

Unidade 0 - Nivelamento - Ponteiros (C/C++) e Referências (Java)



Instituto de Ciências Exatas e Informática
Departamento de Ciência da Computação

Exercício Resolvido (1)

- O que significa cada um dos trechos de código abaixo?

`int [] vet`

`= new int [5]`

`int [] vet = new int [5];`

Exercício Resolvido (1)

- O que significa cada um dos trechos de código abaixo?

`int [] vet`

Criamos um
ponteiro
chamado `vet`

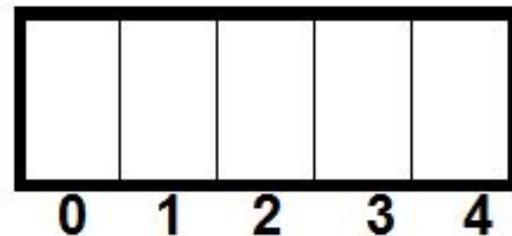


Exercício Resolvido (1)

- O que significa cada um dos trechos de código abaixo?

= **new int [5]**

Alocamos 5 espaços de memória para armazenar números inteiros

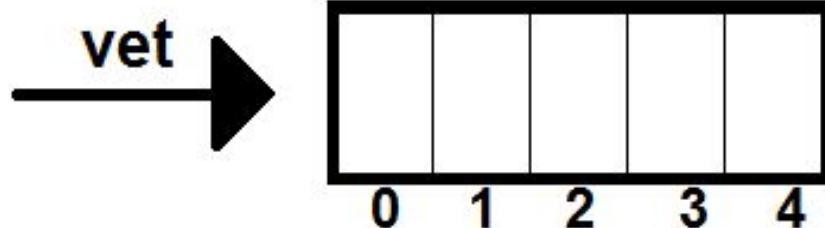


Exercício Resolvido (1)

- O que significa cada um dos trechos de código abaixo?

```
int [ ] vet = new int [5];
```

Apontamos nosso ponteiro para a área de memória alocada



Exercício Resolvido (1)

- O que significa cada um dos trechos de código abaixo?

```
int [ ] vet = new int [5];
```

Logo, na verdade, nosso vet não armazena o conteúdo das posições 0 à 4.

Ele armazena o endereço de memória da primeira posição do array.

Exercício Resolvido (2)

- Explique o que o programa abaixo imprime na tela

```
class Ponteiro01Array {  
  
    public static void main (String[] args) {  
        int[] vet = new int [5];  
        escrever(vet);  
  
        vet = new int [5];  
        escrever(vet);  
    }  
}
```

Exercício Resolvido (2)

- Explique o que o programa abaixo imprime na tela

```
class Ponteiro01Array {  
  
    public static void main (String[] args) {  
        int[] vet = new int [5];  
        escrever(vet); //Endereço da 1a posição do array acima  
  
        vet = new int [5];  
        escrever(vet); //Endereço da 1a posição do “novo” array  
    }  
}
```

Passagem de Parâmetros em Java e C

- Java e C têm somente a passagem de parâmetros por valor
- O valor de uma variável passada por parâmetro nunca é modificada quando passada por parâmetro
- Na verdade, o método chamado cria uma nova variável cujo valor inicial é o passado como parâmetro

Exercício (1)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```
class Ponteiro02PassagemTipoPrimitivo {  
    public static void passagemDeTipoPrimitivo(int a){  
        escrever("a: " + a);  
        a = 10;  
        escrever("a: " + a);  
    }  
    public static void main(String[] args) {  
        int x = 5;  
        escrever("x: " + x);  
        passagemDeTipoPrimitivo(x);  
        escrever("x: " + x);  
    }  
}
```

Passagem de *Arrays* como Parâmetros em Java

- Um *array* é um ponteiro, ponteiro é uma variável que armazena endereço de memória
- Passando um *array* como parâmetro, passamos o endereço de memória da área referenciada (na verdade, o da 1^a posição)
- Tal endereço é o mesmo antes/depois do método chamado, contudo, esse pode alterar o conteúdo daquela área

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```
class Ponteiro03PassagemArray {  
    public static void passagemDeArray(int[ ] b){  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            b[i] *= 5; escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);  
        }  
        b = new int [5];  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            b[i] = i; escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);  
        }  
    }  
    public static void main(String[] args) {  
        int [] y = new int [5];  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            y[i] = i; escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);  
        }  
        passagemDeArray(y);  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);  
        }  
    }  
}
```

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```
class Ponteiro03PassagemArray {  
    public static void passagemDeArray(int[] b){  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            b[i] *= 5; escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);  
        }  
        b = new int [5];  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            b[i] = i; escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);  
        }  
    }  
    public static void main(String[] args) {  
        int [] y = new int [5];  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            y[i] = i; escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);  
        }  
        passagemDeArray(y);  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);  
        }  
    }  
}
```

Memória

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```

class Ponteiro03PassagemArray {
    public static void passagemDeArray(int[ ] b){
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] *= 5;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
        b = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] = i;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
    }
    public static void main(String[] args) {
        int [] y = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            y[i] = i;      escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
        passagemDeArray(y);
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
    }
}

```

Memória	
	75h
	76h
	77h
	78h
	79h
	7Ah
	7Bh
	7Ch Endereços
	7Dh
	7Eh
	7Fh
	80h
	81h
	82h
	83h

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```

class Ponteiro03PassagemArray {
    public static void passagemDeArray(int[ ] b){
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] *= 5;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
        b = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] = i;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        int [] y = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            y[i] = i;      escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
        passagemDeArray(y);
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
    }
}

```

Memória	Tela
	75h
	76h
	77h
	78h
	79h
	7Ah
	7Bh
	7Ch
	7Dh
	7Eh
	7Fh
	80h
	81h
	82h
	83h

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```

class Ponteiro03PassagemArray {
    public static void passagemDeArray(int[ ] b){
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] *= 5;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
        b = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] = i;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        int [] y = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            y[i] = i;      escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
        passagemDeArray(y);
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
    }
}

```

Memória	Tela
	75h
	76h
	77h
	78h
	79h
	7Ah
	7Bh
	7Ch
	7Dh
	7Eh
	7Fh
	80h
	81h
	82h
	83h

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```

class Ponteiro03PassagemArray {
    public static void passagemDeArray(int[ ] b){
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] *= 5;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
        b = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] = i;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        int [] y = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            y[i] = i;      escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
        passagemDeArray(y);
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
    }
}

```

Memória	Tela
Y: 7Eh	75h
	76h
	77h
	78h
	79h
	7Ah
	7Bh
	7Ch
	7Dh
	7Eh
	7Fh
	80h
	81h
	82h
	83h

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```

class Ponteiro03PassagemArray {
    public static void passagemDeArray(int[ ] b){
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] *= 5;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
        b = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] = i;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        int [] y = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            y[i] = i;      escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }

        passagemDeArray(y);
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
    }
}

```

Memória	Tela
Y: 7Eh	y[0] : 0
	y[1] : 1
	y[2] : 2
	y[3] : 3
	y[4] : 4
75h	
76h	
77h	
78h	
79h	
7Ah	
7Bh	
7Ch	
7Dh	
0	
7Eh	
1	
7Fh	
2	
80h	
3	
81h	
4	
82h	
83h	

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```

class Ponteiro03PassagemArray {
    public static void passagemDeArray(int[ ] b){
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] *= 5;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
        b = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++)
    }
}
    
```

Como a passagem de parâmetros em Java é por valor, passamos o 7Eh

```

        y[i] = 1,      escrever( y[ 0 ] + " : " + y[i]),
    }
passagemDeArray(y);
for (int i = 0; i < 5; i++)
    escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
}
}
}
    
```

Memória	Tela
Y: 7Eh	y[0] : 0
75h	y[1] : 1
76h	y[2] : 2
77h	y[3] : 3
78h	y[4] : 4
79h	
7Ah	
7Bh	
7Ch	
7Dh	
7Eh	
7Fh	
80h	
81h	
82h	
83h	

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```

class Ponteiro03PassagemArray {
    public static void passagemDeArray(int[ ] b) {
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] *= 5;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
        b = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] = i;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        int [] y = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            y[i] = i;      escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
        passagemDeArray(y);
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
    }
}

```

	Memória	Tela
Y:	7Eh	y[0] : 0
		y[1] : 1
		y[2] : 2
		y[3] : 3
		y[4] : 4
	0	
	1	
	2	
	3	
	4	
b:	7Eh	

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```
class Ponteiro03PassagemArray {  
    public static void passagemDeArray(int[] b){  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            b[i] *= 5; escrever("b[" + i + "]: " + b[i]);  
        }  
        b = new int [5];  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            b[i] = i; escrever("b[" + i + "]: " + b[i]);  
        }  
    }  
    public static void main(String[] args) {  
        int [] y = new int [5];  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            y[i] = i; escrever("y[" + i + "]: " + y[i]);  
        }  
        passagemDeArray(y);  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            escrever("y[" + i + "]: " + y[i]);  
        }  
    }  
}
```

Memória	Tela
Y: 7Eh	y[0] : 0
	y[1] : 1
	y[2] : 2
	y[3] : 3
	y[4] : 4
	b[0] : 0
	b[1] : 5
	b[2] : 10
	b[3] : 15
0	b[4] : 20
5	
10	
15	
20	
b: 7Eh	83h

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```
class Ponteiro03PassagemArray {  
    public static void passagemDeArray(int[ ] b){  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            b[i] *= 5; escrever("b[" + i + "]: " + b[i]);  
        }  
        b = new int [5];  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            b[i] = i; escrever("b[" + i + "]: " + b[i]);  
        }  
    }  
    public static void main(String[] args) {  
        int [] y = new int [5];  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            y[i] = i; escrever("y[" + i + "]: " + y[i]);  
        }  
        passagemDeArray(y);  
        for (int i = 0; i < 5; i++){  
            escrever("y[" + i + "]: " + y[i]);  
        }  
    }  
}
```

Memória	Tela
Y: 7Eh	y[0] : 0
	y[1] : 1
	y[2] : 2
	y[3] : 3
	y[4] : 4
	b[0] : 0
	b[1] : 5
	b[2] : 10
	b[3] : 15
0	b[4] : 20
5	
10	
15	
20	
b: 77h	80h
	81h
	82h
	83h

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```

class Ponteiro03PassagemArray {
    public static void passagemDeArray(int[ ] b){
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] *= 5;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
        b = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] = i;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        int [] y = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            y[i] = i;      escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
        passagemDeArray(y);
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
    }
}

```

Memória	Tela
Y: 7Eh	y[0] : 0
76h	y[1] : 1
0	y[2] : 2
1	y[3] : 3
2	y[4] : 4
3	b[0] : 0
4	b[1] : 5
7Bh	b[2] : 10
7Ch	b[3] : 15
7Dh	b[4] : 20
0	b[0] : 0
5	b[1] : 1
10	b[2] : 2
15	b[3] : 3
20	b[4] : 4
b: 77h	

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```

class Ponteiro03PassagemArray {
    public static void passagemDeArray(int[ ] b){
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] *= 5;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
        b = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] = i;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        int [] y = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            y[i] = i;      escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
    }

    passagemDeArray(y);
    for (int i = 0; i < 5; i++){
        escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
    }
}

