elemento) {
        int pos = 1;
        int posE = -1;
        for (CCelulaDup aux = primeira.prox; aux != null; aux = aux.prox, pos++)
               if (elemento.equals(aux.item))
                      posE = pos;
        return posE;
}
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 9 - CListaDup
CListaDup O = new CListaDup();
O.insereFim(1);
O.insereFim(2);
O.insereFim(3);
O.insereFim(3);
O.insereFim(2);
O.insereFim(4);
O.insereFim(2);
O.imprimeFormatoLista("Lista");
System.out.println("Ultima ocorrencia de 0: "+O.ultimaOcorrenciaDe(0));
System.out.println("Ultima ocorrencia de 1: "+O.ultimaOcorrenciaDe(1));
System.out.println("Ultima ocorrencia de 2: "+O.ultimaOcorrenciaDe(2));
System.out.println("Ultima ocorrencia de 3: "+O.ultimaOcorrenciaDe(3));
System.out.println("Ultima ocorrencia de 4: "+O.ultimaOcorrenciaDe(4));
System.out.println("Ultima ocorrencia de 5: "+O.ultimaOcorrenciaDe(5));

Lista
[/]->[1]->[2]->[3]->[3]->[2]->[4]->[2]->null
Ultima ocorrencia de 0: -1
Ultima ocorrencia de 1: 1
Ultima ocorrencia de 2: 7
Ultima ocorrencia de 3: 4
Ultima ocorrencia de 4: 6
Ultima ocorrencia de 5: -1
```

11 – Crie na CLista o método void RemovePos(int n) que remove o elemento na n-ésima posição da lista.

```
	/**
	 * Método para remover item na n-ésima posição.
	 * Remove o item da posição passada por parâmetro.
	 * @param n - n-ésima posição.
	 * @return sem retorno.
	**/
	public void RemovePos(int n) {
		if ((n >= 1) && (n <= qtde) && (primeira != ultima)) {
			CCelula aux = primeira;
			for(int i = 0; i < n-1; i++)
				aux = aux.prox;
			aux.prox = aux.prox.prox;
			if (aux.prox == null)
				ultima = aux;
			qtde--;
		}
	}
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 11 - CLista
CLista cl = new CLista();
for(int i = 1; i <= 6; i++)
    cl.insereComeco(i);
cl.imprimeFormatoLista("Lista");
cl.RemovePos(6);
cl.RemovePos(1);
cl.RemovePos(3);
cl.imprimeFormatoLista("Lista após remoções");
```

```
Lista
[/]->[6]->[5]->[4]->[3]->[2]->[1]->null
Lista após remoções
[/]->[5]->[4]->[2]->null
```

12 – Crie na CListaDup o método void RemovePos(int n) que remove o elemento na n-ésima posição da lista.

```
	/**
	 * Método para remover item na n-ésima posição - Exercicio 12
	 * Remove o item da posição passada por parâmetro.
	 * @param n - n-ésima posição.
	 * @return sem retorno.
	**/
	public void RemovePos(int n) {
		if ((n >= 1) && (n <= qtde) && (primeira != ultima)) {
			CCelulaDup aux = primeira;
			for(int i = 0; i < n; i++)
				aux = aux.prox;
			aux.ant.prox = aux.prox;
			if (aux.prox != null)
				aux.prox.ant = aux.ant;
			else
				ultima.ant = aux;
			qtde--;
		}
	}
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 12 - CListaDup
CListaDup cld = new CListaDup();
for(int i = 1; i <= 6; i++)
    cld.insereFim(i);
cld.imprimeFormatoLista("Lista");
cld.RemovePos(6);
cld.RemovePos(1);
cld.RemovePos(3);
cld.imprimeFormatoLista("Lista após remoções");
```

```
Lista
[/]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->[6]->null
Lista após remoções
[/]->[2]->[3]->[5]->null
```

13 – Crie na CFila o método int qtdeOcorrencias(Object elemento) a qual retorna a quantidade de vezes que o elemento passado como parâmetro está armazenado na CFila.

```
	/**
	 * Metodo que retorna a quantidade de vezes em
	 * que o elemento passado por parâmetro está na fila.
	 * @param elemento - elemento a ser pesquisado.
	 * @return quantidade - quantidade de aparições.
	 */
	public int qtdeOcorrencias(Object elemento) {
		int quantidade = 0;
		for (CCelula aux = frente.prox; aux != null; aux = aux.prox)
			if (elemento.equals(aux.item))
				quantidade++;
		return quantidade;
	}
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 13 - CFila
CFila oc = new CFila();
oc.enfileira(1);
oc.enfileira(2);
oc.enfileira(2);
oc.enfileira(4);
oc.enfileira(3);
oc.enfileira(4);
oc.enfileira(5);
oc.enfileira(2);
oc.imprimeFormatoFila("Fila");
System.out.println("1: "+oc.qtdeOcorrencias(1)+" aparições.");
System.out.println("2: "+oc.qtdeOcorrencias(2)+" aparições.");
System.out.println("4: "+oc.qtdeOcorrencias(4)+" aparições.");
```

```
Fila
[ 1 2 2 4 3 4 5 2 ]
1: 1 aparições.
2: 3 aparições.
4: 2 aparições.
```

14 – Crie na CPilha o método void inverte() que inverte a ordem dos elementos da Pilha.

