

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



PUC Minas

Instituto de Ciências Exatas e Informática
Departamento de Ciência da Computação

Introdução

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

```
int [ ] vet
```

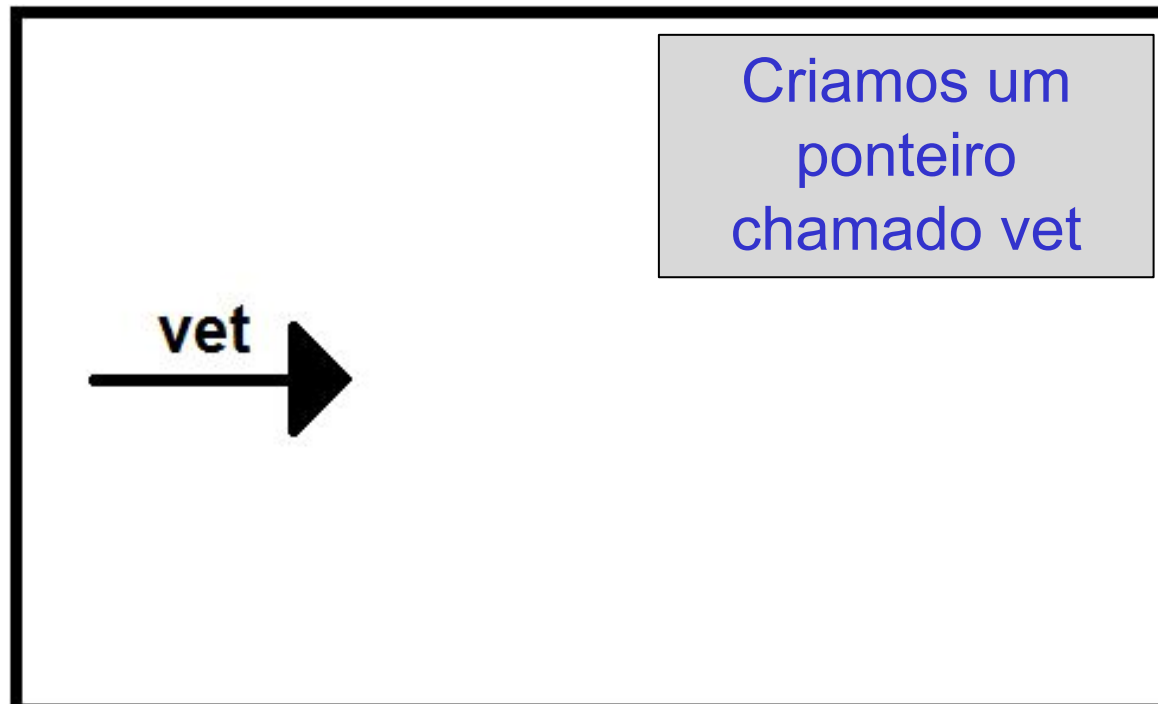
```
= new int [5]
```

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

Introdução

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

```
int [ ] vet
```

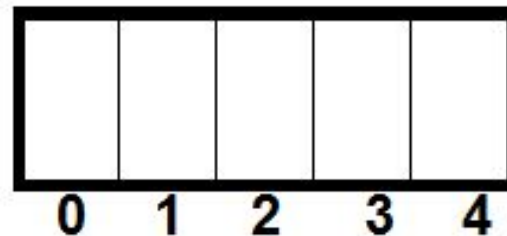


Introdução

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

```
= new int [5]
```

Alocamos 5 espaços de memória
para armazenar números inteiros

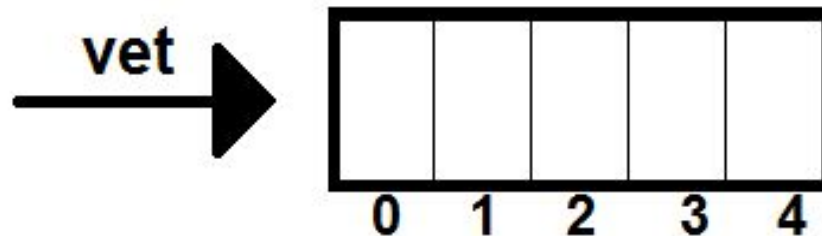


Introdução

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

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

Apontamos nosso ponteiro para a
área de memória alocada



Introdução

- 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.

- 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);  
    }  
}
```

Passando *Arrays* com Parâmetros em Métodos

- Na linguagem Java, temos somente a passagem de parâmetros por valor
 - Logo, quando inserimos uma variável como parâmetro de um método, passamos apenas seu valor
 - Qualquer alteração do método chamado no conteúdo dessa variável nunca afeta o conteúdo dela no método que chama
 - Temos duas variáveis distintas, contudo, o valor inicial da do método chamado é o corrente da do método que chama

Exercício

- 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);  
    }  
}
```

Exercício

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

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

Tela
y[0] : 0
y[1] : 1
y[2] : 2
y[3] : 3
y[4] : 4

Exercício

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

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

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

Tela
y[0] : 0
y[1] : 1
y[2] : 2
y[3] : 3
y[4] : 4

Exercício

- 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	
Y:	7Eh
	75h
	76h
	77h
	78h
	79h
	7Ah
	7Bh
	7Ch
	7Dh
0	7Eh
1	7Fh
2	80h
3	81h
4	82h
b:	7Eh
	83h

Tela
y[0] : 0
y[1] : 1
y[2] : 2
y[3] : 3
y[4] : 4

Exercício

- 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
	0	7Eh
	5	7Fh
	10	80h
	15	81h
	20	82h
b:	7Eh	83h

Exercício

- 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
	0	7Eh
	5	7Fh
	10	80h
	15	81h
	20	82h
b:	77h	83h

Exercício

- 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
	0	77h
	1	78h
	2	79h
	3	7Ah
	4	7Bh
		7Ch
		7Dh
	0	7Eh
	5	7Fh
	10	80h
	15	81h
	20	82h
b:	77h	83h

Exercício

- 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
	0	77h
	1	78h
	2	79h
	3	7Ah
	4	7Bh
		7Ch
		7Dh
	0	7Eh
	5	7Fh
	10	80h
	15	81h
	20	82h
b:	77h	83h

Exercício

- 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	
Y:	7Eh
	75h
	76h
0	77h
1	78h
2	79h
3	7Ah
4	7Bh
	7Ch
	7Dh
0	7Eh
5	7Fh
10	80h
15	81h
20	82h
b:	77h
	83h

Tela
y[0] : 0
y[1] : 5
y[2] : 10
y[3] : 15
y[4] : 20

- 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;
```

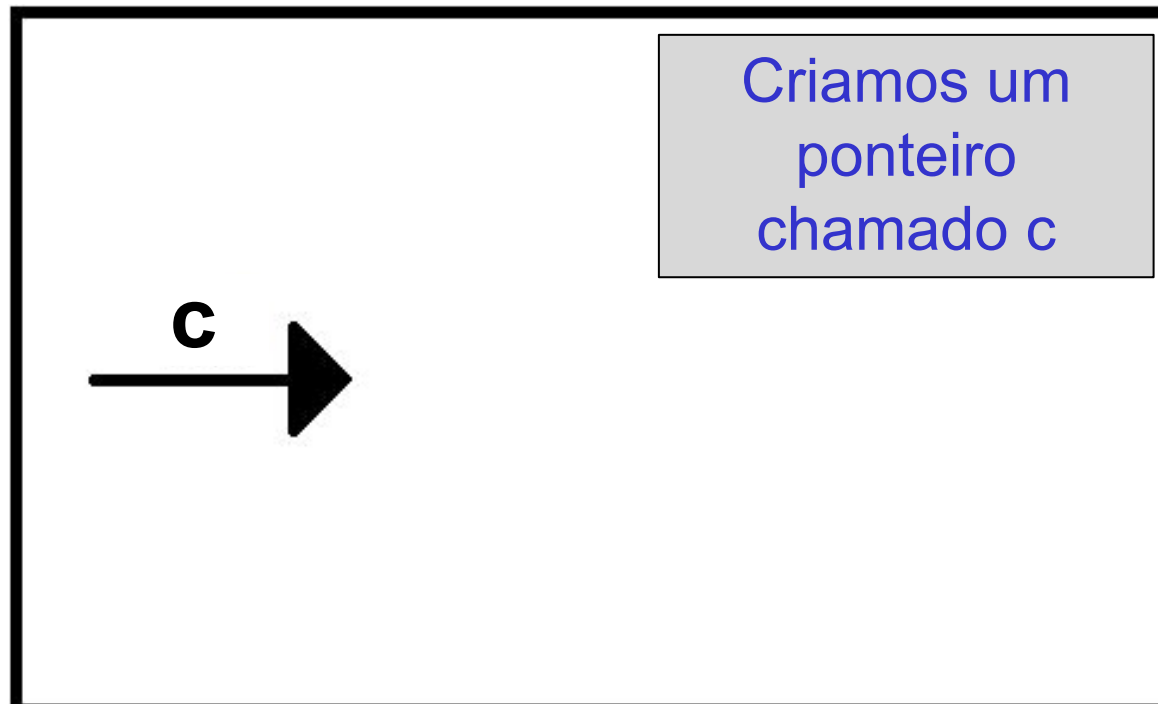
```
= new Cliente ();
```

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

Mais Ponteiro

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

Cliente c;



Mais Ponteiro

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

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

Criamos um objeto
do tipo Cliente

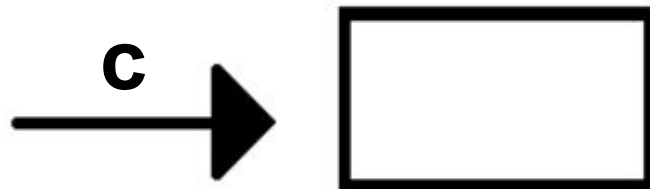


Mais Ponteiro

- ... 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.

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

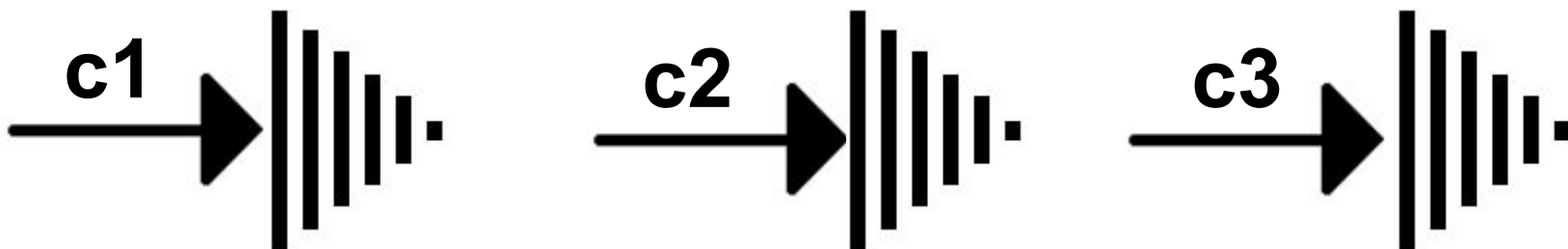
```
class Ponteiro04Objeto {  
    public static void main (String[] args){  
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;  
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");  
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;    c3 = new Cliente(2, "bb");  
        escrever("ADDRs:\nc1("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