```

Memória	Tela
Y: 7Eh	y[0] : 0
75h	y[1] : 1
76h	y[2] : 2
0	y[3] : 3
1	y[4] : 4
2	b[0] : 0
3	b[1] : 5
4	b[2] : 10
	b[3] : 15
7Ah	b[4] : 20
7Bh	b[0] : 0
7Ch	b[1] : 1
7Dh	b[2] : 2
0	b[3] : 3
5	b[4] : 4
10	
15	
20	
b: 77h	
80h	
81h	
82h	
83h	

Exercício Resolvido (3)

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela

```

class Ponteiro03PassagemArray {
    public static void passagemDeArray(int[ ] b){
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] *= 5;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
        b = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            b[i] = i;      escrever("b[" + i + "]:" + b[i]);
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        int [] y = new int [5];
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            y[i] = i;      escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
        passagemDeArray(y);
        for (int i = 0; i < 5; i++){
            escrever("y[" + i + "]:" + y[i]);
        }
    }
}

```

Memória	Tela
Y: 7Eh	y[0] : 0
75h	y[1] : 5
76h	y[2] : 10
0	y[3] : 15
1	y[4] : 20
2	
3	
79h	
4	
7Ah	
7Bh	
7Ch	
7Dh	
0	
7Eh	
5	
7Fh	
10	
80h	
15	
81h	
20	
82h	
b: 77h	83h

Mais Ponteiro

- Seja a classe abaixo ...

```
class Cliente {  
    private int codigo;  
    private String nome;  
    public Cliente (){  
        this.codigo = 0;           this.nome = "";  
    }  
    public Cliente (int codigo, String nome){  
        this.codigo = codigo;   this.nome = nome;  
    }  
    public int getCodigo(){           return codigo;      }  
    public void setCodigo(int codigo){ this.codigo = codigo; }  
    public String getNome(){          return nome;        }  
    public void setNome(String nome){ this.nome = nome;  }  
}
```

Mais Ponteiro

- ... o que significa cada um dos trechos de código abaixo?

```
Cliente c;
```

```
= new Cliente();
```

```
Cliente c = new Cliente();
```

Mais Ponteiro

- ... o que significa cada um dos trechos de código abaixo?

Cliente c;

Criamos um
ponteiro
chamado c



Mais Ponteiro

- ... o que significa cada um dos trechos de código abaixo?

```
= new Cliente();
```

Criamos um objeto
do tipo Cliente

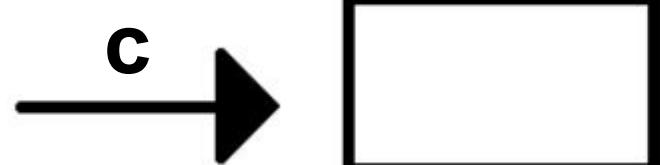


Mais Ponteiro

- ... o que significa cada um dos trechos de código abaixo?

```
Cliente c = new Cliente();
```

Apontamos nosso ponteiro
para o objeto criado



Mais Ponteiro

- ... o que significa cada um dos trechos de código abaixo?

```
Cliente c = new Cliente();
```

Logo, na verdade, nosso c
não é um objeto.

Ele é um ponteiro que armazena o
endereço de memória do objeto.

Exercício Resolvido (4)

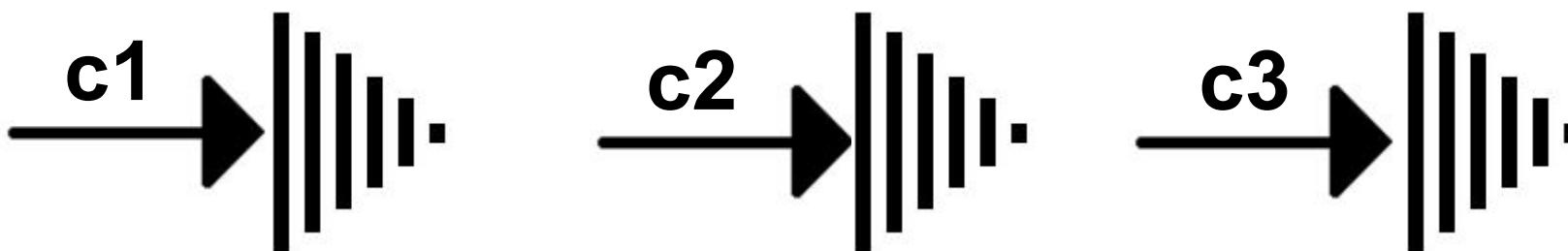
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```
class Ponteiro04Objeto {  
    public static void main (String[] args){  
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;  
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");  
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");  
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");  
        c2.setCodigo(3);  
        escrever("ATRIBUTOS:");  
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");  
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");  
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");  
    } }
```

Exercício Resolvido (4)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```
class Ponteiro04Objeto {  
    public static void main (String[] args){  
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;  
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");  
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");  
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");  
        c2.setCodigo(3);  
        escrever("ATRIBUTOS:");  
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");  
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");  
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");  
    } }
```

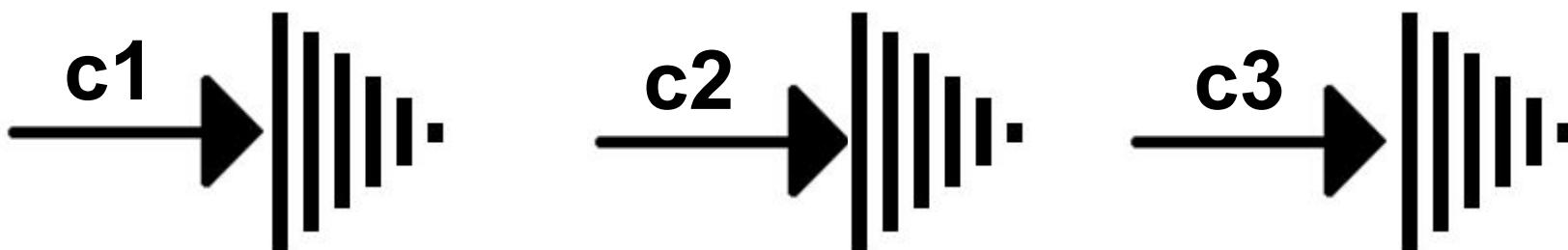


Exercício Resolvido (4)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```
class Ponteiro04Objeto {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}
```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)



Exercício Resolvido (4)

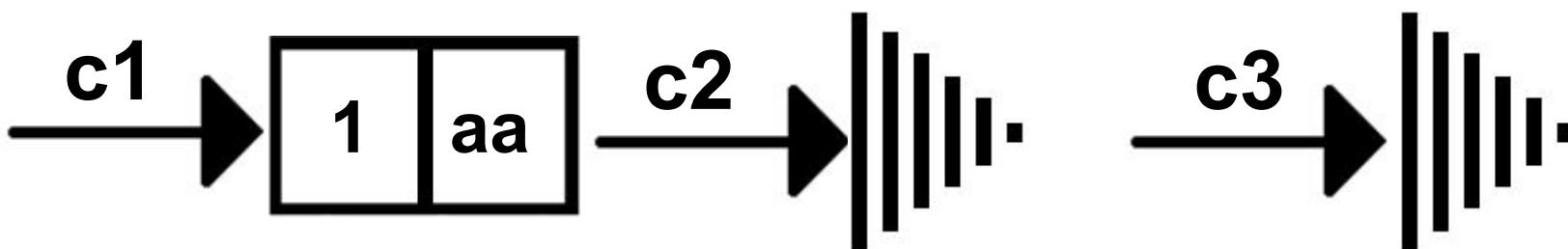
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro04Objeto {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa");
        c2 = c1;    c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)



Exercício Resolvido (4)

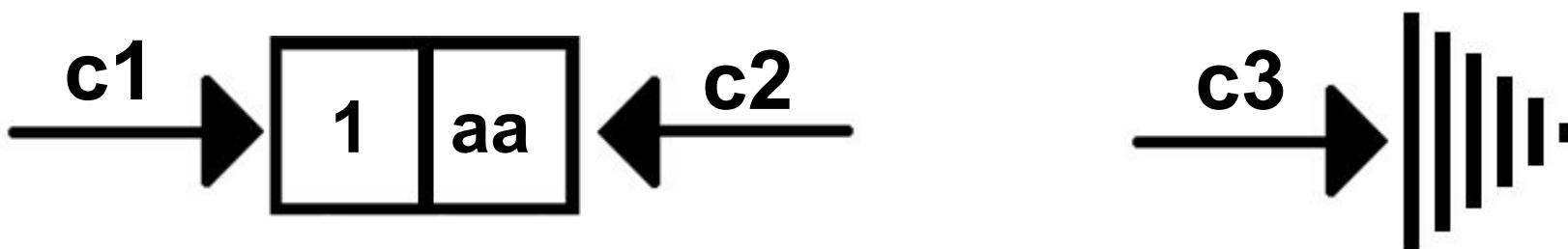
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro04Objeto {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa");           c2 = c1;   c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)



Exercício Resolvido (4)

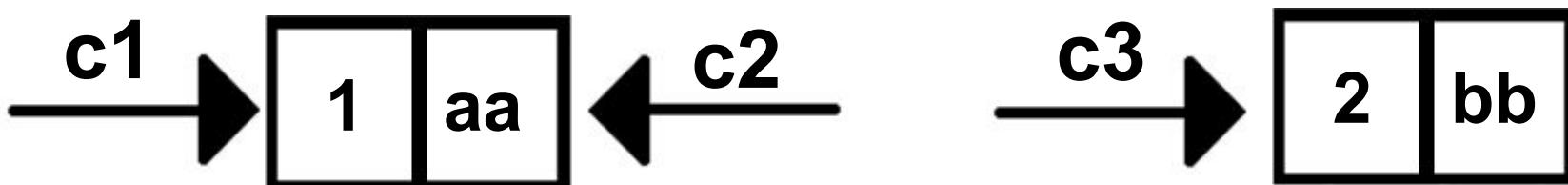
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro04Objeto {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)



Exercício Resolvido (4)

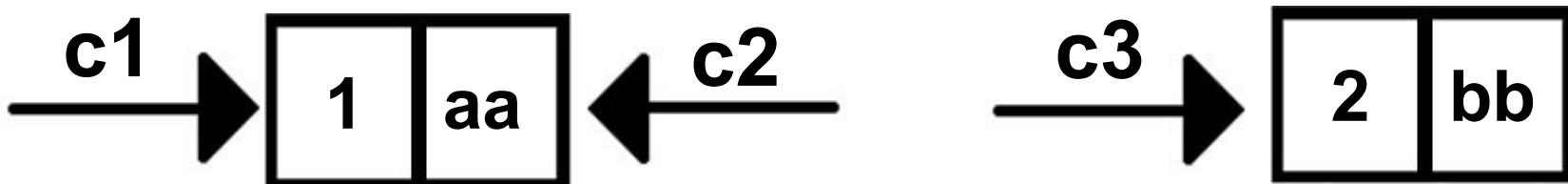
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro04Objeto {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(7Ah)
c3(A5h)



Exercício Resolvido (4)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

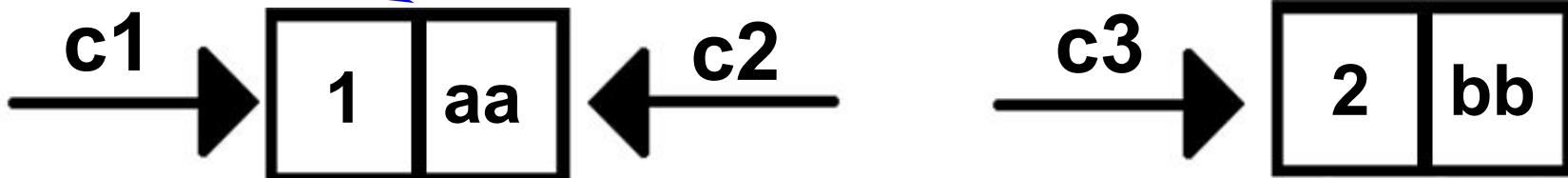
```

class Ponteiro04Objeto {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(7Ah)
c3(A5h)