```
/**
  * Método que inverte a ordem dos elementos da Pilha.
 */
 public void inverte() {
	CPilha nova = new CPilha();
	for(Object auxo = this.desempilha(); auxo != null; auxo = this.desempilha())
		nova.empilha(auxo);
	this.topo = nova.topo;
	this.qtde = nova.qtde;
  }
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 14 - CPilha
CPilha ci = new CPilha();
for(int i = 0; i <= 6; i++)
    ci.empilha(i);
ci.imprimeFormatoPilha("Pilha");
ci.inverte();
ci.imprimeFormatoPilha("Pilha Invertida");
```

```
Pilha
topo
  |
  v
[ 6 ]
[ 5 ]
[ 4 ]
[ 3 ]
[ 2 ]
[ 1 ]
[ 0 ]
  |
  v
null
```

```
Pilha Invertida
topo
  |
  v
[ 0 ]
[ 1 ]
[ 2 ]
[ 3 ]
[ 4 ]
[ 5 ]
[ 6 ]
  |
  v
null
```

15 – Crie na CFila o método void inverte() que inverte a ordem dos elementos da Fila.

```
/**
 * Método que inverte a ordem dos elementos da Fila.
*/
public void inverte() {
	CFila nova = new CFila();
	for (int i = qtde; i > 0; i--) {
		CCelula aux = frente.prox;
		for (int j = 0;j < i-1; aux = aux.prox, j++);
		nova.enfileira(aux.item);
	}
	this.frente = nova.frente;
	this.tras = nova.tras;
	this.qtde = nova.qtde;
}
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 15 - CFila
CFila cf = new CFila();
for(int i = 0; i <= 6; i++)
    cf.enfileira(i);
cf.imprimeFormatoFila("Fila");
cf.inverte();
cf.imprimeFormatoFila("\nFila Invertida");
```

```
Fila
[ 0 1 2 3 4 5 6 ]

Fila Invertida
[ 6 5 4 3 2 1 0 ]
```

16 - Crie na CLista o método Object[] copiaParaVetor() que copia todos os elementos da Lista para um vetor.

```
/**
 * Método que copia todos os elementos da Lista para um vetor.
 * @return vetor com elementos.
**/
public Object[] copiaParaVetor() {
	Object[] vector = new Object[qtde];
	int i = 0;
	for (CCelula aux = primeira.prox; aux != null; aux = aux.prox, i++)
		vector[i] = aux.item;
	return vector;
}
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 16 - CLista
CLista v = new CLista();
for(int i = 0; i <= 6; i++)
    v.insereFim(i);
v.imprimeFormatoLista("Lista:");
Object[] vector = v.copiaParaVetor();
System.out.print("Vetor = { ");
for(int i = 0; i < vector.length; i++)
    System.out.print(vector[i]+" ");
System.out.println("}");
```

```
Lista:
[/]->[0]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->[6]->null
Vetor = { 0 1 2 3 4 5 6 }
```

17 – Crie a função construtora CListaDup(Object[] VET) na classe CListaDup que receba um vetor como parâmetro e crie a lista duplamente encadeada com todos os elementos contidos nesse vetor.

```
        /**
         * Função construtora a partir de um vetor.
         * @param VET - vetor de objetos para construir a lista.
        **/
        CListaDup(Object[] VET){
                primeira = new CCelulaDup();
                ultima = primeira;
                for(int i = 0; i < VET.length; i++) {
                        ultima.prox = new CCelulaDup(VET[i], ultima, null);
                        ultima = ultima.prox;
                        qtde++;
        }
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 17 - CListaDup
Object[] vet = {0,1,2,3,4,5,6};
System.out.print("Vetor base: ");
for(int i = 0; i < vet.length; i++)
    System.out.print(vet[i]+" ");
CListaDup lvet = new CListaDup(vet);
lvet.imprimeFormatoLista("\nLista criada a partir do vetor:");
```

```
Vetor base: 0 1 2 3 4 5 6
Lista criada a partir do vetor:
[/]->[0]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->[6]->null
```

18 – Crie a função void InvertePilha(CPilha P) que inverte a pilha P recebida como parâmetro. Use qualquer estrutura adicional que achar necessário.

```
        /**
         * Função para inverter uma pilha - Exercício 18
         * Inverte a pilha P recebida como parâmetro.
         * @param P - pilha a ser invertida
        **/
        public static void InvertePilha(CPilha P) {
                CPilha Pc = P.clone();
                //Poderia ser substituido pelo Limpar da questão 20
                for (Object aux = P.desempilha(); aux != null; aux = P.desempilha());
                for (Object aux = Pc.desempilha(); aux != null; aux = Pc.desempilha())
                        P.empilha(aux);
        }
```

```
//Exercicio 18 - CPilha
CPilha P = new CPilha();
for(int i = 0; i <= 5; i++)
    P.empilha(i);
P.imprimeFormatoPilha("Pilha");
InvertePilha(P);
P.imprimeFormatoPilha("Pilha Invertida");
```

```
Pilha           Pilha Invertida
topo            topo
  |               |
  v               v
[ 5 ]           [ 0 ]
[ 4 ]           [ 1 ]
[ 3 ]           [ 2 ]
[ 2 ]           [ 3 ]
[ 1 ]           [ 4 ]
[ 0 ]           [ 5 ]
  |               |
  v               v
null            null
```

```
/**
  * Clona a pilha.
 */
 public CPilha clone() {
        CPilha clone = new CPilha();
        CPilha cloneI = new CPilha();
        for (CCelula c = topo; c != 
null; c = c.prox)
                cloneI.empilha(c.item);
        for (CCelula c = cloneI.topo;
c != null; c = c.prox)
                clone.empilha(c.item);
        return clone;
 }
```

19 – Crie a função void InverteFila(CFila F) que inverte a fila F recebida como parâmetro. Use qualquer estrutura adicional que achar necessário.