- 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() + ")");
    }
}

```

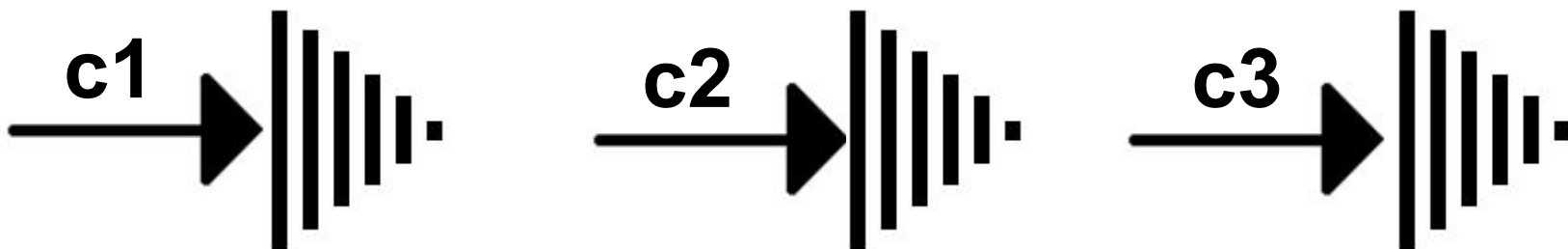


Exercício

- 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)

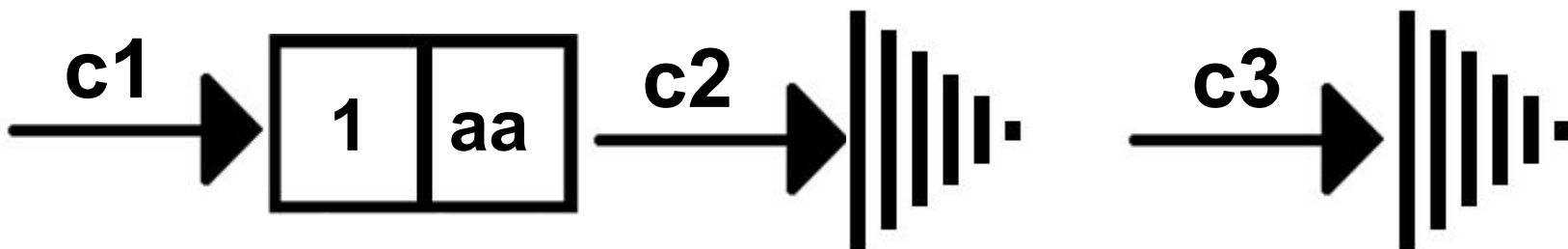


Exercício

- 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

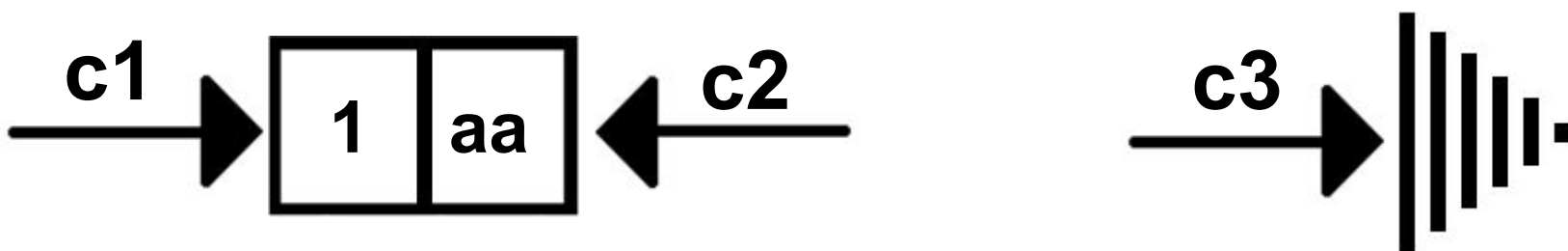
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

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

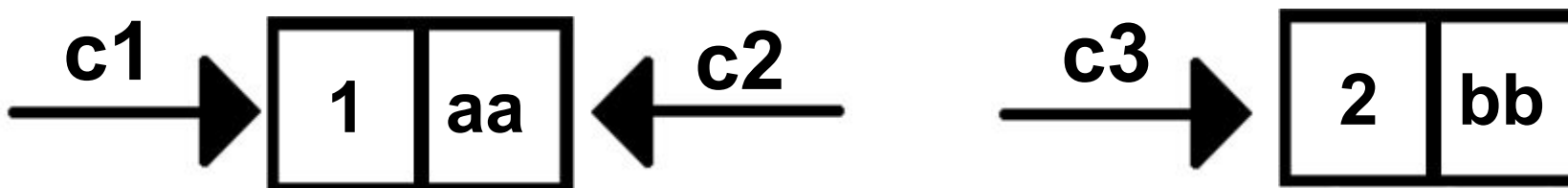
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

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

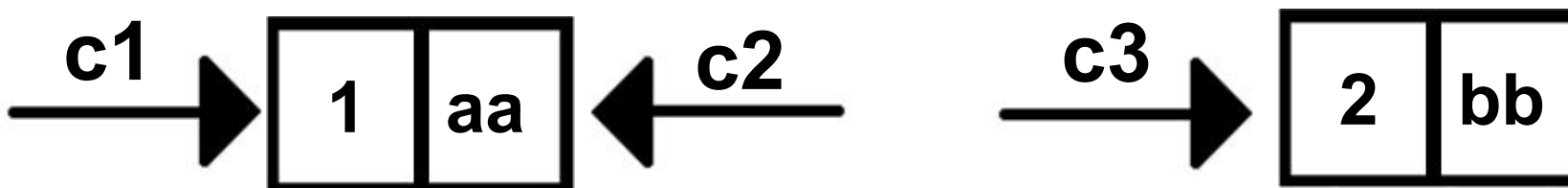
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

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)

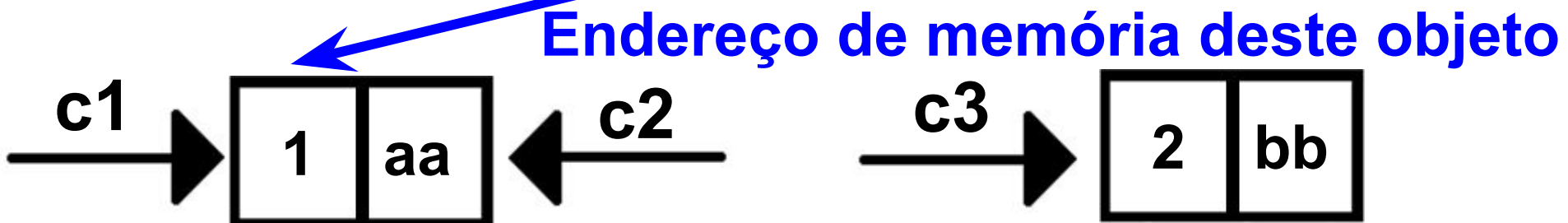


- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

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(A5b)



- Faça o quadro de memória do programa abaixo

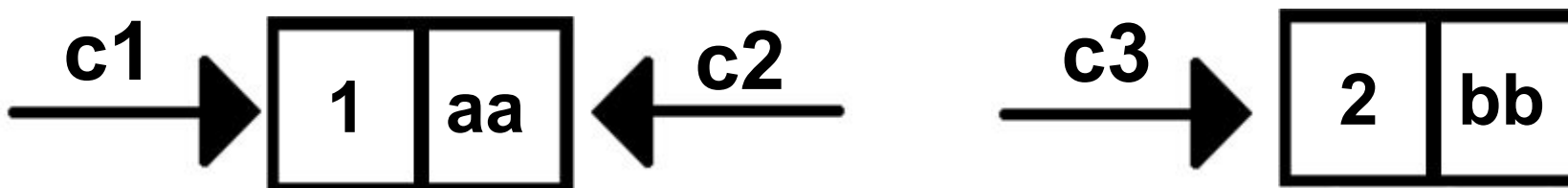
```