Endereço de memória deste objeto



Exercício Resolvido (4)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

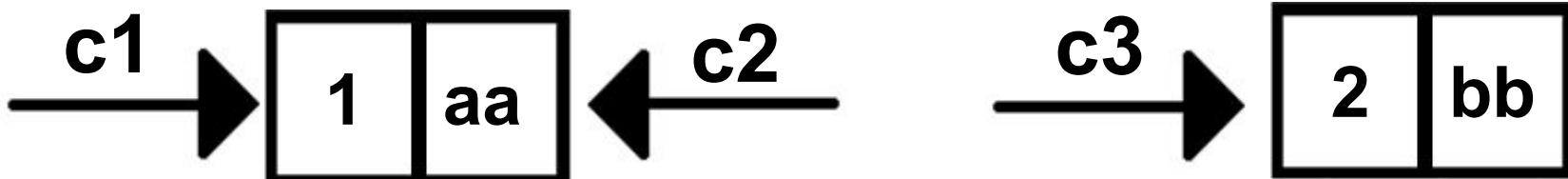
```

class Ponteiro04Objeto {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(7Ah)
c3(A5h)

Endereço de memória deste objeto



Exercício Resolvido (4)

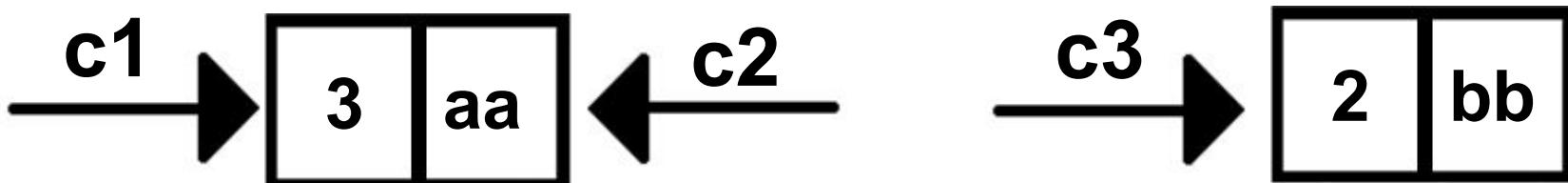
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro04Objeto {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(7Ah)
c3(A5h)



Exercício Resolvido (4)

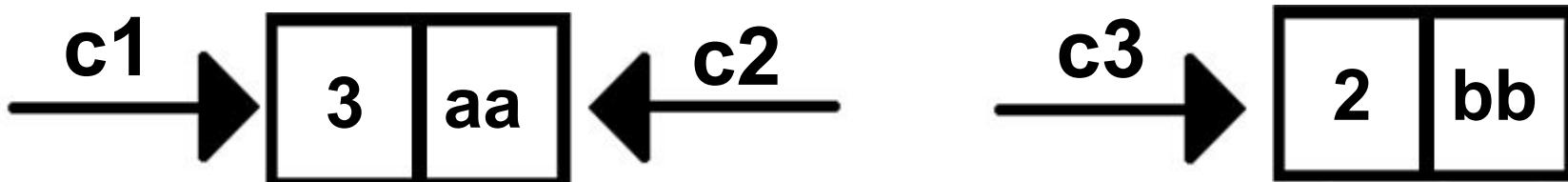
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro04Objeto {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(7Ah)
c3(A5h)
ATRIBUTOS:



Exercício Resolvido (4)

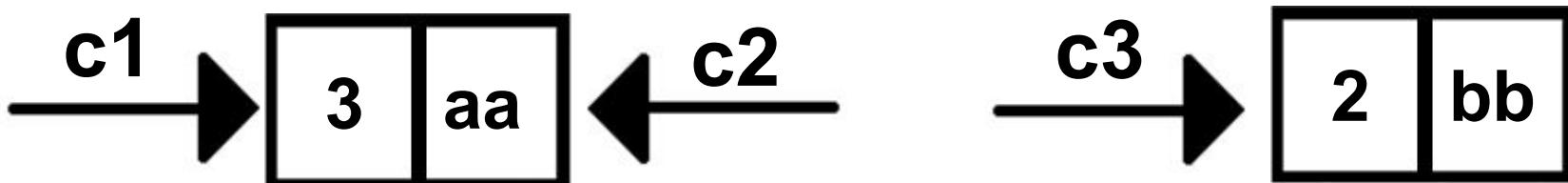
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro04Objeto {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(7Ah)
c3(A5h)
ATRIBUTOS:
c1(3/aa)



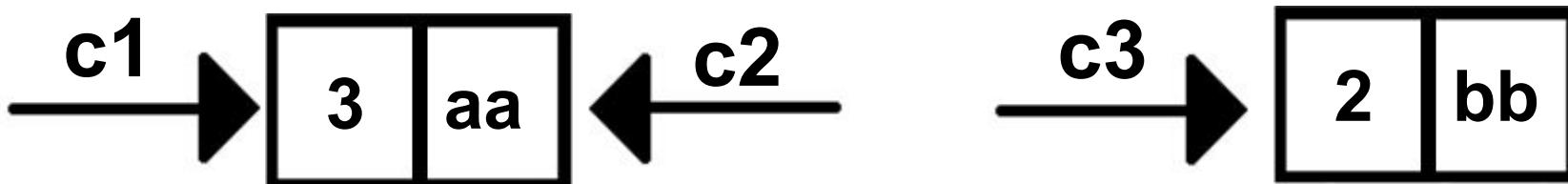
Exercício Resolvido (4)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro04Objeto {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}
  
```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(7Ah)
c3(A5h)
ATRIBUTOS:
c1(3/aa)
c2(3/aa)



Exercício Resolvido (4)

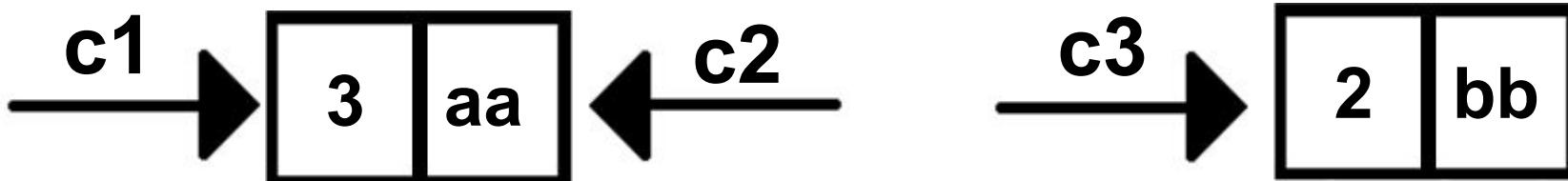
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro04Objeto {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(7Ah)
c3(A5h)
ATRIBUTOS:
c1(3/aa)
c2(3/aa)
c3(2/bb)



Exercício Resolvido (5)

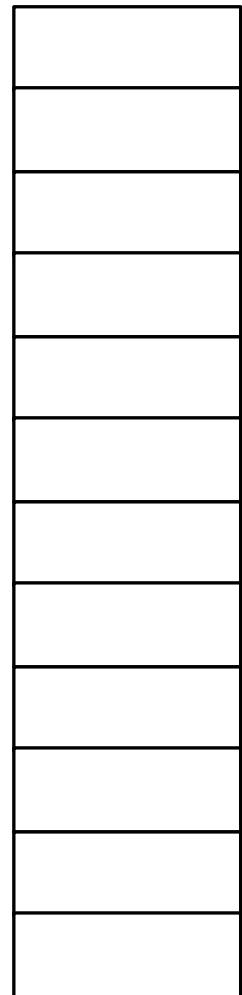
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```
class Ponteiro05PassagemObjeto {  
    public static Cliente setar2(Cliente y){  
        y.setCodigo(6);    y.setNome("ff");  
        return y;  
    }  
    public static void setar1(Cliente x){  
        x.setCodigo(4);    x.setNome("dd");    x = new Cliente (5, "ee");  
    }  
    public static void main (String[] args){  
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");  
        c2 = c1;  
        setar1(c1);  
        c3 = setar2(c2);  
    } }
```

Exercício Resolvido (5)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

Memória



Nome das variáveis