```
/**
  * Função para inverter uma fila - Exercício 19
  * Inverte a fila F recebida como parâmetro.
  * @param F - fila a ser invertida
 **/
  public static void InverteFila(CFila F) {
        CFila Fc = F.clone();
        //Poderia ser substituido pelo Limpar da questão 20
        for (Object aux = F.desenfileira(); aux != null; aux = F.desenfileira());
        int i = Fc.quantidade();
        for (Object aux1 = Fc.retornaIndice(i); aux1 != null; aux1 =
Fc.retornaIndice(--i))
              F.enfileira(aux1);
}
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 19 - CFila
CFila F = new CFila();
for(int i = 0; i <= 5; i++)
    F.enfileira(i);
F.imprimeFormatoFila("Fila");
InverteFila(F);
F.imprimeFormatoFila("Fila Invertida");

Fila
[ 0 1 2 3 4 5 ]
Fila Invertida
[ 5 4 3 2 1 0 ]
```

```
/**
  * Método que clona a Fila.
 */
public CFila clone() {
   CFila clone = new CFila();
   for (CCelula aux = frente.prox; aux !=
null; aux = aux.prox)
        clone.enfileira(aux.item);
   return clone;
}
```

20 – Cria o método void Limpar() para todas as classes (CLista, CListaDup, CFila e CPilha), o qual deve remover todos os itens da estrutura.

```
/**
  * Método limpa a Lista.
 **/
  public void Limpar() {
        primeira.prox = null;
        ultima = primeira;
        qtde = 0;
  }
```

```
/**
  * Método limpa a Lista Dupla.
  **/
  public void Limpar() {
        primeira.prox = null;
        ultima = primeira;
        qtde = 0;
  }
```

```
/**
  * Método limpa a Fila.
  **/
  public void Limpar() {
        frente.prox = null;
        tras = frente;
        qtde = 0;
  }
```

```
/**
  * Método limpa a Pilha.
  **/
  public void Limpar() {
        topo = null;
        qtde = 0;
  }
```

```java
//Exercicio 20 - CLista | CListaDup | CFila | CPilha
CLista Ll = new CLista();
for(int i = 0; i <= 5; i++)
    Ll.insereFim(i);

CListaDup LDl = new CListaDup();
for(int i = 0; i <= 5; i++)
    LDl.insereFim(i);

CFila Fl = new CFila();
for(int i = 0; i <= 5; i++)
    Fl.enfileira(i);

CPilha Pl = new CPilha();
for(int i = 0; i <= 5; i++)
    Pl.empilha(i);

Ll.imprimeFormatoLista("---Lista");
System.out.println("Lista vazia? " + Ll.vazia());
LDl.imprimeFormatoLista("---Lista Dupla");
System.out.println("Lista Dupla vazia? " + LDl.vazia());
Fl.imprimeFormatoFila("---Fila");
System.out.println("Fila vazia? " + Fl.vazia());
Pl.imprimeFormatoPilha("---Pilha");
System.out.println("Pilha vazia? " + Pl.vazia());

Ll.Limpar();
LDl.Limpar();
Fl.Limpar();
Pl.Limpar();

Ll.imprimeFormatoLista("\n---Lista Limpa");
System.out.println("Lista vazia? " + Ll.vazia());
LDl.imprimeFormatoLista("---Lista Dupla Limpa");
System.out.println("Lista Dupla vazia? " + LDl.vazia());
Fl.imprimeFormatoFila("---Fila Limpa");
System.out.println("Fila vazia? " + Fl.vazia());
Pl.imprimeFormatoPilha("---Pilha Limpa");
System.out.println("Pilha vazia? " + Pl.vazia());
```

```
---Lista
[/]->[0]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->null
Lista vazia? false
---Lista Dupla
[/]->[0]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->null
Lista Dupla vazia? false
---Fila
[ 0 1 2 3 4 5 ]
Fila vazia? false
---Pilha
topo
  |
  v
[ 5 ]
[ 4 ]
[ 3 ]
[ 2 ]
[ 1 ]
[ 0 ]
  |
  v
null
Pilha vazia? false

---Lista Limpa
[/]->null
Lista vazia? true
---Lista Dupla Limpa
[/]->null
Lista Dupla vazia? true
---Fila Limpa
[ ]
Fila vazia? true
---Pilha Limpa
topo
  |
  v
  |
  v
null
Pilha vazia? true
```

21 – Crie a função construtora CFila(Object[] vetor) na classe CFila que receba um vetor de Object como parâmetro e crie a fila com todos os elementos do vetor.

```java
/**
 * Função construtora a partir de um vetor.
 * @param VET - vetor de objetos para construir a fila.
**/
CFila(Object[] VET){
        frente = new CCelula();
        tras = frente;
        for(int i = 0; i < VET.length; i++) {
                tras.prox = new CCelula(VET[i]);
                tras = tras.prox;
                qtde++;
        }
}
```

Teste e resultado:

```java
//Exercicio 21 - CFila
Object[] vet = {0,1,2,3,4,5,6};
System.out.print("Vetor base: ");
for(int i = 0; i < vet.length; i++)
    System.out.print(vet[i]+" ");
CFila fvet = new CFila(vet);
fvet.imprimeFormatoFila("\nFila criada a partir do vetor:");
```

```
Vetor base: 0 1 2 3 4 5 6
Fila criada a partir do vetor:
[ 0 1 2 3 4 5 6 ]
```

Exercícios obrigatórios (5):

* 7 – A classe RandomQueue é uma Fila que retorna elementos aleatórios ao invés de sempre retornar o primeiro elemento. Crie a classe RandomQueue com os seguintes métodos:

class RandomQueue {
 RandomQueue() { } // Construtora – cria uma RandomQueue vazia
 bool IsEmpty() { } // Retorna true se a RandomQueue estiver vazia
 void Enqueue(Object item) { } // Adiciona um item
 Object Dequeue() { } // Remove e retorna um elemento aleatório da RandomQueue
 Object Sample() { } // Retorna um elemento aleatório sem removê-lo da RandomQueue
}

```
import java.util.Random;