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

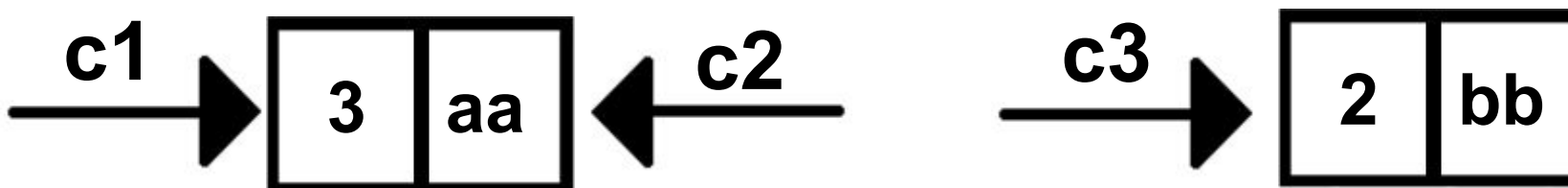


Exercício

- 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)

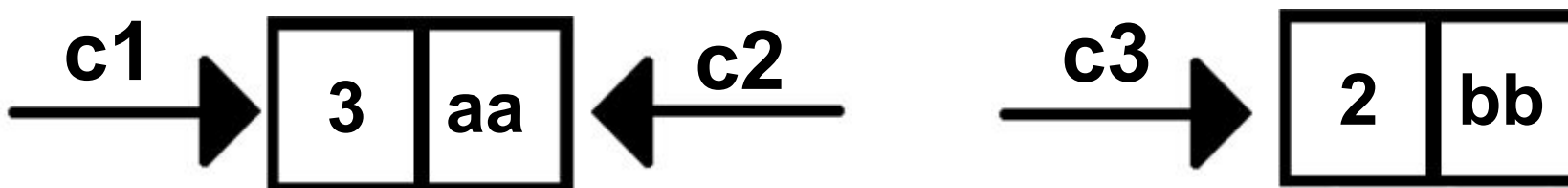


Exercício

- 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:

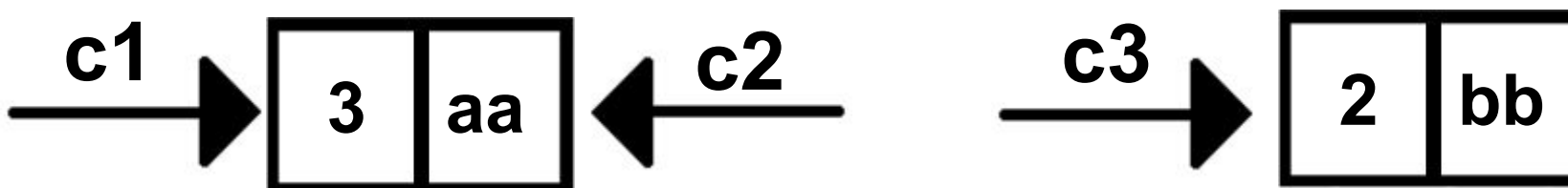


Exercício

- 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)

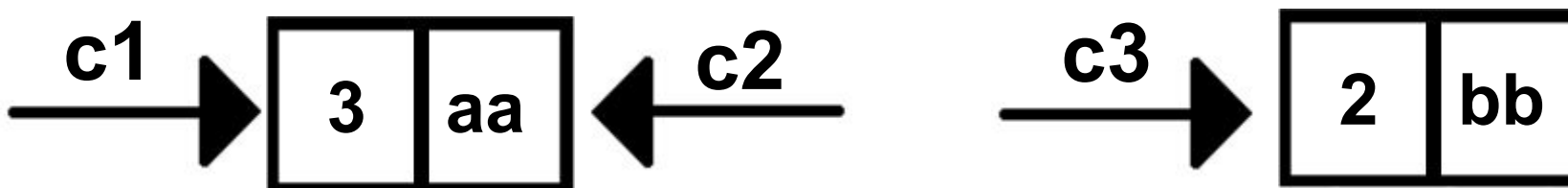


Exercício

- 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)

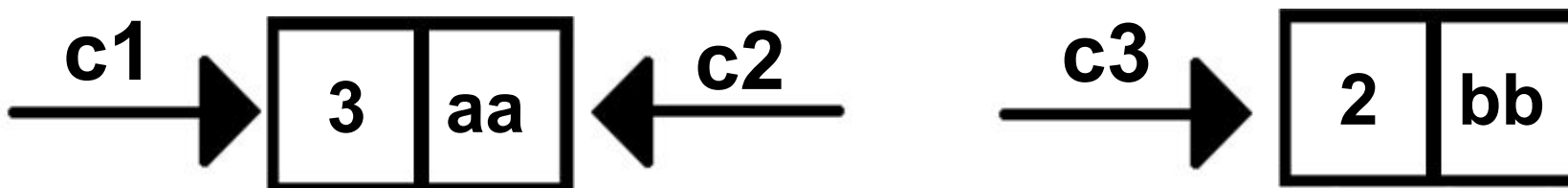


Exercício

- 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)



- 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

- 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);
    } }
```

Memória	
Nome das variáveis	
Endereços de memória	

Exercício

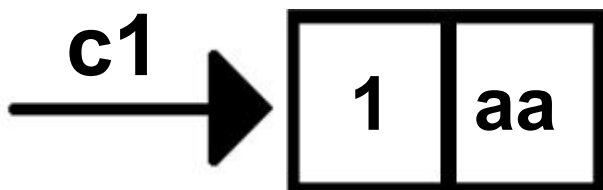
- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```

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	33h
	1 / aa	

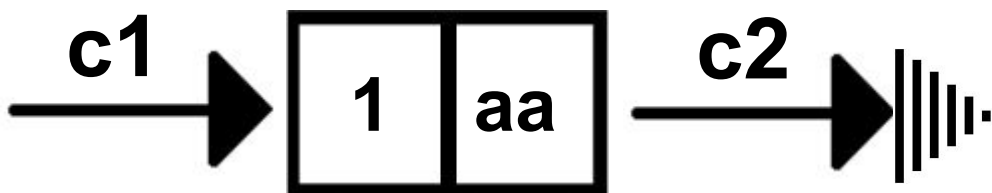


Exercício

- 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

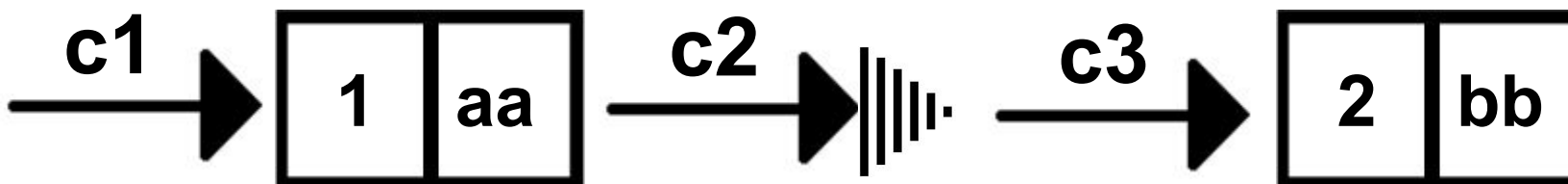


Exercício

- 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



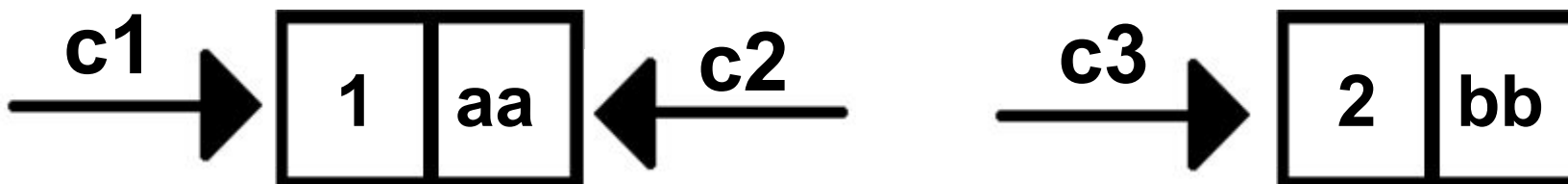
Exercício

- 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



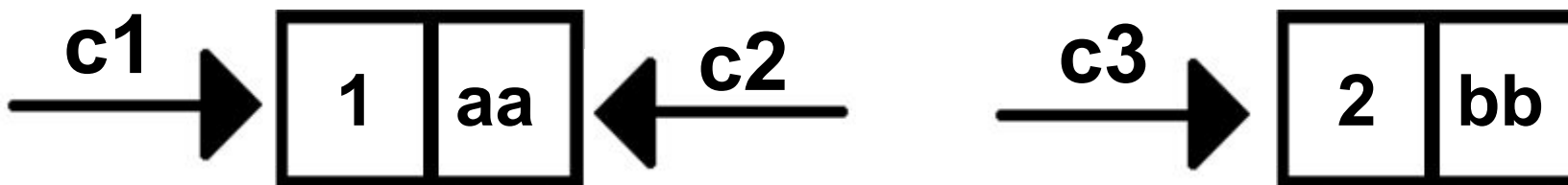
Exercício

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```
class Ponteiro05Passagem
{
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6); y.setNome("dd");
        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



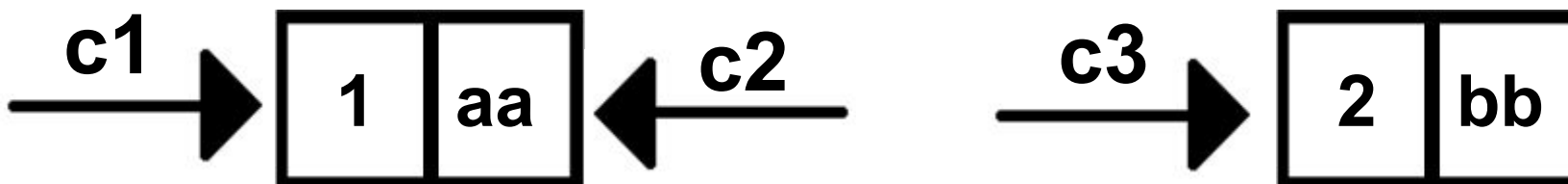
Exercício

- Faça o quadro de memória do programa abaixo