```
class Ponteiro05PassagemObjeto {  
    public static Cliente setar2(Cliente y){  
        y.setCodigo(6);    y.setNome("ff");  
        return y;  
    }  
    public static void setar1(Cliente x){  
        x.setCodigo(4);    x.setNome("dd");    x = new Cliente (5, "ee");  
    }  
    public static void main (String[] args){  
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");  
        c2 = c1;  
        setar1(c1);  
        c3 = setar2(c2);  
    } }
```

Endereços de memória

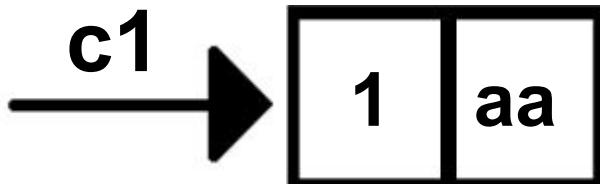
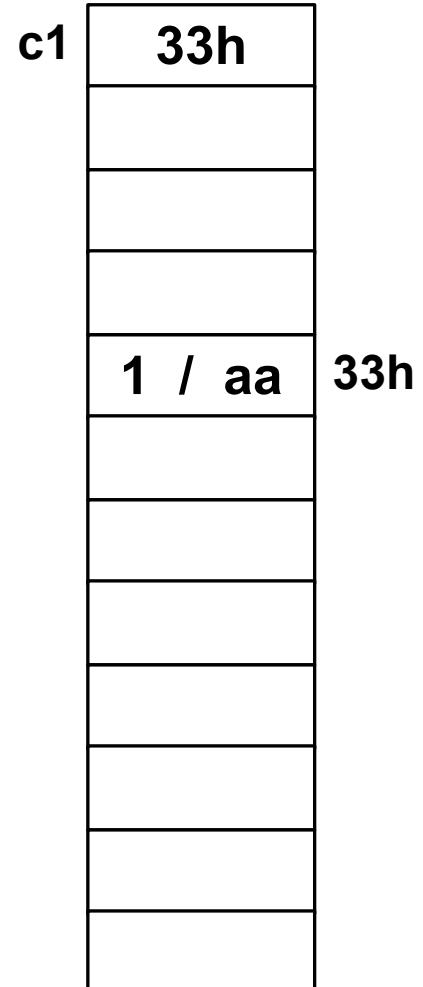
Exercício Resolvido (5)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6);    y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);    x.setNome("dd");    x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```



Exercício Resolvido (5)

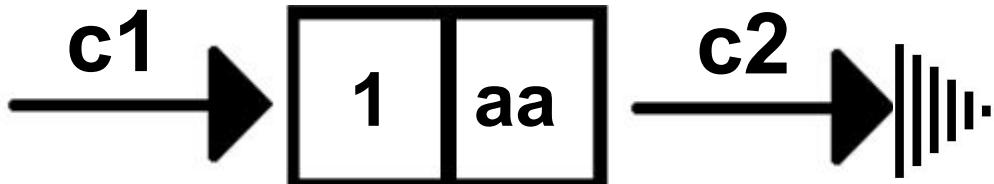
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6);    y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);    x.setNome("dd");    x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```

c1	33h
c2	null
1 / aa	33h



Exercício Resolvido (5)

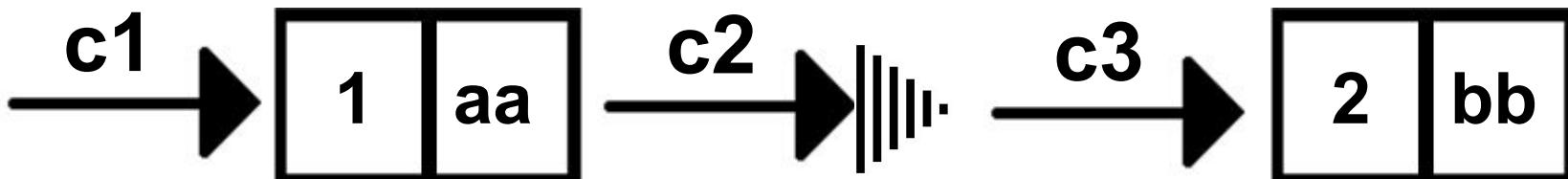
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6);    y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);    x.setNome("dd");    x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```

c1	33h
c2	null
c3	51h
1 / aa	33h
2 / bb	51h



Exercício Resolvido (5)

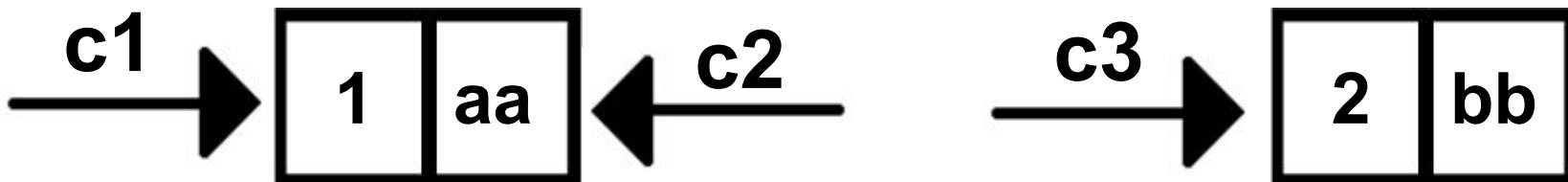
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6);    y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);    x.setNome("dd");    x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```

c1	33h
c2	33h
c3	51h
1 / aa	33h
2 / bb	51h



Exercício Resolvido (5)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05Passagem
    public static Cliente setar(Cliente y){
        y.setCodigo(6);
        y.setNome("ff");
        return y;
    }

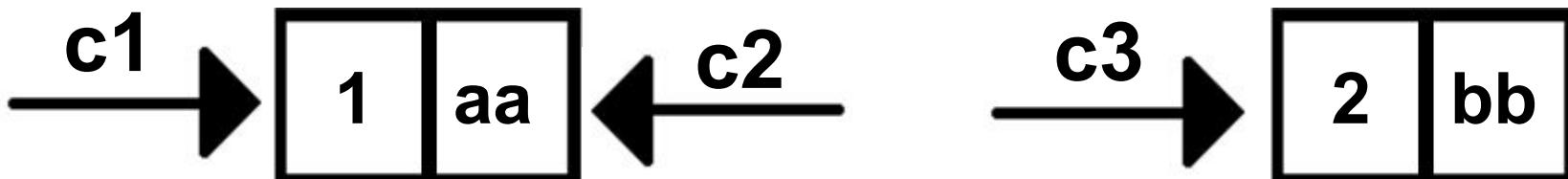
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);
        x.setNome("dd");
        x = new Cliente(5, "ee");
    }

    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```

O que está sendo passado como parâmetro?

c1	33h
c2	33h
c3	51h
1 / aa	33h
2 / bb	51h



Exercício Resolvido (5)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05Passagem
    public static Cliente setar1(Cliente y){
        y.setCodigo(6);
        y.setNome("cc");
        return y;
    }

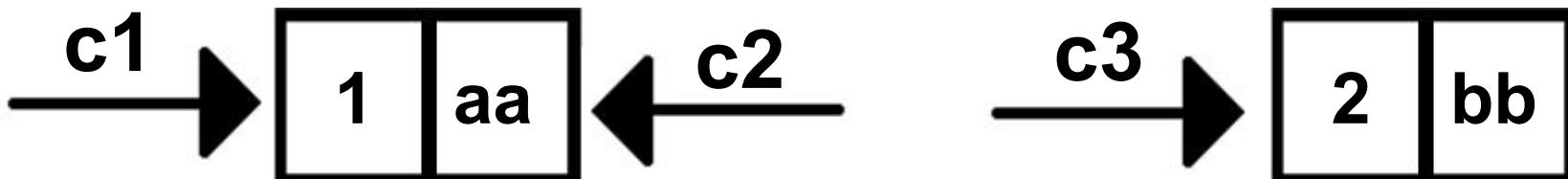
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);
        x.setNome("dd");
        x = new Cliente (5, "ee");
    }

    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```

Qual será o valor inicial de x?

c1	33h
c2	33h
c3	51h
	1 / aa
	2 / bb
	51h



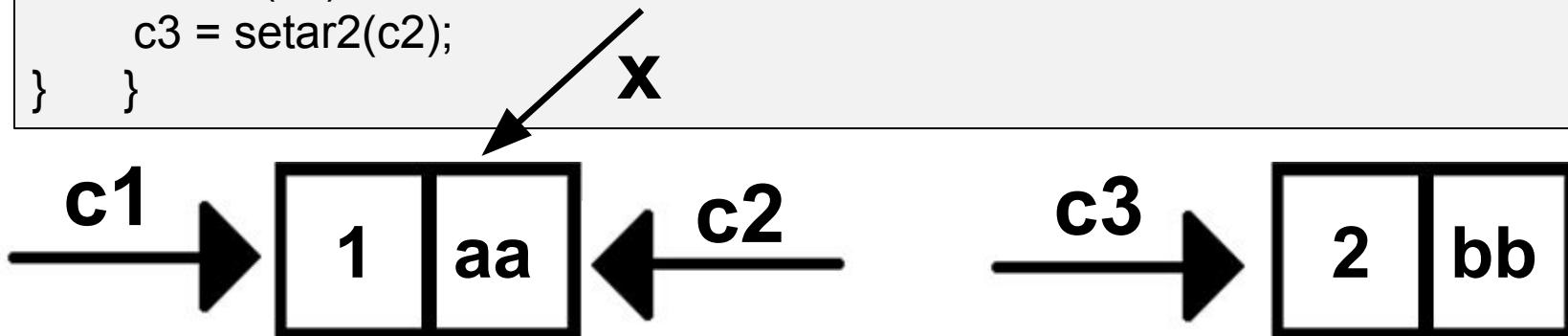
Exercício Resolvido (5)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```
class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6);    y.setNome("ff");
        return y;
    }
}
```

```
public static void setar1(Cliente x){
    x.setCodigo(4);    x.setNome("dd");    x = new Cliente (5, "ee");
}
}
```

```
public static void main (String[] args){
    Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
    c2 = c1;
    setar1(c1);
    c3 = setar2(c2);
}
}
```



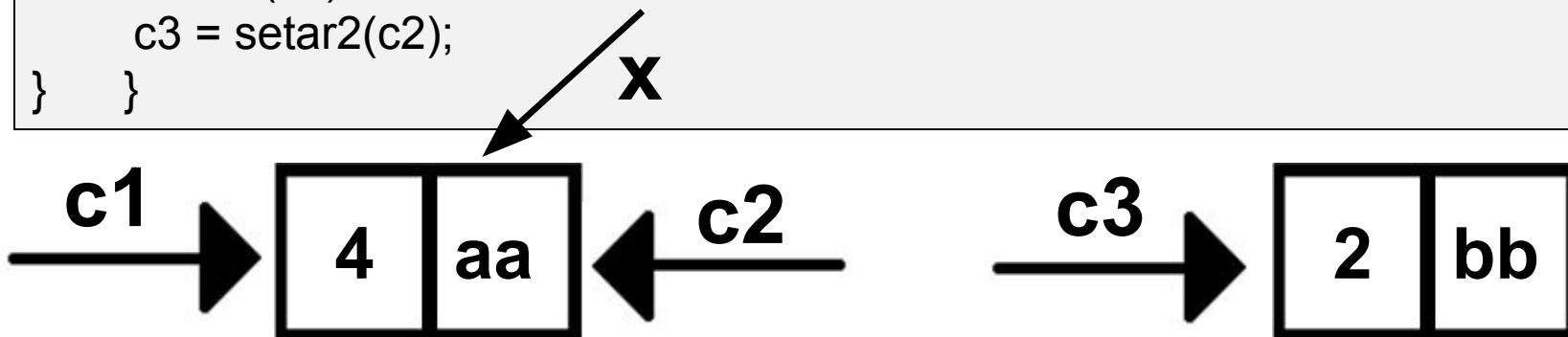
<code>c1</code>	<code>33h</code>
<code>c2</code>	<code>33h</code>
<code>c3</code>	<code>51h</code>
<code>1 / aa</code>	<code>33h</code>
<code>2 / bb</code>	<code>51h</code>
<code>x</code>	<code>33h</code>

Exercício Resolvido (5)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6); y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4); x.setNome("dd"); x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}
  
```



c1	33h
c2	33h
c3	51h
4 / aa	33h
2 / bb	51h
x	33h

Exercício Resolvido (5)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6); y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4); x.setNome("dd");
    }
}

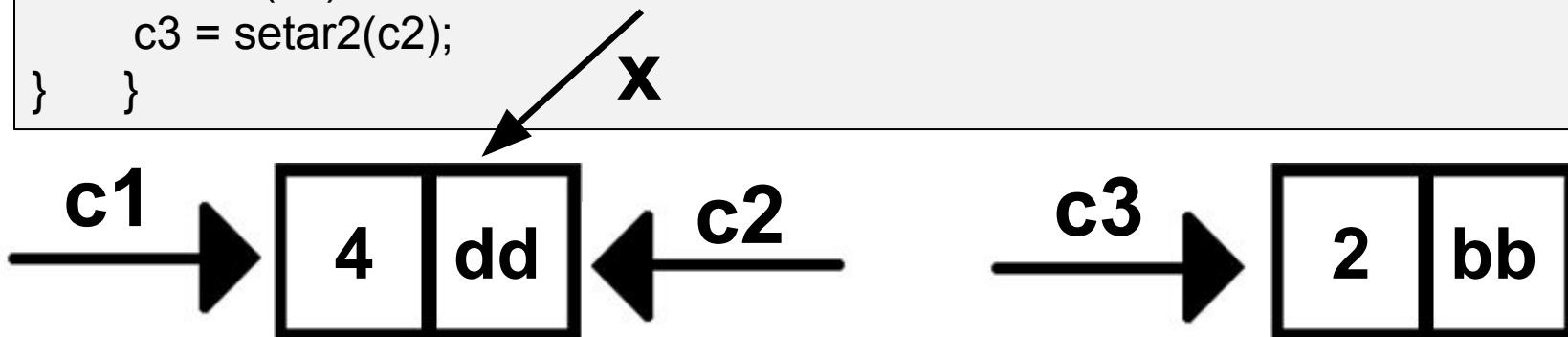
```

x = new Cliente (5, "ee");

```

public static void main (String[] args){
    Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
    c2 = c1;
    setar1(c1);
    c3 = setar2(c2);
}
}