/**
 *
 * @coauthor Luana Campos Takeishi
 * @version 1.01 2021/5/29
 * Lista 2 - 2o semestre AEDII
 *
 */

public class RandomQueue {
	private CCelula comeco; // Celula cabeca.
	private CCelula fim; // Ultima celula.
	private int q;

	/**
	 * Função construtora.
	 * Cria a célula cabeça e faz as referências
	 * comeco e fim apontarem para ela.
	 * Fila aleatória vazia.
	 */
	public RandomQueue() {
		comeco = new CCelula();
		fim = comeco;
	}

	/**
	 * Verifica se a fila está vazia.
	 * @return Retorna TRUE se a fila estiver vazia
	 * e FALSE se conter elementos.
	 */
	public boolean IsEmpty() {
		return comeco == fim;
	}

	/**
	 * Insere um novo Item no fim da fila.
	 * @param item - object com o valor a
	 * ser inserido no final da fila.
	 */
	public void Enqueue(Object item) {
		fim.prox = new CCelula(item);
		fim = fim.prox;
		q++;
	}
```

```
        /**
         * Retira e retorna um elemento aleatório da fila.
         * @return item retirado aleatoriamente da fila,
         * se a fila estiver vazia, retorna null.
         */
        public Object Dequeue() {
                Random rand = new Random();
                int posicao = rand.nextInt(q);
                CCelula item = null;
                if (comeco != fim) {
                        int i = 0;
                        CCelula aux = comeco;
                        while (i < posicao) {
                                aux = aux.prox;
                                i++;
                        }
                        item = aux.prox;
                        aux.prox = aux.prox.prox;
                        if (aux.prox == null)
                                fim = aux;
                        q--;
                }
                return item.item;
        }

        /**
         * Retorna um elemento aleatório da fila sem removê-lo.
         * @return item aleatório da fila,
         * se a fila estiver vazia, retorna null.
         */
        public Object Sample() {
                Random rand = new Random();
                int posicao = rand.nextInt(q);
                CCelula item = null;
                if (comeco != fim) {
                        item = comeco.prox;
                        for (int i = 1; i <= posicao; i++, item = item.prox);
                }
                return item.item;
        }

        /**
         * Imprime todos os elementos simulando formato de lista:
         * [/]->[x]->[y]->[z]->null
         */
        public void imprimeFormatoLista(String titulo) {
                System.out.println(titulo);
                System.out.print("[/]->");
                for (CCelula aux = comeco.prox; aux != null; aux = aux.prox)
                        System.out.print("[" + aux.item + "]->");
                System.out.println("null\n");
        }
}
```

Testes e resultados:

```
//Exercicio 7 - RandomQueue
RandomQueue RQ = new RandomQueue();
for(int i = 1; i <= 5; i++)
 RQ.Enqueue(i);
RQ.imprimeFormatoLista("Lista");
System.out.println("Remove e retorna um elemento qualquer = "+RQ.Dequeue());
RQ.imprimeFormatoLista("Lista após a remoção");
System.out.println("Retorna um elemento sem remover = "+RQ.Sample());
RQ.imprimeFormatoLista("Lista após retorno");
```

```
Lista
[/]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->null

Remove e retorna um elemento qualquer = 4
Lista após a remoção
[/]->[1]->[2]->[3]->[5]->null

Retorna um elemento sem remover = 1
Lista após retorno
[/]->[1]->[2]->[3]->[5]->null
```

```
Lista
[/]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->null

Remove e retorna um elemento qualquer = 5
Lista após a remoção
[/]->[1]->[2]->[3]->[4]->null

Retorna um elemento sem remover = 3
Lista após retorno
[/]->[1]->[2]->[3]->[4]->null
```

```
Lista
[/]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->null

Remove e retorna um elemento qualquer = 2
Lista após a remoção
[/]->[1]->[3]->[4]->[5]->null

Retorna um elemento sem remover = 4
Lista após retorno
[/]->[1]->[3]->[4]->[5]->null
```

```
Lista
[/]->[1]->[2]->[3]->[4]->[5]->null

Remove e retorna um elemento qualquer = 1
Lista após a remoção
[/]->[2]->[3]->[4]->[5]->null

Retorna um elemento sem remover = 2
Lista após retorno
[/]->[2]->[3]->[4]->[5]->null
```

* 10 – Deque (Double-ended-queue) é um Tipo Abstrato de Dados (TAD) que funciona como uma Fila e como uma Pilha, permitindo que itens sejam adicionados em ambos os extremos. Implemente a classe Deque, usando duplo encadeamento, com os seguintes métodos:

class Deque {
Deque() { } // Construtora – cria uma Deque vazia
boolean isEmpty() { } // Retorna true se a Deque estiver vazia
int size() { } // Retorna a quantidade de itens da Deque
void pushLeft(Object item) { } // Adiciona um item no lado esquerdo da Deque
void pushRight(Object item) { } // Adiciona um item no lado direito da Deque
Object popLeft() { } // Remove e retorna um item do lado esquerdo da Deque
Object popRight() { } // Remove e retorna um item do lado direito da Deque
}

```java
/**
 *
 * @author Luana Campos Takeishi
 * @version 1.01 2021/5/29
 * Lista 2 - 2o semestre AEDII
 *
 */

public class Deque {
  private CCelulaDup esquerda; // Referencia a ultima celula da esquerda (cabeça)
  private CCelulaDup direita; // Referencia a primeira celula da direita (rabo)
  private int q;

  /**
   * Função construtora. Cria as células cabeça e rabo
   * e faz as referências direita e esquerda
   * apontarem entre si.
  */
  public Deque() {
        esquerda = new CCelulaDup();
        direita = new CCelulaDup();
        esquerda.prox = direita;
        direita.ant = esquerda;
  }