```
class Ponteiro05Passagem
{
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6); y.setNome("dd");
        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	33h
	2 / bb	51h

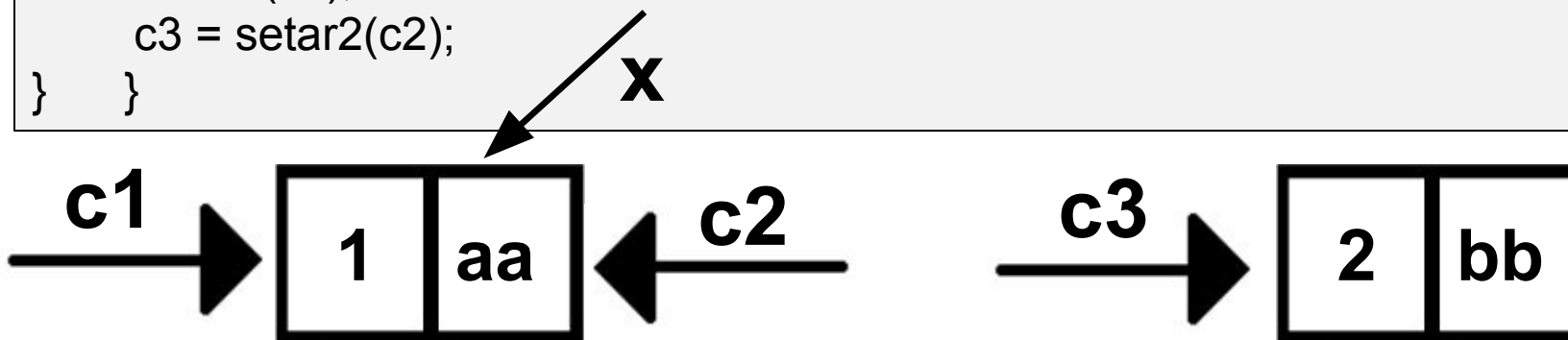


Exercício

- 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);
    }
}
    
```



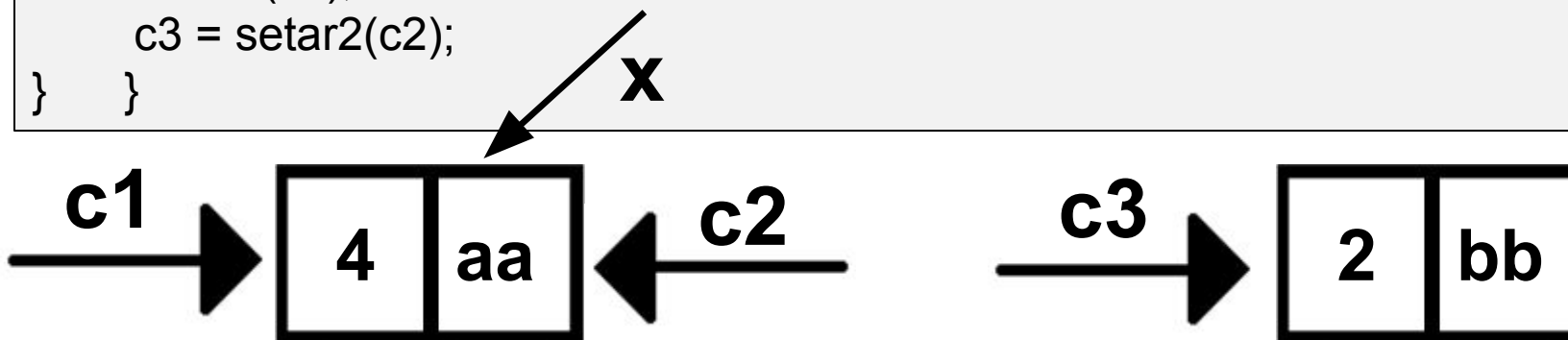
c1	33h	
c2	33h	
c3	51h	
	1 / aa	33h
	2 / bb	51h
x	33h	

Exercício

- 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);
    } }
    
```



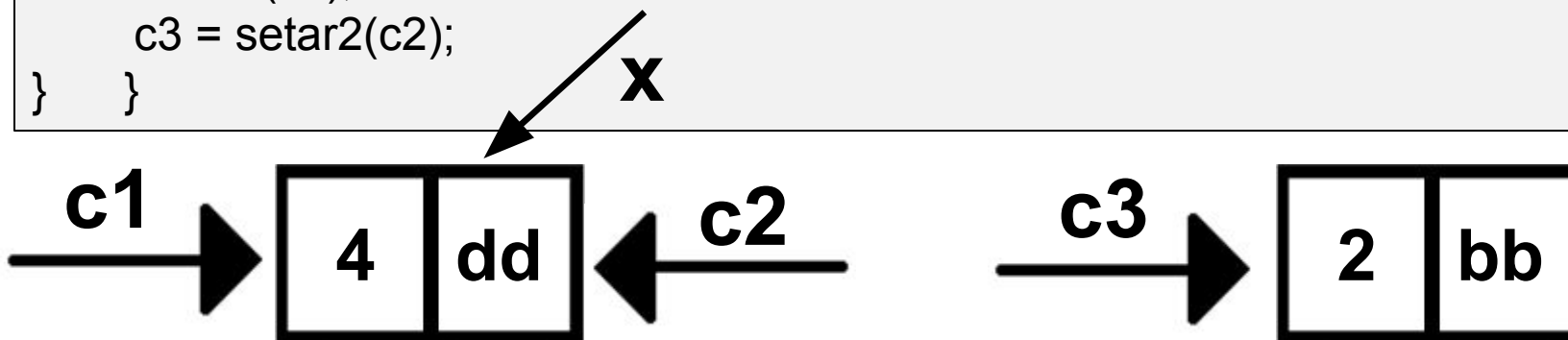
c1	33h	
c2	33h	
c3	51h	
	4 / aa	33h
	2 / bb	51h
x	33h	

Exercício

- 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");
    }
    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);
    }
}
    