```



c1	33h	
c2	33h	
c3	51h	
	4 / dd	33h
	2 / bb	51h
x	33h	

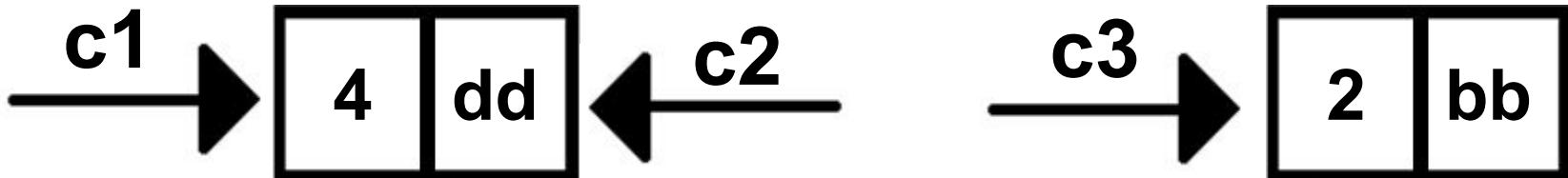
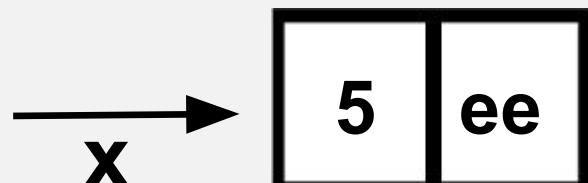
Exercício Resolvido (5)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6); y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4); x.setNome("dd"); x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```



c1	33h
c2	33h
c3	51h
4 / dd	33h
2 / bb	51h
5 / ee	62h
x	62h

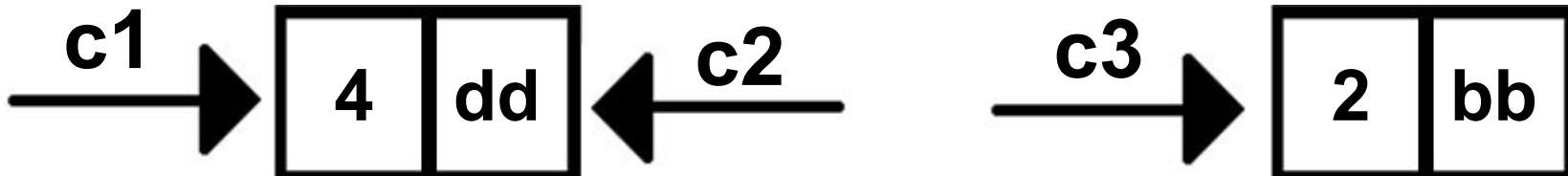
Exercício Resolvido (5)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6);    y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);    x.setNome("dd");    x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```



c1	33h	
c2	33h	
c3	51h	
	4 / dd	33h
	2 / bb	51h
	5 / ee	
	62h	

Exercício Resolvido (5)

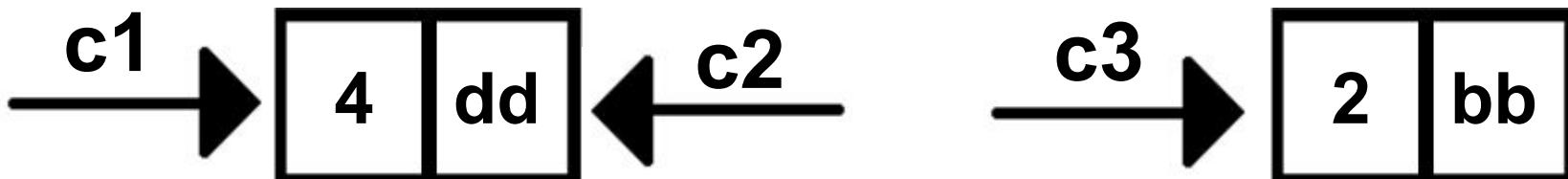
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6);    y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);    x.setNome("dd");    x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```

c1	33h	
c2	33h	
c3	51h	
	4 / dd	33h
	2 / bb	51h
	5 / ee	
	62h	



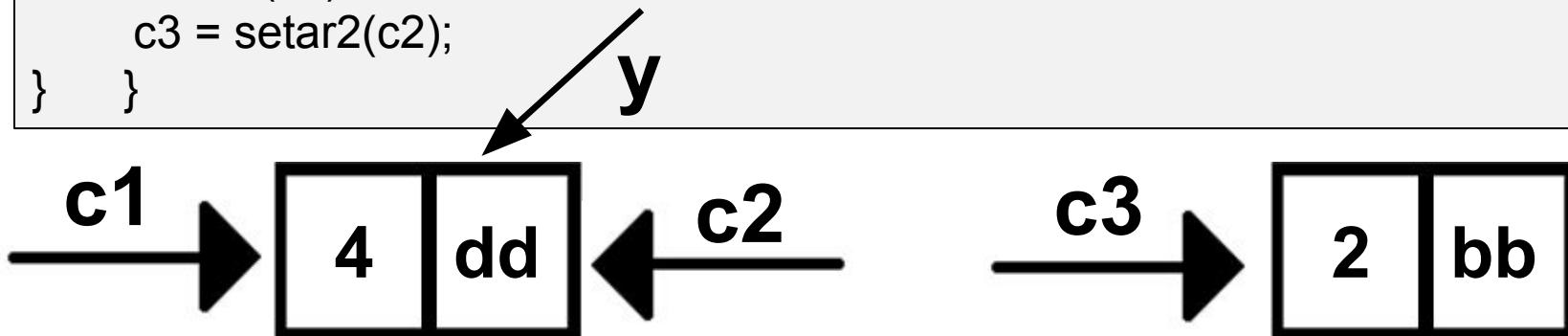
Exercício Resolvido (5)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6);    y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);    x.setNome("dd");    x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```



c1	33h	
c2	33h	
c3	51h	
	4 / dd	33h
	2 / bb	51h
	5 / ee	
	62h	
y	33h	

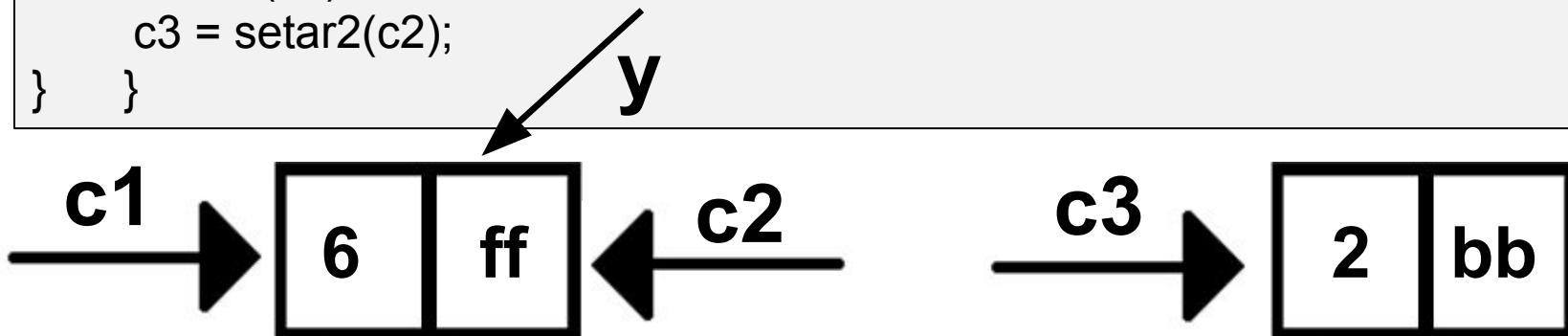
Exercício Resolvido (5)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6);  y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);  x.setNome("dd");  x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```



c1	33h	
c2	33h	
c3	51h	
	6 / ff	33h
	2 / bb	51h
	5 / ee	
	62h	
y	33h	

Exercício Resolvido (5)

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6); y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4); x.setNome("dd"); x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```

y

c1 →

6	ff
----------	-----------

← *c2*

→ *c3*

2	bb
----------	-----------

c1	33h	
c2	33h	
c3	51h	
	6 / ff	33h
	2 / bb	51h
	5 / ee	
	62h	
<i>y</i>	33h	

Exercício Resolvido (5)

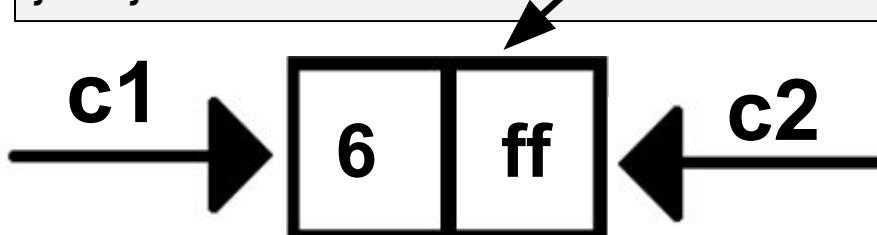
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

class Ponteiro05PassagemObjeto {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6); y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4); x.setNome("dd"); x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1;
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```

c3



c1	33h
c2	33h
c3	33h
6 / ff	33h
2 / bb	
5 / ee	
62h	
33h	

Exercício Resolvido (6)

- Na verdade, no comando `c2 = c1` do exercício anterior, o programador gostaria que os atributos do objeto apontado por `c2` fossem iguais aos do objeto apontado por `c1`, contudo, apontando para objetos distintos. Como podemos ajudá-lo?

Exercício Resolvido (6)

- Resposta:

- No método main da classe Ponteiro05PassagemObjeto, trocamos o comando **c2 = c1** por **c2 = c1.clone()**
- Na classe Cliente criamos o método clone:

```
public Cliente clone (){
    Cliente resp = new Cliente();
    resp.codigo = this.codigo;
    resp.nome = this.nome;
    return resp;
}
```

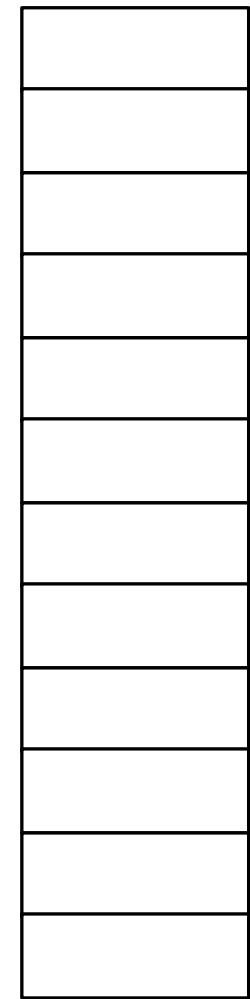
```
public Cliente clone (){
    return new Cliente(this.codigo, this.nome);
}
```

Exercício Resolvido (7)

- Assim, temos ...