 /**
   * Verifica se a Double-ended-queue está vazia.
   * @return TRUE se a deque estiver vazia
   * e FALSE caso tenha elementos.
 */
  public boolean isEmpty() {
        return esquerda.prox == direita & direita.ant == esquerda;
  }

  /**
   * Metodo que retorna a quantidade de itens da deque.
   *
   * @return q - quantidade de itens da deque;
  */
  public int size() {
        return q;
  }
```

```java
/**
  * Insere um novo Item no "começo" - lado esquerdo da Deque.
  * @param item - elemento a ser inserido no começo - esquerda.
 */
 public void pushLeft(Object item) {
       if (isEmpty())
              esquerda.prox = direita.ant = new CCelulaDup(item, esquerda,
direita);
       else
              esquerda.prox = esquerda.prox.ant = new CCelulaDup(item, esquerda,
esquerda.prox);
       q++;
  }

/**
  * Insere um novo Item no "fim" - lado direito da Deque.
  * @param item - elemento a ser inserido no fim - direita.
 */
 public void pushRight(Object item) {
       if (isEmpty()) {
              esquerda.prox = direita.ant = new CCelulaDup(item, esquerda,
direita);
       else
              direita.ant = direita.ant.prox = new CCelulaDup(item, direita.ant,
direita);
       q++;
  }

/**
  * Remove o Item no "começo" - lado esquerdo da Deque.
  * @param item - elemento a ser removido do começo - esquerda.
 */
  public Object popLeft() {
       if (!isEmpty()) {
              CCelulaDup aux = esquerda.prox;
              esquerda.prox = esquerda.prox.prox;
              esquerda.prox.prox.ant = esquerda.prox;
              q--;
              return aux.item;
       }
       return null;
  }

/**
  * Remove o Item no "fim" - lado direito da Deque.
  * @param item - elemento a ser removido do fim - direita.
 */
  public Object popRight() {
       if (!isEmpty()) {
              CCelulaDup aux = direita.ant;
              direita.ant.ant.prox = direita;
              direita.ant = direita.ant.ant;
              q--;
              return aux.item;
       }
       return null;
}
```

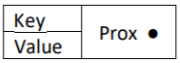
```java
/**
  * Imprime Deque.
 */
  public void imprimeFormatoLista(String titulo) {
        System.out.println(titulo);
        System.out.print("[esq]<->");
        for (CCelulaDup aux = esquerda.prox; aux != null && aux != direita; aux =
aux.prox)
                System.out.print("[" + aux.item + "]<->");
        System.out.println("[dir]");
  }

}
```

Teste e resultado:

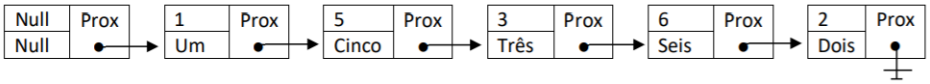
```java
//Exercicio 10 - Deque
Deque deq = new Deque();
deq.imprimeFormatoLista("\nDeque Inicial:");
System.out.println("Vazia? "+deq.isEmpty());
deq.pushLeft(2);
deq.pushLeft(1);
deq.pushRight(3);
deq.pushRight(4);
deq.imprimeFormatoLista("\nPush Deque:");
System.out.println("Quantidade de itens: "+deq.size());
deq.popLeft();
deq.popRight();
deq.imprimeFormatoLista("\nPop Deque:");
System.out.println("Quantidade de itens: "+deq.size());
System.out.println("\nVazia? "+deq.isEmpty());
```

```
Deque Inicial:
[esq]<->[dir]
Vazia? true

Push Deque:
[esq]<->[1]<->[2]<->[3]<->[4]<->[dir]
Quantidade de itens: 4

Pop Deque:
[esq]<->[2]<->[3]<->[dir]
Quantidade de itens: 2

Vazia? false
```

* 30 – Crie as classes CCelulaDicionario e CDicionario conforme a interface abaixo:
A classe CDicionario é muito semelhante à classe CLista. A principal diferença fica por conta da célula, que ao invés de ter apenas o valor do item e a referência para a próxima célula, tem também uma chave associada ao valor adicionado.



Algumas observações sobre sua classe:
• A construtora de sua classe CDicionario deve criar uma célula cabeça;
• O método Adicionar deve adicionar o novo emento (chave/valor) na última posição do dicionário. Atenção: sua classe não deve permitir a inserção de elementos com chaves duplicadas;
• O método RecebeValor deve localizar e retonar o valor associado à chave passada por parâmetro. Caso a chave não exista, o método deve retornar null.
Exemplo de um Dicionario cuja chave é um número inteiro e o valor é o valor por extenso.



Agora, usando sua classe CDicionario, crie um dicionário com URL's e IP's dos websites abaixo e mais 5 à sua escolha. O seu dicionário terá a URL como chave e o IP correspondente como valor (por exemplo, se digitarmos como chave a URL www.google.com, seu programa deve retornar o IP 74.125.234.81). O seu programa deve permitir que o usuário digite uma URL e deve imprimir o IP correspondente. Para descobrir o IP de um website, basta digitar ping + URL do website (exemplo: ping www.google.com).

www.google.com	www.yahoo.com	www.amazon.com	www.uol.com.br
www.pucminas.br	www.microsoft.com	research.microsoft.com	www.hotmail.com
www.gmail.com	www.twitter.com	www.facebook.com	www.cplusplus.com
www.youtube.com	www.brasil.gov.br	www.whitehouse.gov	www.nyt.com
www.capes.gov.br	www.wikipedia.com	www.answers.com	www.apple.com

```java
/**
* @author Luana Campos Takeishi
* @version 1.00 2021/5/30
*/
public class CCelulaDicionario {
	// Atributos
	public Object key, value;
	public CCelulaDicionario prox;

	// Construtora que anula os três atributos da célula
	public CCelulaDicionario() {
		key = value = prox = null;
	}