```



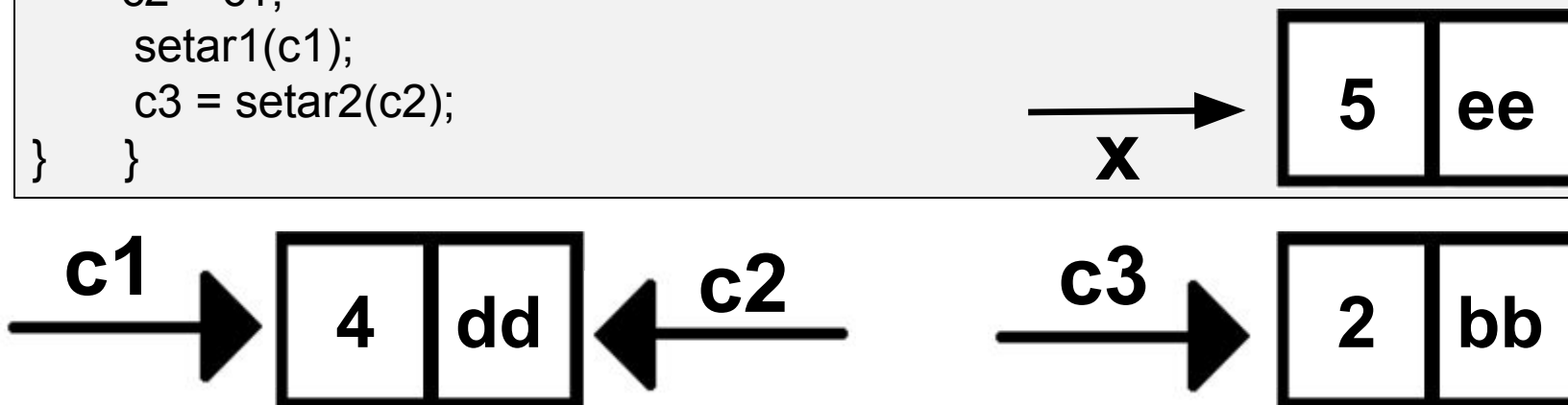
c1	33h	
c2	33h	
c3	51h	
	4 / dd	33h
	2 / bb	51h
x	33h	

Exercício

- 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	

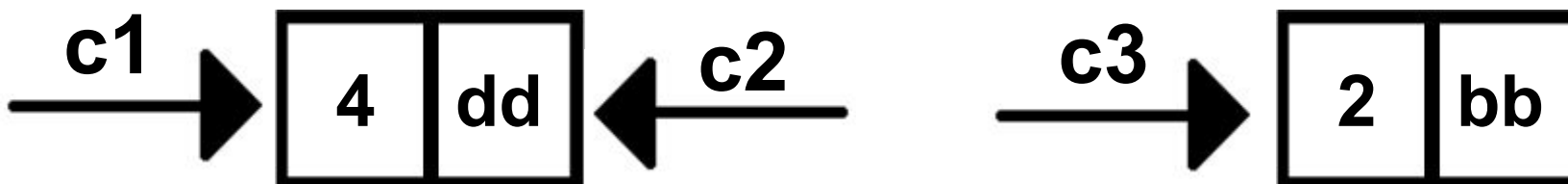
Exercício

- 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	

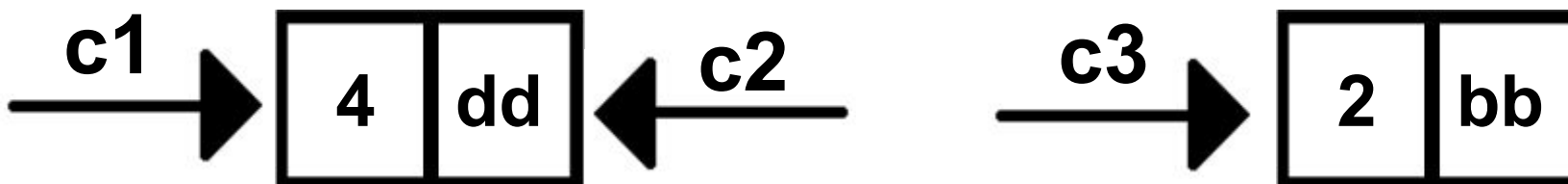


Exercício

- 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	

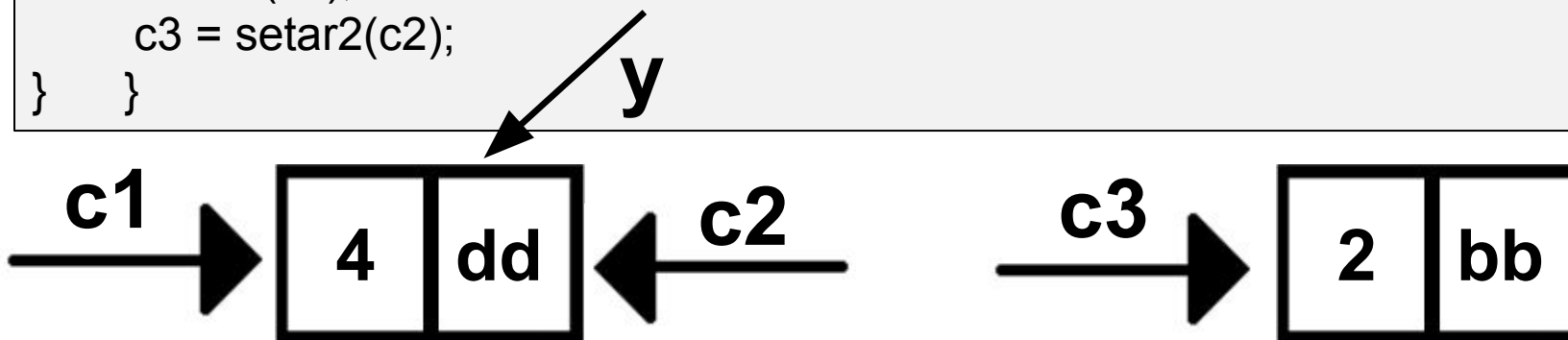


Exercício

- 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);
    }
}
    
```



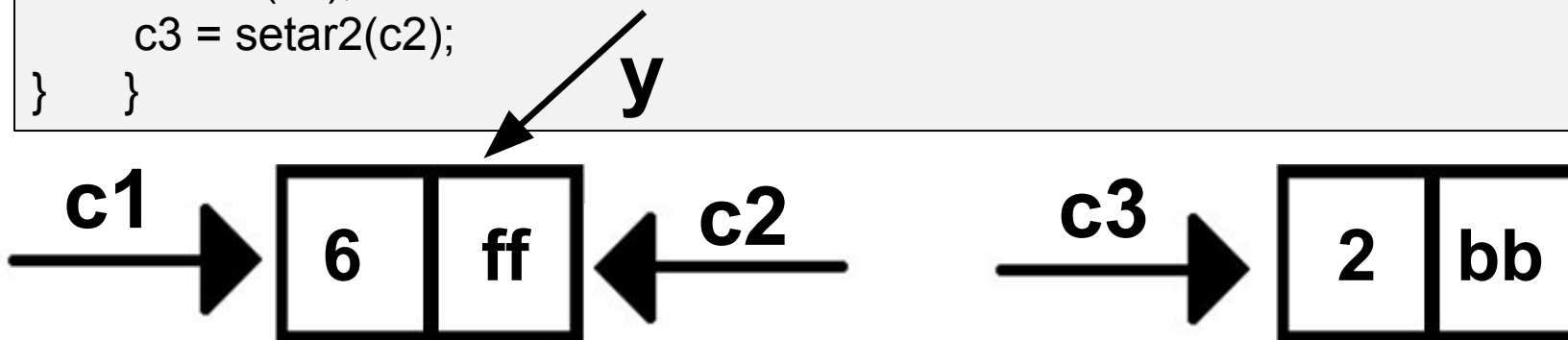
c1	33h	
c2	33h	
c3	51h	
	4 / dd	33h
	2 / bb	51h
	5 / ee	
	62h	
y	33h	

Exercício

- 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);
    }
}
    
```

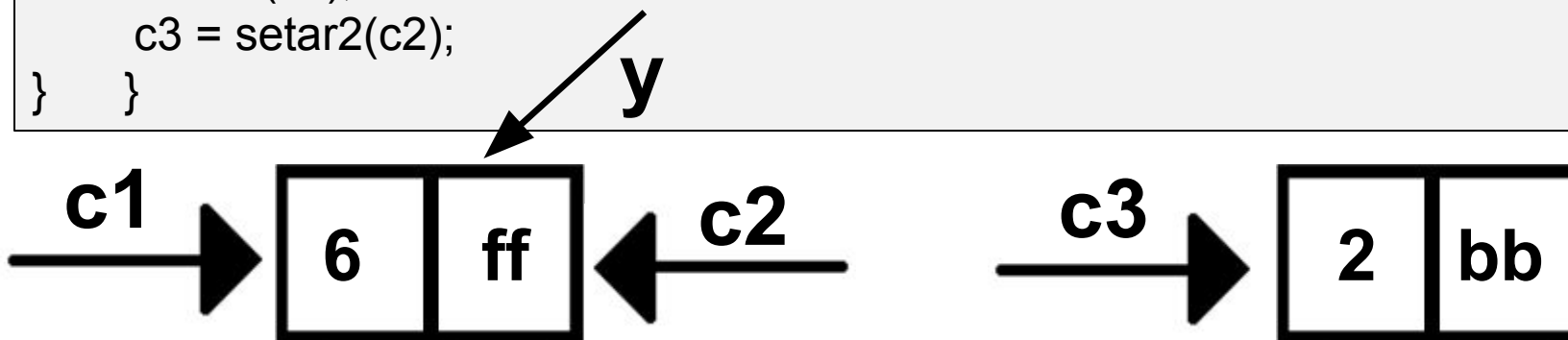


c1	33h	
c2	33h	
c3	51h	
	6 / ff	33h
	2 / bb	51h
	5 / ee	
	62h	
y	33h	

Exercício

- 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);
    }
}
```



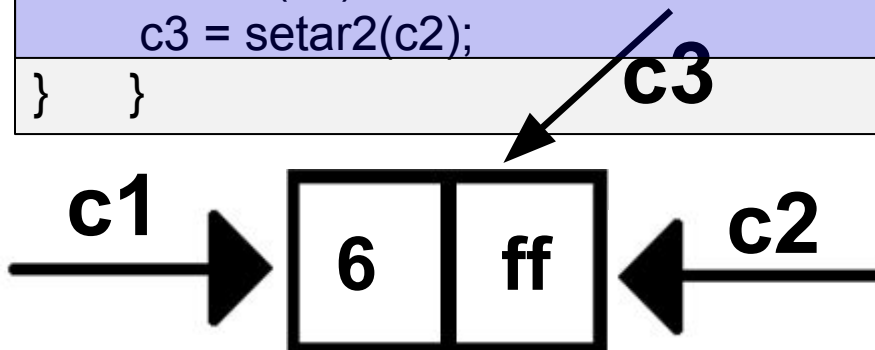
c1	33h	
c2	33h	
c3	51h	
	6 / ff	33h
	2 / bb	51h
	5 / ee	
	62h	
y	33h	

Exercício

- 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	33h	
	6 / ff	33h
	2 / bb	
	5 / ee	
	62h	
	33h	



Exercício

- 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?