Memória

```
class Ponteiro06PassagemObjetoClone {  
    public static Cliente setar2(Cliente y){  
        y.setCodigo(6);    y.setNome("ff");  
        return y;  
    }  
    public static void setar1(Cliente x){  
        x.setCodigo(4);    x.setNome("dd");    x = new Cliente (5, "ee");  
    }  
    public static void main (String[] args){  
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");  
        c2 = c1.clone();  
        setar1(c1);  
        c3 = setar2(c2);  
    } }
```



Nome das variáveis

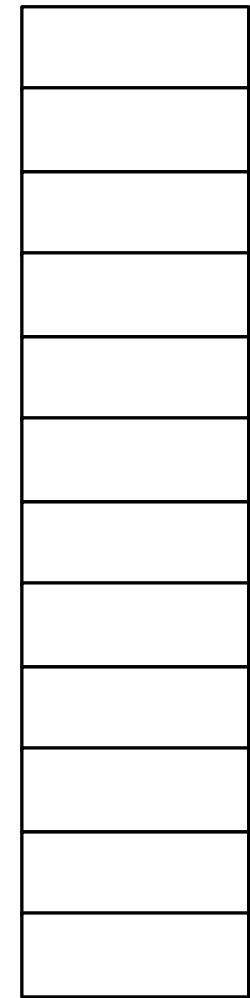
Endereços de memória

Exercício Resolvido (7)

- Assim, temos ...

Memória

```
class Ponteiro06PassagemObjetoClone {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6);    y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);    x.setNome("dd");    x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1.clone();
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}
```



Nome das variáveis

Endereços de memória

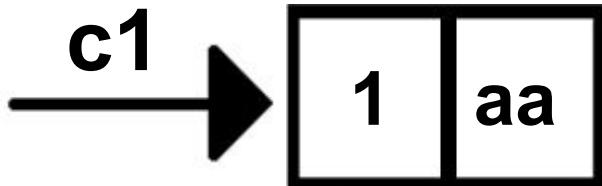
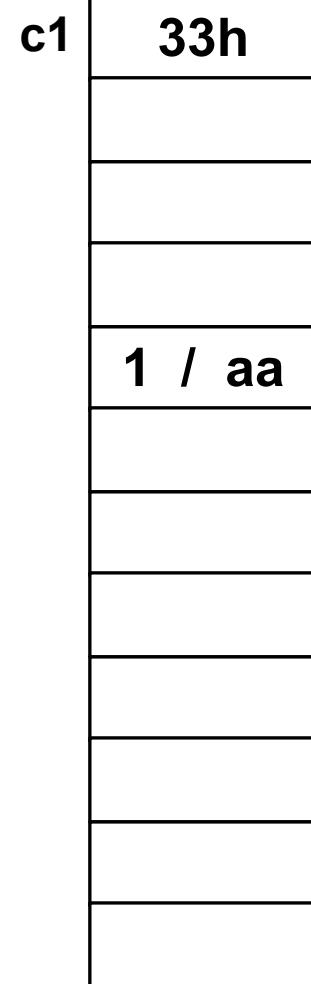
Exercício Resolvido (7)

- Assim, temos ...

```

class Ponteiro06PassagemObjetoClone {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6); y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4); x.setNome("dd"); x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1.clone();
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```



Exercício Resolvido (7)

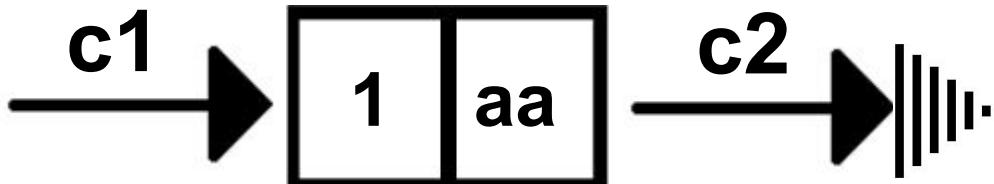
- Assim, temos ...

```

class Ponteiro06PassagemObjetoClone {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6); y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4); x.setNome("dd"); x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1.clone();
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```

c1	33h
c2	null
	1 / aa
	33h



Exercício Resolvido (7)

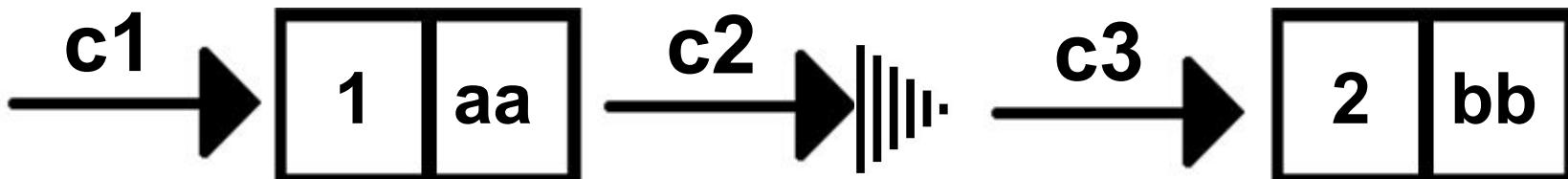
- Assim, temos ...

```

class Ponteiro06PassagemObjetoClone {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6);  y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);  x.setNome("dd");  x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1.clone();
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```

c1	33h	
c2	null	
c3	51h	
	1 / aa	33h
	2 / bb	51h



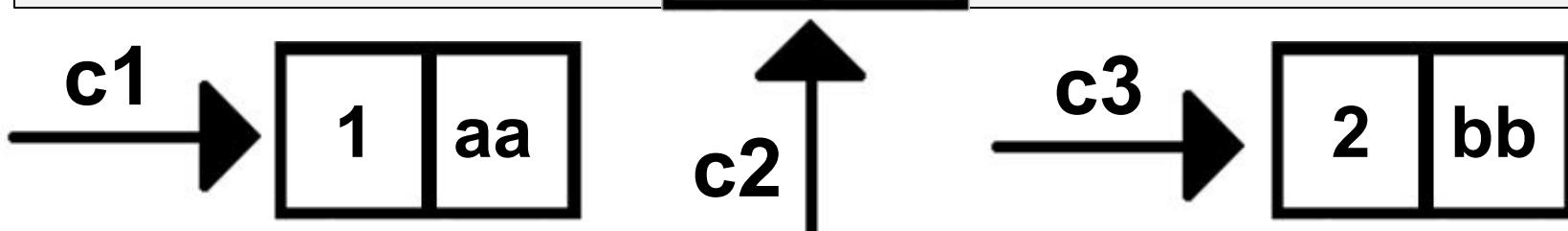
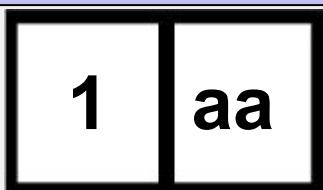
Exercício Resolvido (7)

- Assim, temos ...

```

class Ponteiro06PassagemObjetoClone {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6);  y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4);  x.setNome("dd");  x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa"), c2 = null; c3 = new Cliente(2, "bb");
        c2 = c1.clone();
        setar1(c1);
        c3 = setar2(c2);
    }
}

```



c1	33h
c2	62h
c3	51h
1 / aa	33h
2 / bb	51h
1 / aa	62h

Exercício Resolvido (8)

- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

Exercício Resolvido (8)

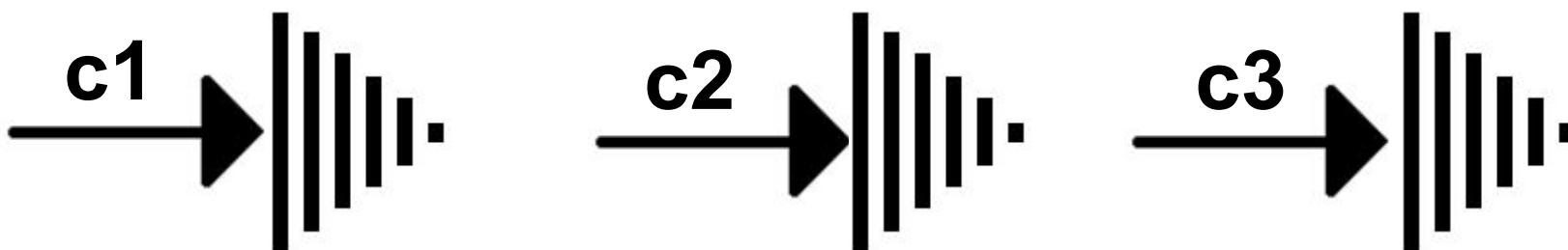
- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

```
class Ponteiro04Objeto {  
    public static void main (String[] args){  
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;  
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");  
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;      c3 = new Cliente(2, "bb");  
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");  
        c2.setCodigo(3);  
        escrever("ATRIBUTOS:");  
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");  
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");  
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");  
    }    }
```

Exercício Resolvido (8)

- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

```
class Ponteiro07ObjetoClone {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa"); c2 = c1.clone(); c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}
```

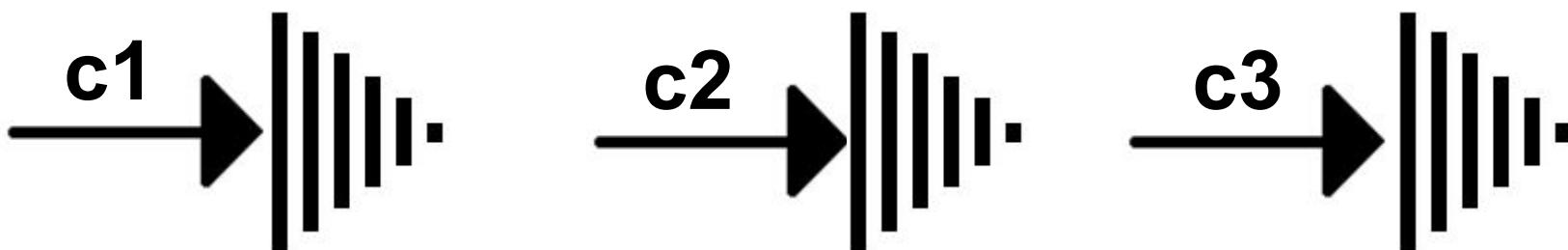


Exercício Resolvido (8)

- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

```
class Ponteiro07ObjetoClone {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa"); c2 = c1.clone(); c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}
```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)

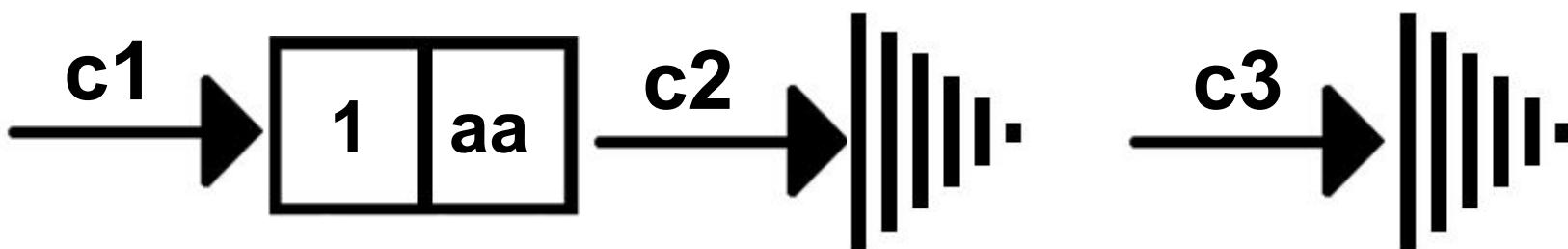


Exercício Resolvido (8)

- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