	// Construtora que inicializa key e value com os argumentos passados
	// por parâmetro e anula a referência à próxima célula
	public CCelulaDicionario(Object chave, Object valor) {
		key = chave;
		value = valor;
		prox = null;
	}

	// Construtora que inicializa todos os atribulos da célula com os
argumentos
	// passados por parâmetro
	public CCelulaDicionario(Object chave, Object valor, CCelulaDicionario
proxima) {
		key = chave;
		value = valor;
		prox = proxima;
	}
}
```

```java
/**
*
* @author Luana Campos Takeishi
* @version 1.00 2021/5/30
*
*/
public class CDicionario {
	private CCelulaDicionario primeira, ultima;

	/**
	 * Função Construtora.
	 * Aloca a célçula cabeça e aponta as referências à ela.
	*/
	public CDicionario() {
		primeira = ultima =new CCelulaDicionario();
	}

	/**
	 * Método que verifica se o dicionário está vazio.
	 * @return true - caso dicionário vazio.
	 * @return false - se contem elementos.
	*/
	public boolean vazio() {
		return primeira == ultima;
	}

	/**
	 * Método que adiciona o par chave/valor
	 * na última posição do dicionário.
	 * Não permite chaves duplicadas.
	 * @param chave e valor a serem adicionados.
	*/
	public void adiciona(Object chave, Object valor) {
		boolean existe= false;
		for (CCelulaDicionario aux = primeira.prox; aux != null && !existe;
aux = aux.prox)
			existe = chave.equals(aux.key);
		if(!existe) {
			ultima.prox = new CCelulaDicionario(chave, valor);
			ultima = ultima.prox;
		}
	}

	/**
	 * Método que retorna o valor associado a chave.
	 * @param chave a ser pesquisada.
	 * @return valor associado.
	 * Caso não exista, retorna null;
	*/
	public Object recebeValor(Object chave) {
		for (CCelulaDicionario aux = primeira.prox; aux != null; aux =
aux.prox)
			if(chave.equals(aux.key))
				return aux.value;
		return null;
	}

	/**
	 * Método que imprimir discionário.
	*/
	public void imprimeFormatoDicio(String titulo) {
		System.out.println(titulo);
		for (CCelulaDicionario aux = primeira.prox; aux != null; aux =
aux.prox)
			System.out.println("[" + aux.key + "]->[" + aux.value + "]");
	}
}
```

Teste e resultado:

```
//Exercicio 30 - CCelulaDicionario e CDicionario
CDicionario SiteIp = new CDicionario();
System.out.println("Dicionário vazio? " + SiteIp.vazio() + "\n");
SiteIp.adiciona("www.google.com", "2800:3f0:4004:802::2004");
SiteIp.adiciona("www.yahoo.com", "2001:4998:124:1507::f001");
SiteIp.adiciona("www.amazon.com", "23.32.229.221");
SiteIp.adiciona("www.uol.com.br", "2600:9000:21ed:4c00:1:5a19:8b40:93a1");
SiteIp.adiciona("www.pucminas.br", "200.229.32.29");
SiteIp.adiciona("www.microsoft.com", "2600:1419:3c00:281::356e");
SiteIp.adiciona("research.microsoft.com", "13.67.218.189");
SiteIp.adiciona("www.hotmail.com", "2620:1ec:c11::212");
SiteIp.adiciona("www.gmail.com", "2800:3f0:4004:80a::2005");
SiteIp.adiciona("www.twitter.com", "104.244.42.129");
SiteIp.adiciona("www.facebook.com", "2a03:2880:f1ff:83:face:b00c:0:25de");
SiteIp.adiciona("www.cplusplus.com", "2607:5300:60:5d9b:c::");
SiteIp.adiciona("www.youtube.com", "2800:3f0:4004:802::200e");
SiteIp.adiciona("www.brasil.gov.br", "170.246.255.242");
SiteIp.adiciona("www.whitehouse.gov", "2600:1419:3c00:296::fc4");
SiteIp.adiciona("www.capes.gov.br", "200.130.18.234");
SiteIp.adiciona("www.wikipedia.com", "2620:0:861:ed1a::9");
SiteIp.adiciona("www.answers.com", "151.101.176.203");
SiteIp.adiciona("www.apple.com", "2600:1419:3c00:285::1aca");
SiteIp.adiciona("www.instagram.com", "2a03:2880:f2ff:e0:face:b00c:0:4420");
SiteIp.adiciona("www.linkedin.com", "2620:1ec:21::14");
SiteIp.adiciona("stackoverflow.com", "151.101.65.69");
SiteIp.adiciona("track.toggl.com", "34.120.83.142");
SiteIp.adiciona("pucminas.instructure.com", "3.214.108.240");
SiteIp.adiciona("www.instagram.com", "151.101.177.164");//repetido para teste
SiteIp.imprimeFormatoDicio("Dicionário de Sites e seus Ips:");
System.out.println("\nDicionário vazio? " + SiteIp.vazio());
System.out.println("\nSite: track.toggl.com \t IP:" + SiteIp.recebeValor("track.toggl.com"));
```