• 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

- 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);
    }
}
```

Memória

Nome das variáveis

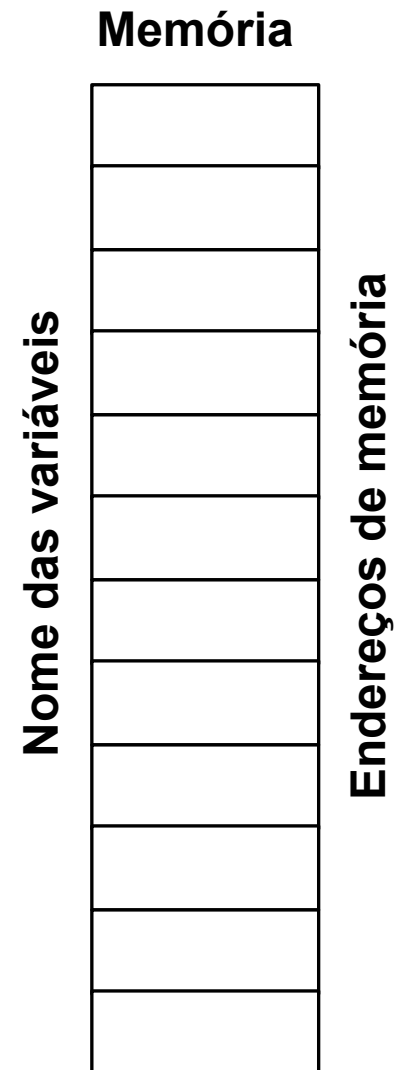
Endereços de memória

[illegible]

Exercício

- Assim, temos ...

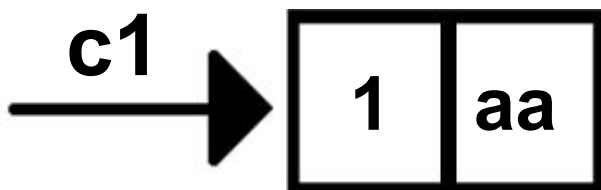
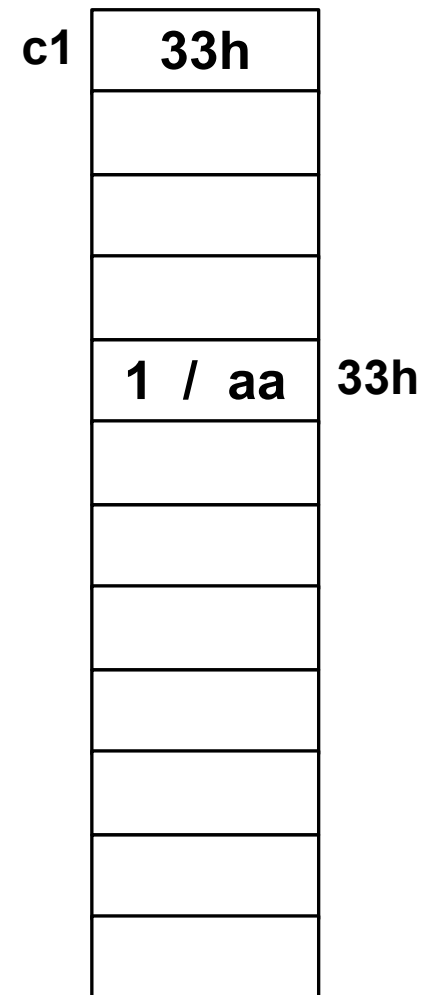
```
class Ponteiro06PassagemObjetoClone {
    public static Cliente setar2(Cliente y){
        y.setCodigo(6); y.setNome("ff");
        return y;
    }
    public static void setar1(Cliente x){
        x.setCodigo(4); x.setNome("dd"); x = new Cliente (5, "ee");
    }
    public static void main (String[]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



Exercício

• 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);
    } }
```

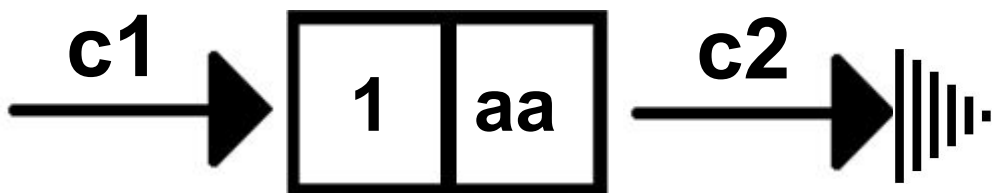


Exercício

• 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

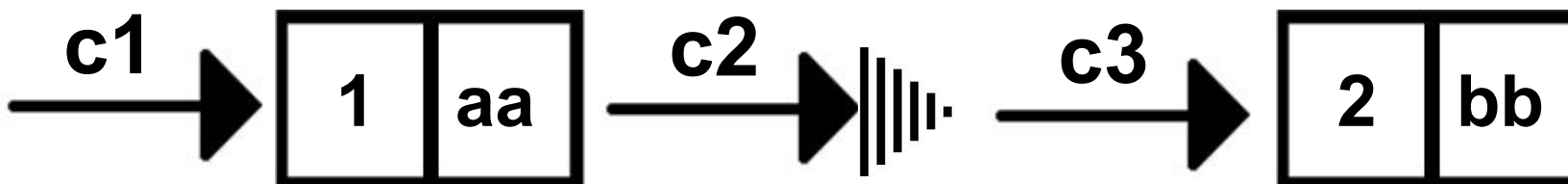


Exercício

• 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);
    } }
```

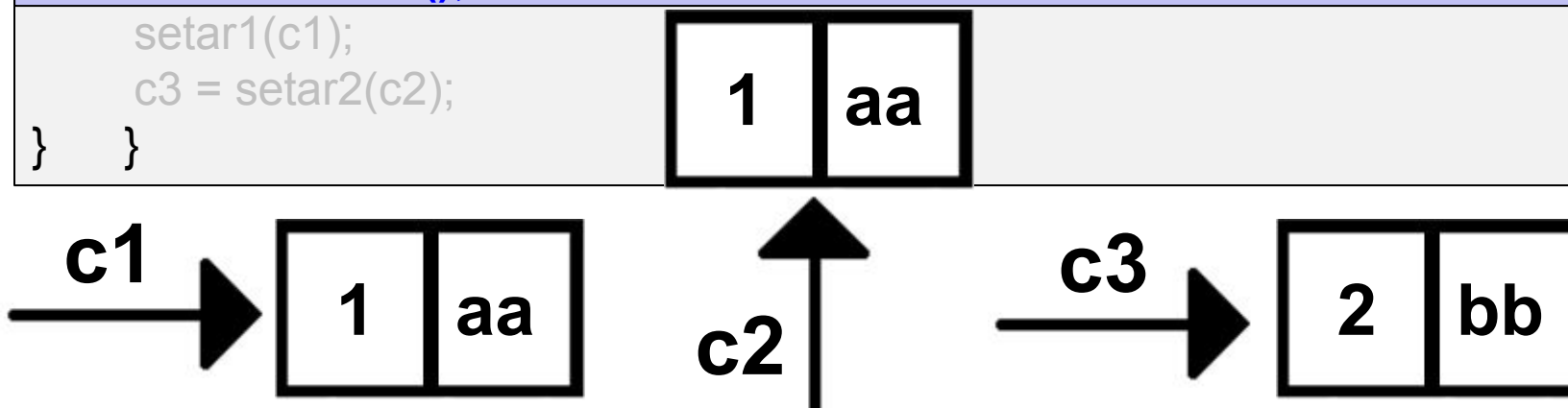
c1	33h	
c2	null	
c3	51h	
	1 / aa	33h
	2 / bb	51h



Exercício

• 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

- Mostre a alteração anterior na classe `Ponteiro04Objeto`

- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

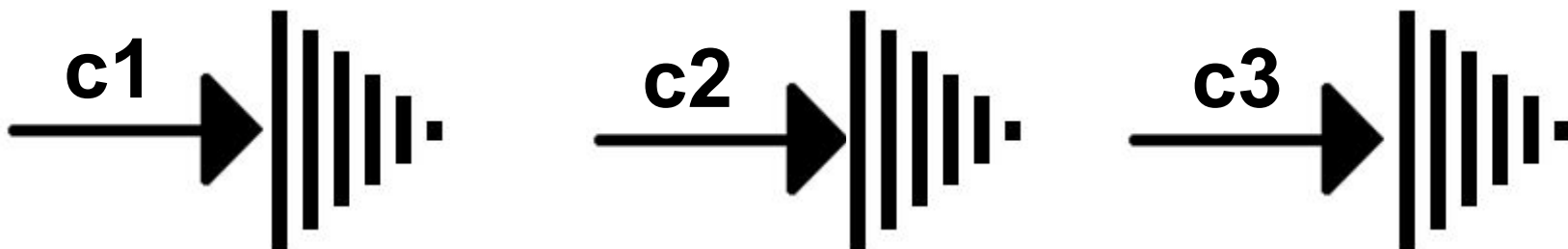
```
class Ponteiro04Objeto {  
    public static void main (String[] args){  
        Cliente c1 = null, c2 = null, c3 = null;  
        escrever("ADDRs:\nc1(" + c1 + ")\nc2(" + c2 + ")\nc3(" + c3 + ")");  
        c1 = new Cliente(1, "aa");      c2 = c1;   c3 = new Cliente(2, "bb");  
        escrever("ADDRs:\nc1("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

- 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() + ")");
    }
}