```
class Ponteiro07ObjetoClone {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa"); c2 = c1.clone(); c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}
```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)

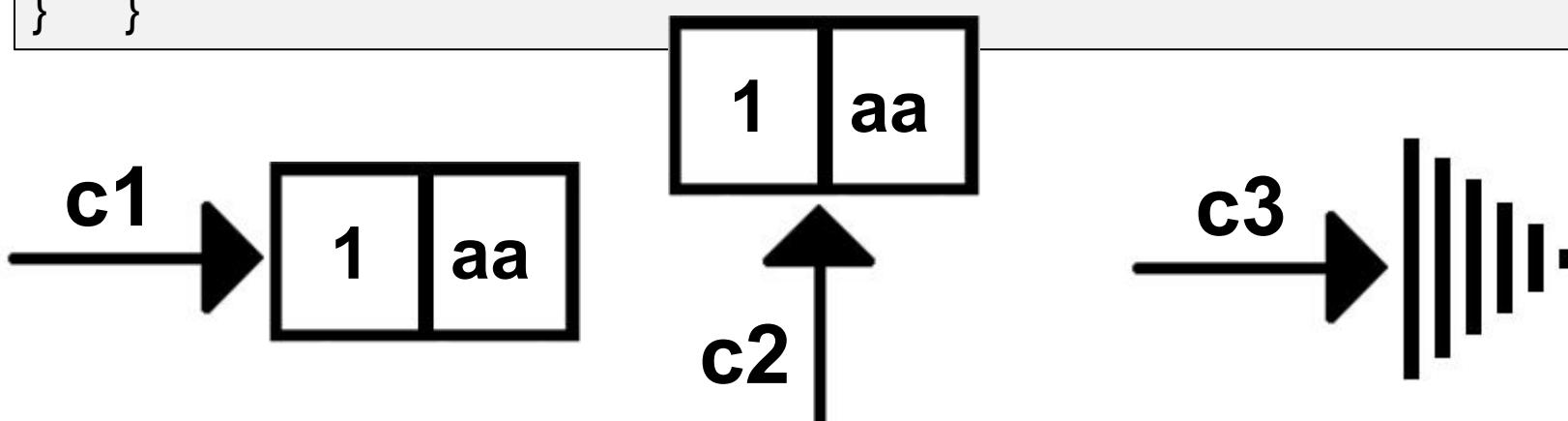


Exercício Resolvido (8)

- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

```
class Ponteiro07ObjetoClone {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa"); c2 = c1.clone(); c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}
```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)

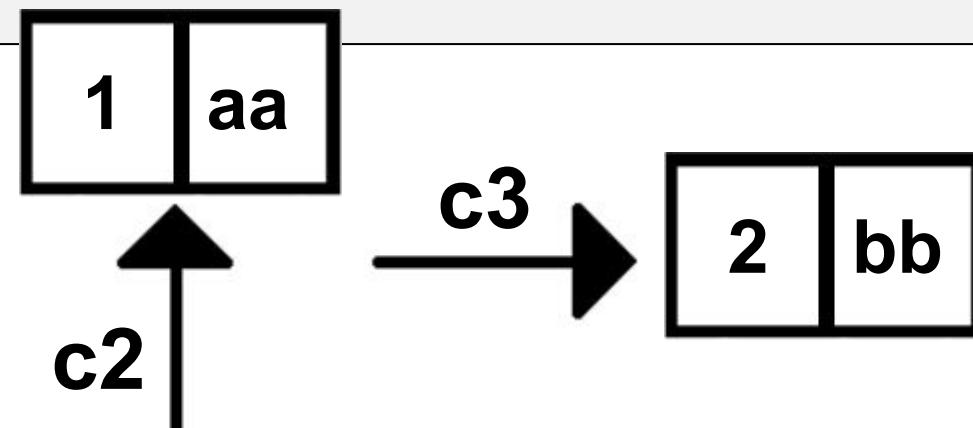


Exercício Resolvido (8)

- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

```
class Ponteiro07ObjetoClone {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa"); c2 = c1.clone(); c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}
```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)

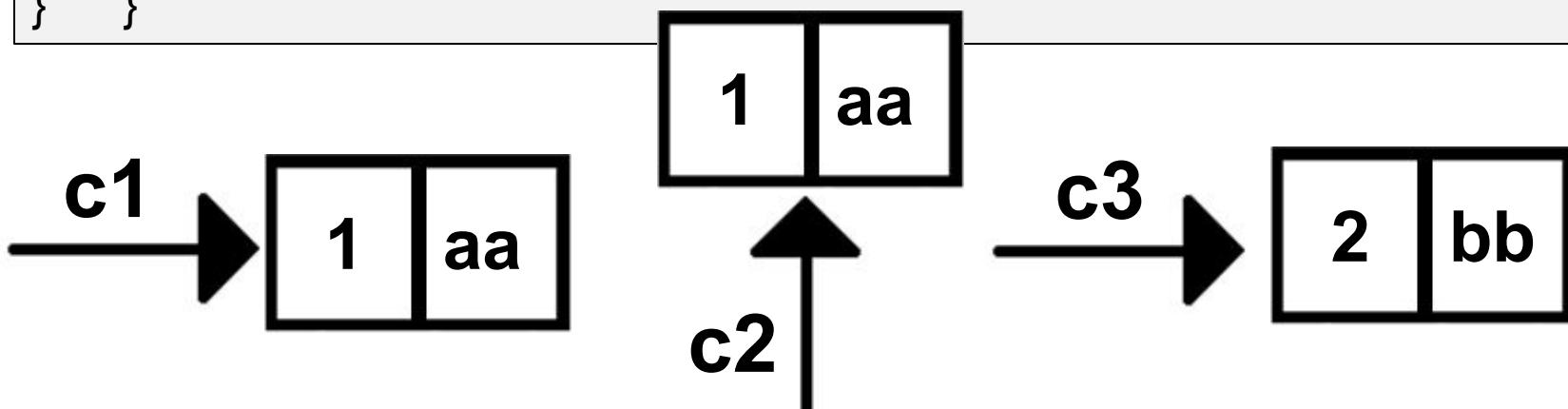


Exercício Resolvido (8)

- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

```
class Ponteiro07ObjetoClone {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa"); c2 = c1.clone(); c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}
```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(9Ah)
c3(A5h)

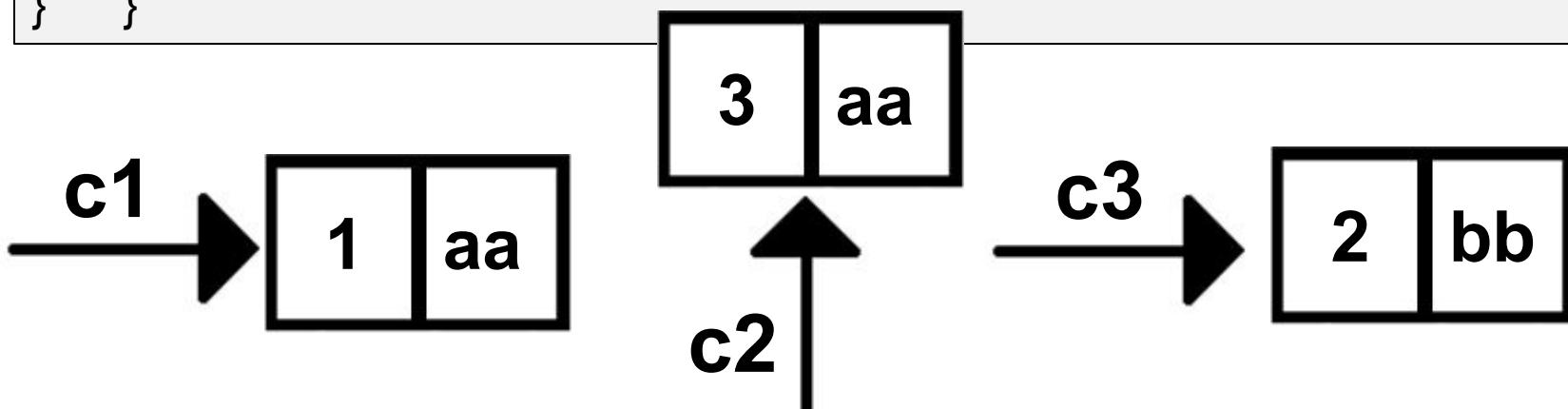


Exercício Resolvido (8)

- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

```
class Ponteiro07ObjetoClone {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa"); c2 = c1.clone(); c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}
```

Tela
ADDRs: c1(null) c2(null) c3(null)
ADDRs: c1(7Ah) c2(9Ah) c3(A5h)



Exercício Resolvido (8)

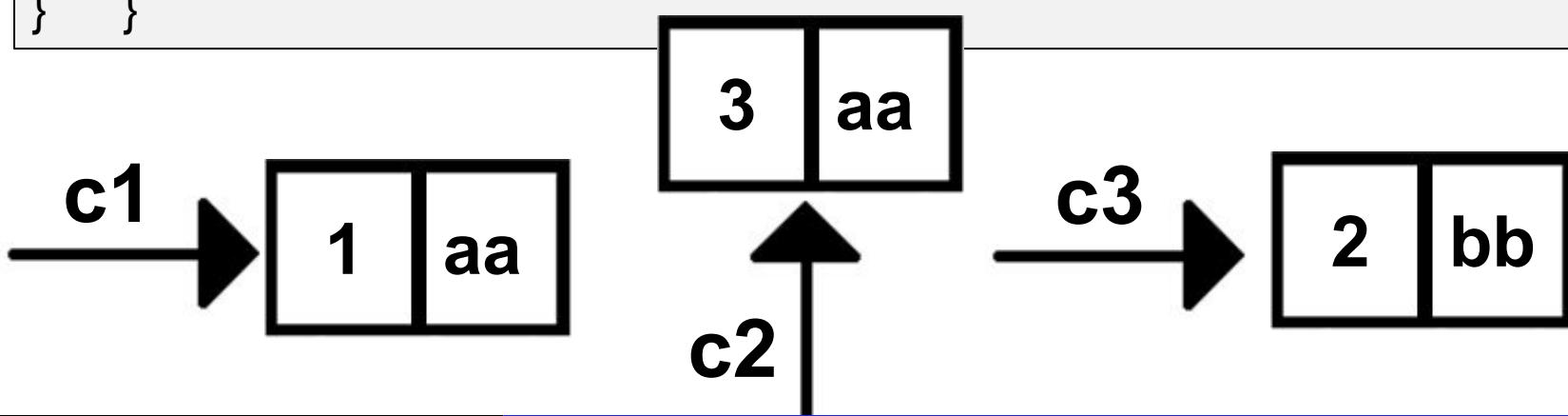
- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

```

class Ponteiro07ObjetoClone {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa"); c2 = c1.clone(); c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(9Ah)
c3(A5h)
ATRIBUTOS:



Exercício Resolvido (8)