```
Dicionário vazio? true

Dicionário de Sites e seus Ips:
[www.google.com]->[2800:3f0:4004:802::2004]
[www.yahoo.com]->[2001:4998:124:1507::f001]
[www.amazon.com]->[23.32.229.221]
[www.uol.com.br]->[2600:9000:21ed:4c00:1:5a19:8b40:93a1]
[www.pucminas.br]->[200.229.32.29]
[www.microsoft.com]->[2600:1419:3c00:281::356e]
[research.microsoft.com]->[13.67.218.189]
[www.hotmail.com]->[2620:1ec:c11::212]
[www.gmail.com]->[2800:3f0:4004:80a::2005]
[www.twitter.com]->[104.244.42.129]
[www.facebook.com]->[2a03:2880:f1ff:83:face:b00c:0:25de]
[www.cplusplus.com]->[2607:5300:60:5d9b:c::]
[www.youtube.com]->[2800:3f0:4004:802::200e]
[www.brasil.gov.br]->[170.246.255.242]
[www.whitehouse.gov]->[2600:1419:3c00:296::fc4]
[www.capes.gov.br]->[200.130.18.234]
[www.wikipedia.com]->[2620:0:861:ed1a::9]
[www.answers.com]->[151.101.176.203]
[www.apple.com]->[2600:1419:3c00:285::1aca]
[www.instagram.com]->[2a03:2880:f2ff:e0:face:b00c:0:4420]
[www.linkedin.com]->[2620:1ec:21::14]
[stackoverflow.com]->[151.101.65.69]
[track.toggl.com]->[34.120.83.142]
[pucminas.instructure.com]->[3.214.108.240]

Dicionário vazio? false

Site: track.toggl.com    IP:34.120.83.142
```

31 – Um biólogo precisa de um programa que traduza uma trinca de nucleotídeos em seu aminoácido correspondente. Por exemplo, a trinca de aminoácidos ACG é traduzida como o aminoácido Treonina, e GCA em Alanina. Crie um programa em Java que use a sua classe CDicionario para criar um dicionário do código genético. O usuário deve digitar uma trinca (chave) e seu programa deve mostrar o nome (valor) do aminoácido correspondente. Use a tabela a seguir para cadastrar todas as trincas/aminoácidos.


```
//Exercicio 30 - CCelulaDicionario e CDicionario
CDicionario amino = new CDicionario();
//Cadastro
amino.adiciona("UUU","Fenilalanina"); amino.adiciona("UUC","Fenilalanina"); amino.adiciona("UUA","Leucina");      amino.adiciona("UUG","Leucina");
amino.adiciona("CUU","Leucina");      amino.adiciona("CUC","Leucina");      amino.adiciona("CUA","Leucina");      amino.adiciona("CUG","Leucina");
amino.adiciona("AUU","Isoleucina");   amino.adiciona("AUC","Isoleucina");   amino.adiciona("AUA","Isoleucina");   amino.adiciona("AUG","Metionina");
amino.adiciona("GUU","Valina");       amino.adiciona("GUC","Valina");       amino.adiciona("GUA","Valina");       amino.adiciona("GUG","Valina");
amino.adiciona("UCU","Serina");       amino.adiciona("UCC","Serina");       amino.adiciona("UCA","Serina");       amino.adiciona("UCG","Serina");
amino.adiciona("CCU","Prolina");      amino.adiciona("CCC","Prolina");       amino.adiciona("CCA","Prolina");      amino.adiciona("CCG","Prolina");
amino.adiciona("ACU","Treonina");     amino.adiciona("ACC","Treonina");     amino.adiciona("ACA","Treonina");     amino.adiciona("ACG","Treonina");
amino.adiciona("GCU","Alanina");      amino.adiciona("GCC","Alanina");      amino.adiciona("GCA","Alanina");      amino.adiciona("GCG","Alanina");
amino.adiciona("UAU","Tirosina");     amino.adiciona("UAC","Tirosina");     amino.adiciona("UAA","Ocre/Parada");  amino.adiciona("UAG","Âmbar/Parada");
amino.adiciona("CAU","Histidina");    amino.adiciona("CAC","Histidina");    amino.adiciona("CAA","Glutamina");    amino.adiciona("CAG","Glutamina");
amino.adiciona("AAU","Asparagina");   amino.adiciona("AAC","Asparagina");   amino.adiciona("AAA","Lisina");       amino.adiciona("AAG","Lisina");
amino.adiciona("GAU","Ácido aspártico");amino.adiciona("GAC","Ácido aspártico"); amino.adiciona("GAA","Ácido glutâmico");amino.adiciona("GAG","Ácido glutâmico");
amino.adiciona("UGU","Cisteína");     amino.adiciona("UGC","Cisteína");     amino.adiciona("UGA","Opala/Parada"); amino.adiciona("UGG","Triptofano");
amino.adiciona("CGU","Arginina");     amino.adiciona("CGC","Arginina");     amino.adiciona("CGA","Arginina");     amino.adiciona("CGG","Arginina");
amino.adiciona("AGU","Serina");       amino.adiciona("AGC","Serina");       amino.adiciona("AGA","Arginina");     amino.adiciona("AGG","Arginina");
amino.adiciona("GGU","Glicina");      amino.adiciona("GGC","Glicina");      amino.adiciona("GGA","Glicina");      amino.adiciona("GGG","Glicina");
amino.imprimeFormatoCodao("Codão - código genético:");
```

```
Object i = 0;
System.out.println("\nDicionário de código genético:");
System.out.println("Entre com a trinca para receber o nome do aminoácido\nou
com outro valor para parar a execução.");
while(i != null) {
        System.out.println("\nDigite a trinca:");
        i = amino.recebeValor(scan.nextLine());
        System.out.println("Aminoácido: " + i);
}
```

Teste e resultado:

```
Codão - código genético:
[UUU]->[Fenilalanina]   [UUC]->[Fenilalanina]   [UUA]->[Leucina]        [UUG]->[Leucina]
[CUU]->[Leucina]        [CUC]->[Leucina]        [CUA]->[Leucina]        [CUG]->[Leucina]
[AUU]->[Isoleucina]     [AUC]->[Isoleucina]     [AUA]->[Isoleucina]     [AUG]->[Metionina]
[GUU]->[Valina]         [GUC]->[Valina]         [GUA]->[Valina]         [GUG]->[Valina]
[UCU]->[Serina]         [UCC]->[Serina]         [UCA]->[Serina]         [UCG]->[Serina]
[CCU]->[Prolina]        [CCC]->[Prolina]        [CCA]->[Prolina]        [CCG]->[Prolina]
[ACU]->[Treonina]       [ACC]->[Treonina]       [ACA]->[Treonina]       [ACG]->[Treonina]
[GCU]->[Alanina]        [GCC]->[Alanina]        [GCA]->[Alanina]        [GCG]->[Alanina]
[UAU]->[Tirosina]       [UAC]->[Tirosina]       [UAA]->[Ocre/Parada]    [UAG]->[Âmbar/Parada]
[CAU]->[Histidina]      [CAC]->[Histidina]      [CAA]->[Glutamina]      [CAG]->[Glutamina]
[AAU]->[Asparagina]     [AAC]->[Asparagina]     [AAA]->[Lisina]         [AAG]->[Lisina]
[GAU]->[Ácido aspártico][GAC]->[Ácido aspártico][GAA]->[Ácido glutâmico][GAG]->[Ácido glutâmico]
[UGU]->[Cisteína]       [UGC]->[Cisteína]       [UGA]->[Opala/Parada]   [UGG]->[Triptofano]
[CGU]->[Arginina]       [CGC]->[Arginina]       [CGA]->[Arginina]       [CGG]->[Arginina]
[AGU]->[Serina]         [AGC]->[Serina]         [AGA]->[Arginina]       [AGG]->[Arginina]
[GGU]->[Glicina]        [GGC]->[Glicina]        [GGA]->[Glicina]        [GGG]->[Glicina]


Dicionário de código genético:
Entre com a trinca para receber o nome do aminoácido
ou com outro valor para parar a execução.

Digite a trinca:
UUU
Aminoácido: Fenilalanina

Digite a trinca:
GGG
Aminoácido: Glicina

Digite a trinca:
UAC
Aminoácido: Tirosina

Digite a trinca:
0
Aminoácido: null
```

* 32 – Crie a classe CListaSimples que é uma lista simplesmente encadeada sem célula cabeça e que possui apenas os métodos definidos na interface abaixo. Atenção: não podem ser acrescentados novos atributos ou métodos às classes CListaSimples e/ou CCelula abaixo.

```
/**
*
* @author Luana Campos Takeishi
* @version 1.00 2021/6/01
*
*/
class CCelulaSimples {
	public Object item;
	public CCelulaSimples prox;
}

public class CListaSimples {
	private CCelulaSimples primeira, ultima;

	/**
	 * Função Construtora.
	*/
	public CListaSimples() {
		//Vazio
	}

	/**
	 * Método que verifica se a lista está vazia.
	 * @return true - caso lista vazia.
	 * @return false - se contem elementos.
	*/
	public boolean vazia() {
		return primeira == ultima;
	}

	/**
	 * Método que insere o elemento no começo.
	 * @param valorItem - item a ser inserido.
	*/
	public void insereComeco(Object valorItem) {
		CCelulaSimples aux = new CCelulaSimples();
		aux.item = valorItem;
		aux.prox = primeira;
		primeira = aux;
		if (primeira.prox == null)
			ultima = primeira;
	}

	/**
	 * Método que remove o elemento no começo.
	 * @return valorItem - item a ser removidoo.
	*/
	public Object removeComeco(){
		if (primeira != ultima) {
			CCelulaSimples aux = primeira;
			primeira = aux.prox;
			return aux.item;
		}
		return null;
	}
```

```
	/**
	 * Método que insere o elemento no fim.
	 * @param valorItem - item a ser inserido.
	*/
	public void insereFim(Object valorItem) {
		ultima.prox = new CCelulaSimples();
		ultima.prox.item = valorItem;
		ultima = ultima.prox;
	}

	/**
	 * Método que remove o elemento no fim.
	 * @return valorItem - item a ser removido.
	*/
	public Object removeFim() {
		if (primeira != ultima) {
			CCelulaSimples aux = primeira;
			while (aux.prox != ultima)
				aux = aux.prox;
			CCelulaSimples aux2 = aux.prox;
			ultima = aux;
			ultima.prox = null;
			return aux2.item;
		}
		return null;
	}

	/**
	 * Método que imprime a lista.
	*/
	public void imprime() {
		for (CCelulaSimples aux = primeira; aux != null; aux = aux.prox)
			System.out.print(aux.item + " ");
		System.out.println("");
	}

	/**
	 * Método que verifica se um elemento está contido na lista.
	 * @param elemento - item a ser procurado.
	 * @return true - lista contem elemento.
	 * @return false - lista não contem elemento.
	*/
	public boolean contem(Object elemento){
		boolean contem = false;
		for (CCelulaSimples aux = primeira; aux != null && !contem; aux =
aux.prox)
			contem = elemento.equals(aux.item);
		return contem;
	}
}
```

*obs: mudei o nome da célula para CCelulaSimples, pois como CCelula conflitava com a classe CCelula que estava na pasta conjunta em que fiz os exercícios.

Teste e resultado:

```java
//Exercicio 32 - CListaSimples
CListaSimples ls = new CListaSimples();
System.out.println("Lista vazia? " + ls.vazia());
ls.insereComeco(2);
ls.insereFim(3);
ls.insereComeco(1);
ls.insereFim(4);
ls.insereFim(5);
System.out.println("Lista apos inserir:");
ls.imprime();
System.out.println("Remove começo: " + ls.removeComeco());
System.out.println("Remove fim: " + ls.removeFim());
System.out.println("Lista apos remover:");
ls.imprime();
System.out.println("Lista vazia? " + ls.vazia());
```

```
Lista vazia? true
Lista apos inserir:
1 2 3 4 5
Remove começo: 1
Remove fim: 5
Lista apos remover:
2 3 4
Lista vazia? false
```