```



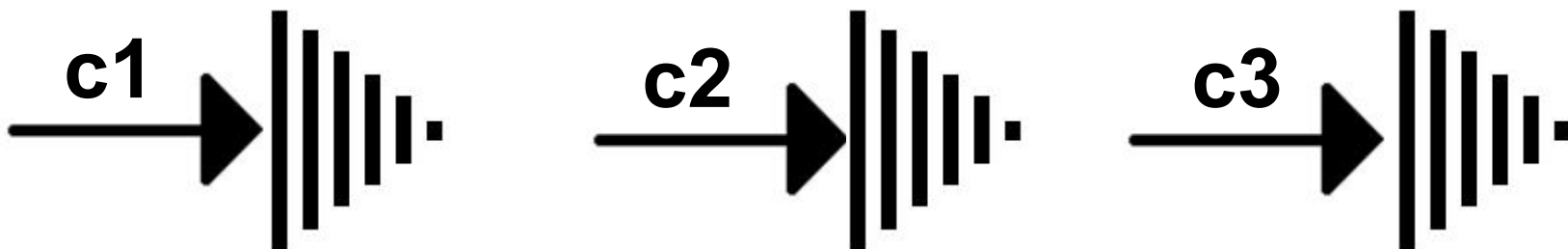
Exercício

- 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

- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

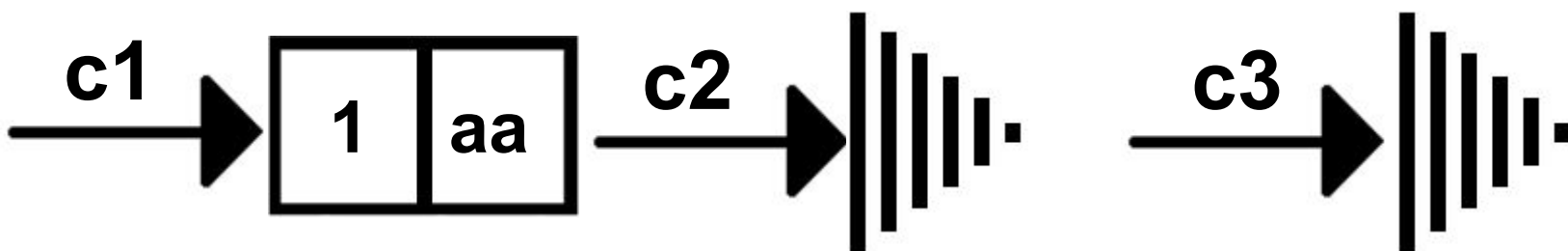
```

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)



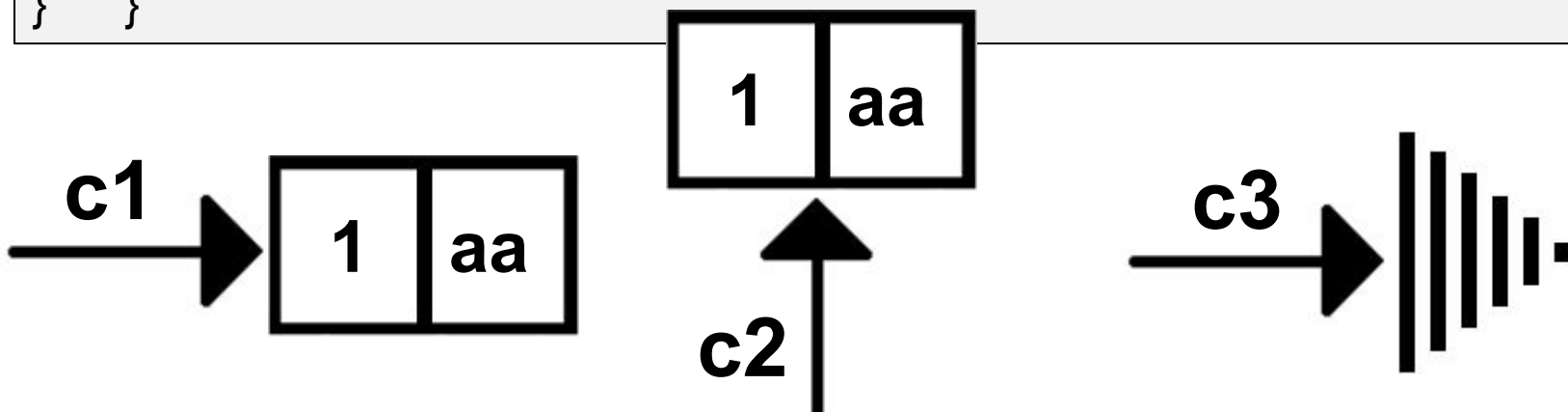
Exercício

- 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

- Mostre a alteração anterior na classe Ponteiro04Objeto

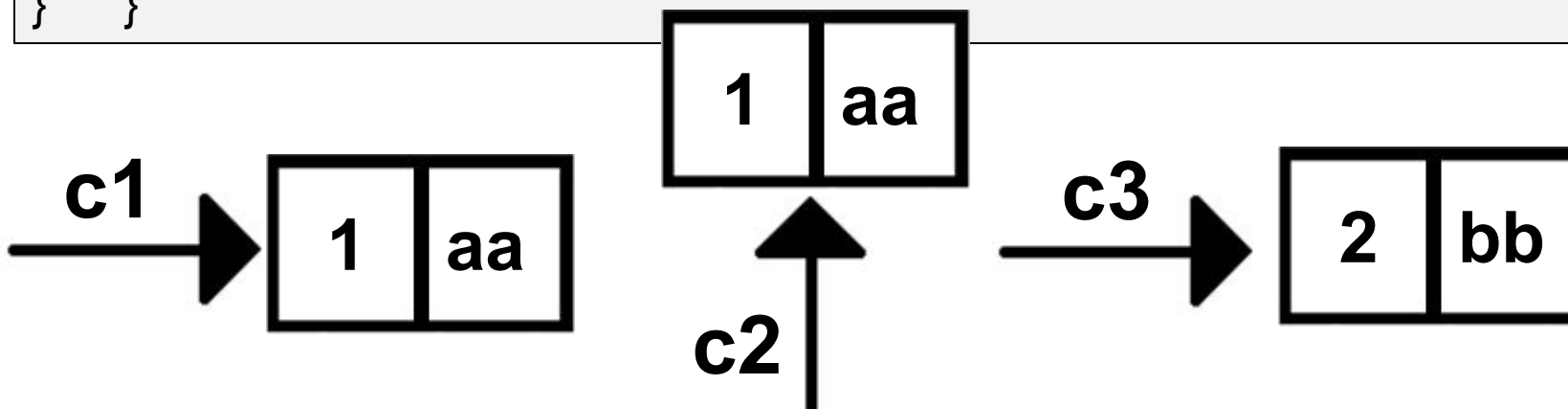
```

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)

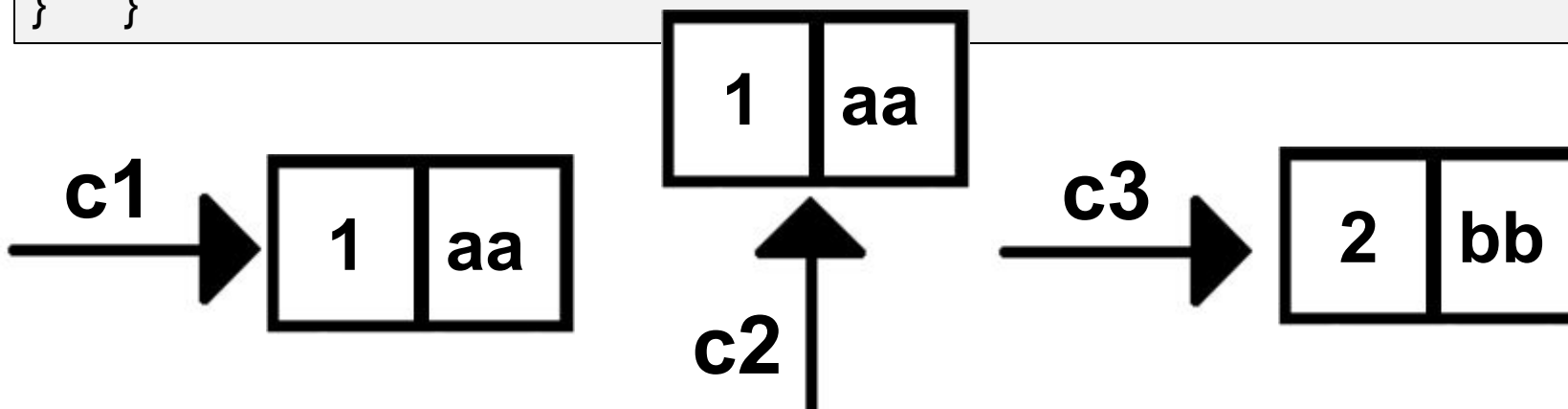


Exercício

- 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)

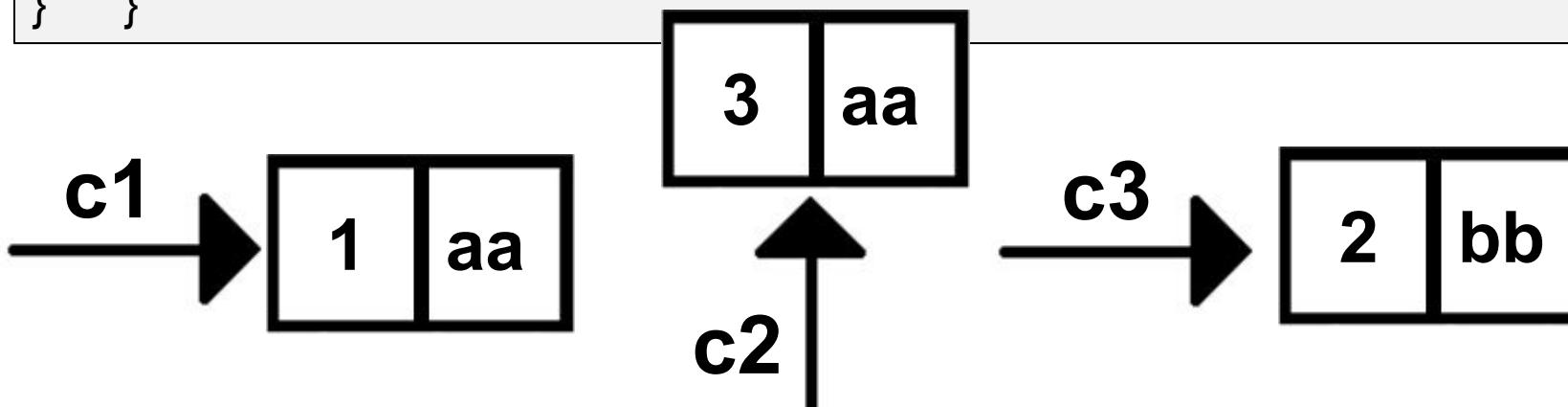


Exercício

- 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)