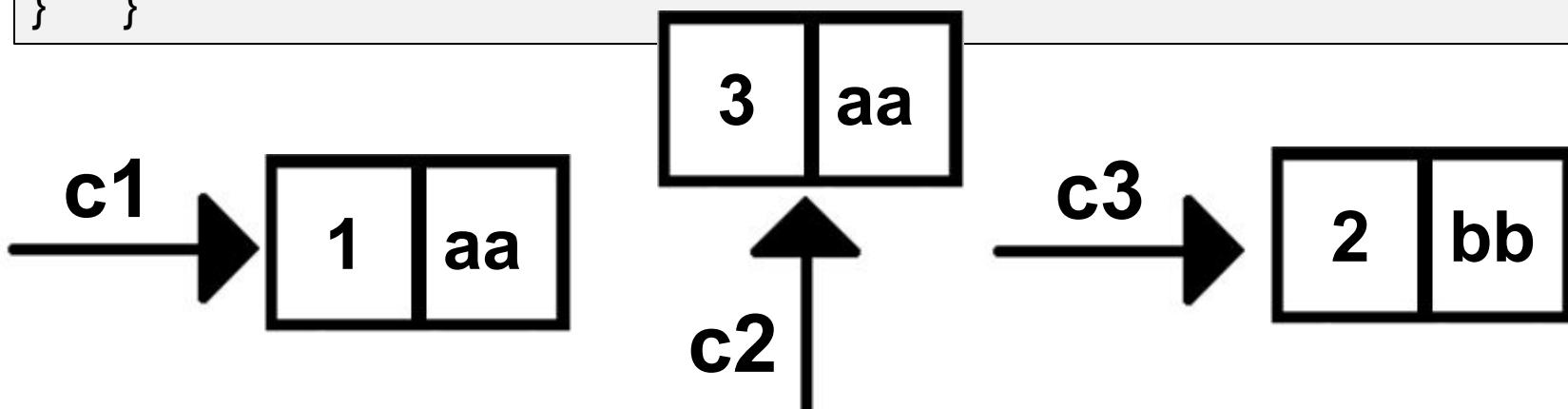
- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

```

class Ponteiro07ObjetoClone {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa"); c2 = c1.clone(); c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(9Ah)
c3(A5h)
ATRIBUTOS:
c1(1/aa)



Exercício Resolvido (8)

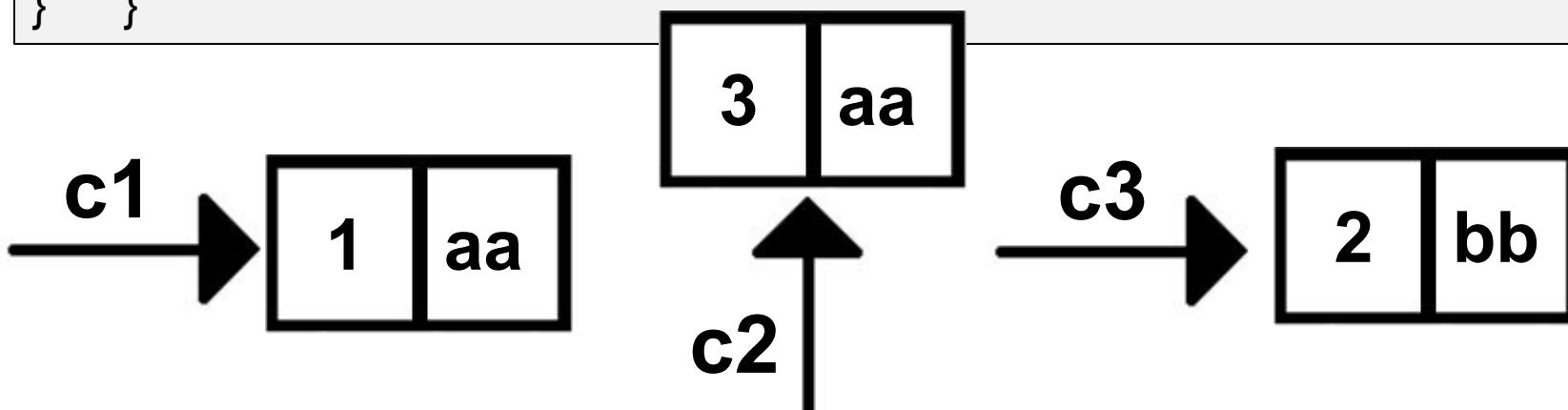
- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

```

class Ponteiro07ObjetoClone {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa"); c2 = c1.clone(); c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```

Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(9Ah)
c3(A5h)
ATRIBUTOS:
c1(1/aa)
c2(3/aa)



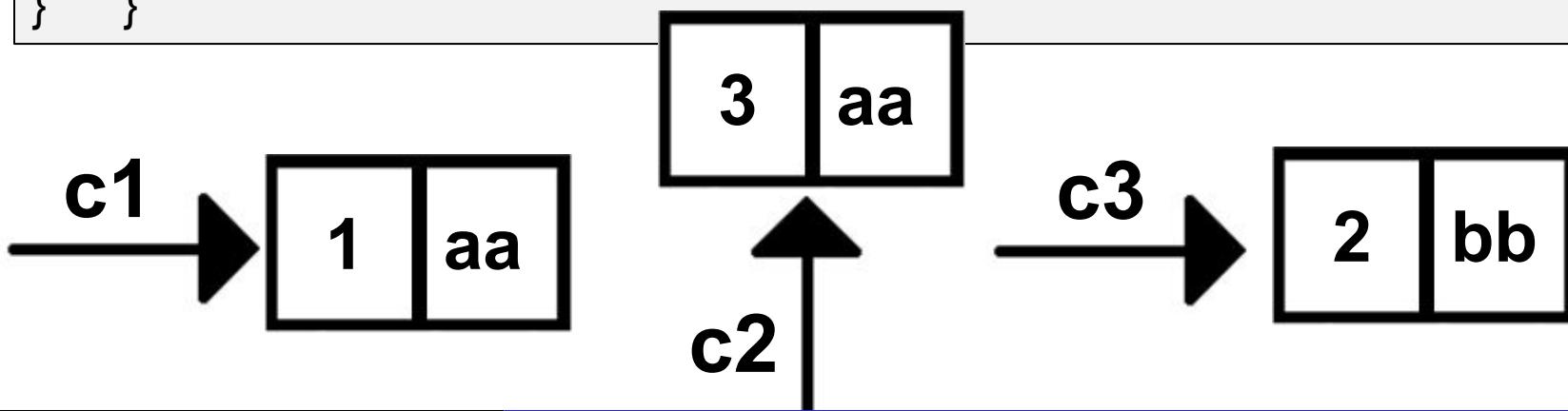
Exercício Resolvido (8)

- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

```

class Ponteiro07ObjetoClone {
    public static void main (String[] args){
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c1 = new Cliente(1, "aa"); c2 = c1.clone(); c3 = new Cliente(2, "bb");
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");
        c2.setCodigo(3);
        escrever("ATRIBUTOS:");
        escrever("c1(" + c1.getCodigo() + " / " + c1.getNome() + ")");
        escrever("c2(" + c2.getCodigo() + " / " + c2.getNome() + ")");
        escrever("c3(" + c3.getCodigo() + " / " + c3.getNome() + ")");
    }
}

```



Tela
ADDRs:
c1(null)
c2(null)
c3(null)
ADDRs:
c1(7Ah)
c2(9Ah)
c3(A5h)
ATRIBUTOS:
c1(1/aa)
c2(3/aa)
c3(2/bb)

Exercício (2)

- Mostre o quadro de memória para o programa abaixo

```
class Ponteiro08Objeto {  
    public static void main (String[] args){  
        Cliente c1 = new Cliente(1, "aa");  
        Cliente vet[] = new Cliente [5];  
        sop(c1 + "/" + c1.getCodigo() + "/" + c1.getNome());  
        for (int i = 0; i < vet.length; i++){  
            vet[i] = c1.clone();  
            System.out.println(vet[i] + "/" + vet[i].getCodigo() + "/" + vet[i].getNome());  
        }  
    }  
}
```

Exercício Resolvido (9)

- Um estudante de Algoritmos e Estruturas de Dados (em JAVA) implementou uma classe Hora, cujo construtor recebe e armazena uma hora, minuto e segundo. O que acontece se a classe X abaixo for colocada na mesma pasta que a classe Hora?

```
class X {  
    public static void main (String[] args){  
        Hora h1 = new Hora(12, 30, 30);  
        Hora h2 = new Hora(12, 30, 30);  
        if (h1 == h2)  
            System.out.println("Identicos!");  
        else  
            System.out.println("Diferentes!");  
    }  
}
```

- A) Escreve na tela “Identicos!”.
- B) Escreve na tela “Diferentes”.
- C) Erro de compilação.
- D) Erro de execução na linha do if.
- E) Erro de execução na declaração objetos.

Exercício Resolvido (9)

- Um estudante de Algoritmos e Estruturas de Dados (em JAVA) implementou uma classe Hora, cujo construtor recebe e armazena uma hora, minuto e segundo. O que acontece se a classe X abaixo for colocada na mesma pasta que a classe Hora?

```
class X {  
    public static void main (String[] args){  
        Hora h1 = new Hora(12, 30, 30);  
        Hora h2 = new Hora(12, 30, 30);  
        if (h1 == h2)  
            System.out.println("Identicos!");  
        else  
            System.out.println("Diferentes!");  
    }  
}
```

- A) Escreve na tela “Identicos!”.
- B) Escreve na tela “Diferentes”.**
- C) Erro de compilação.
- D) Erro de execução na linha do if.
- E) Erro de execução na declaração objetos.

Exercício Resolvido (10)

- . Seja a classe X abaixo e a Animal implementada e não mostrada, avalie as afirmações listadas a seguir.

```
class X {  
    public static void main (String[] args){  
        Animal a = new Animal ("Cao", 32, 'a');  
        Animal b = new Animal ("Cao", 'x');  
        Animal c = b;  
        c.nome = "Gato";  
        System.out.println(b.nome);  
        c.setIdade(45);  
    } }
```

I – Possivelmente, a Classe Animal tem três ou mais atributos. Além disso, no construtor com três parâmetros, o atributo que recebe valor do primeiro parâmetro pode ser do tipo String e os que recebem os outros dois podem ser do tipo int.

- II - O comando `System.out.println(b.nome)` imprime a palavra "Gato".
- III - A classe Animal deve ter um atributo `idade` e esse será obrigatoriamente privado.
- IV - Na classe animal o atributo `nome` tem que ser estático.
- É correto apenas o que se afirma em: A) I e II. B) II e III. C) III e IV. D) I, II e III.

Exercício Resolvido (10)

- . Seja a classe X abaixo e a Animal implementada e não mostrada, avalie as afirmações listadas a seguir.

```
class X {  
    public static void main (String[] args){  
        Animal a = new Animal ("Cao", 32, 'a');  
        Animal b = new Animal ("Cao", 'x');  
        Animal c = b;  
        c.nome = "Gato";  
        System.out.println(b.nome);  
        c.setIdade(45);  
    } }
```

I – Possivelmente, a Classe Animal tem três ou mais atributos. Além disso, no construtor com três parâmetros, o atributo que recebe valor do primeiro parâmetro pode ser do tipo String e os que recebem os outros dois podem ser do tipo int.

- II - O comando `System.out.println(b.nome)` imprime a palavra "Gato".
- III - A classe Animal deve ter um atributo idade e esse será obrigatoriamente privado.
- IV - Na classe animal o atributo nome tem que ser estático.

É correto apenas o que se afirma em: A) I e II. B) II e III. C) III e IV. D) I, II e III.