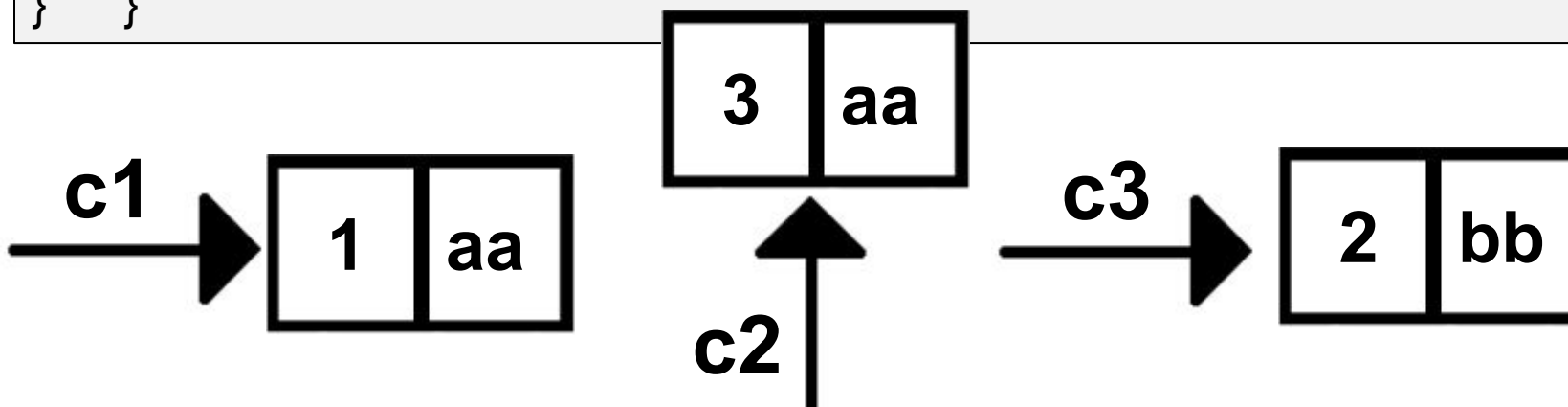


Exercício

- 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:

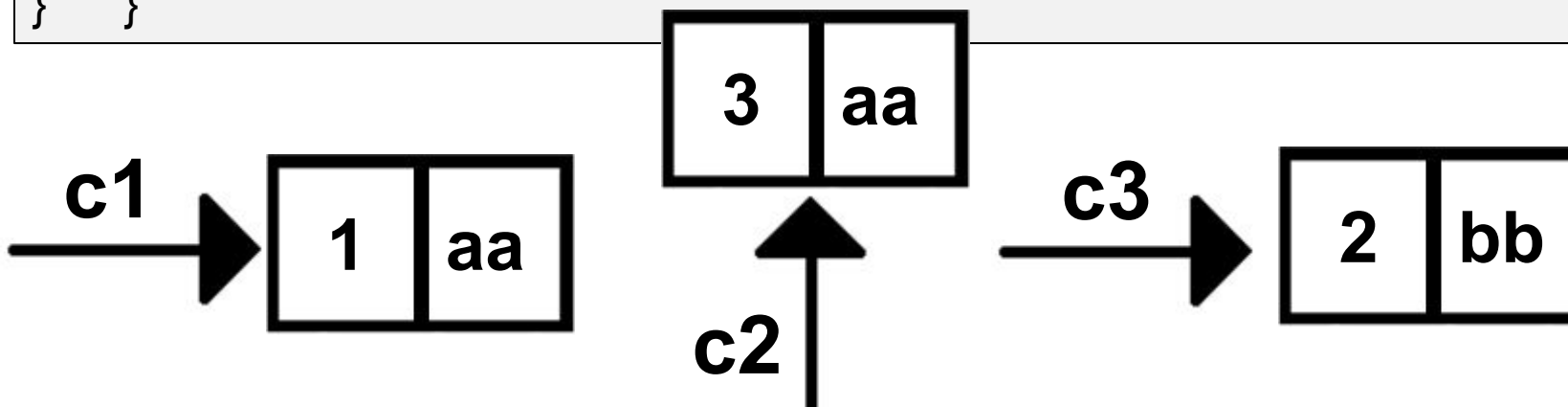


Exercício

- 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)

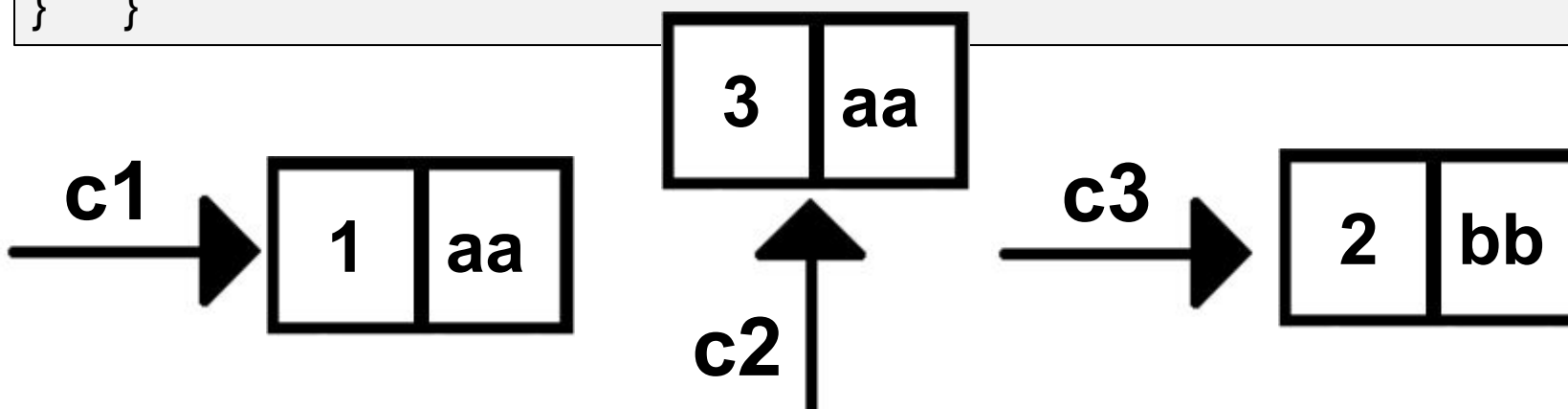


Exercício

- 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)



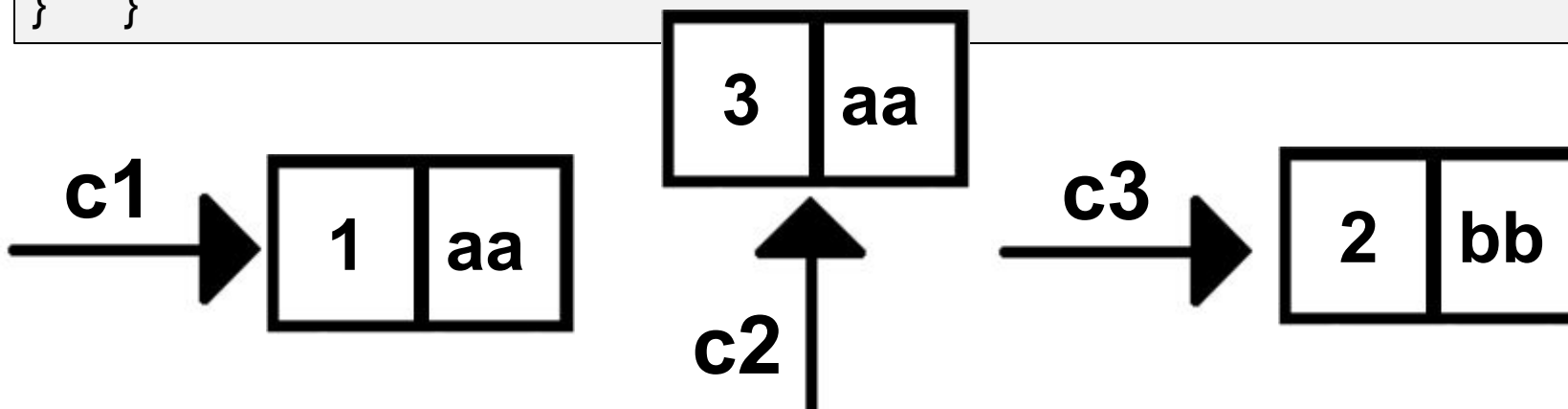
Exercício

- 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

- 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

- 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

- 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

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

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.