GRAU D'ENGINYERIA INFORMÀTICA

Curs acadèmic 2018-19

PROGRAMACIÓ II

Problema 2:

Aspectes bàsics de la Programació Orientada a Objectes (en JAVA)

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Objectius

- **Dels Problemes**: Realitzar exercicis pràctics per aprofundir la teoria i ajudar-vos en la part pràctica de l'assignatura

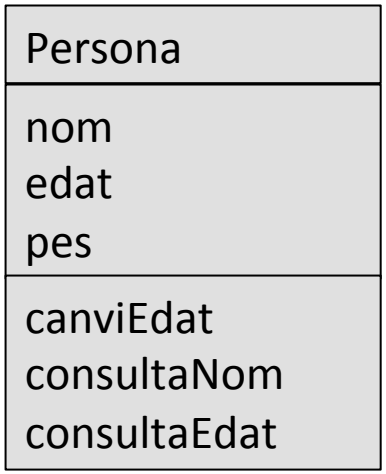
- **Del Problemes 2**: Conèixer aspectes bàsics i importants del paradigma d'orientació a objectes i la seva programació en JAVA

Continguts

- **Creació de classes**
  - Estat i comportament
  - Estructura d'una classe: atributs i mètodes
  - Construcció d'objectes i flux
  - Destructor
  - Exercicis
- Pas de paràmetres primitius i de referència
- Mètodes de classe i d'objecte
- Inicialització de variables
- Encapsulació

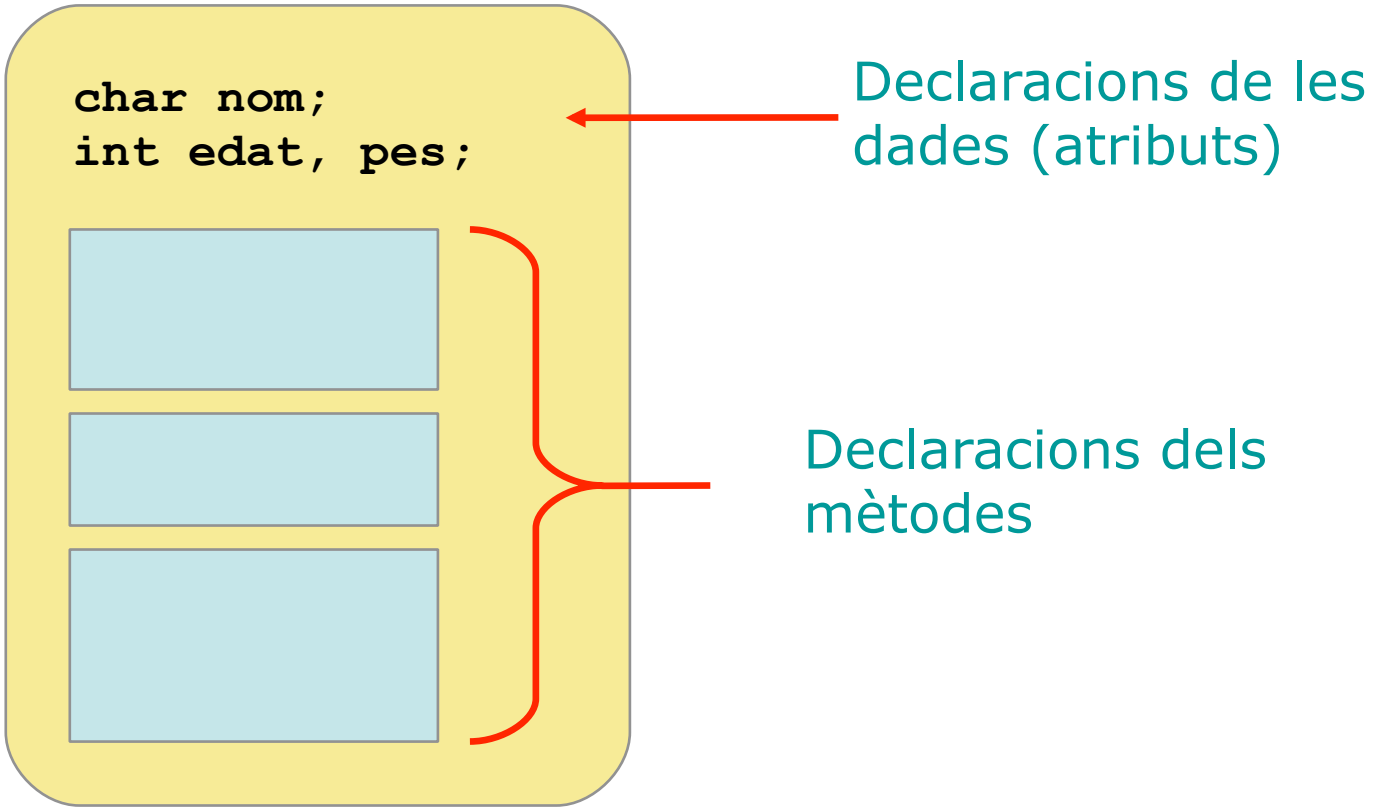
Creació de classes
Estat i comportament

- Un objecte té estat i comportament
- Per exemple, la classe Persona
  - El seu estat està definit per Nom, Edat i Pes.
  - El seu comportament principal és CanviaEdat, ConsultaNom i ConsultaEdat



Creació de classes
Estructura

Classe Persona



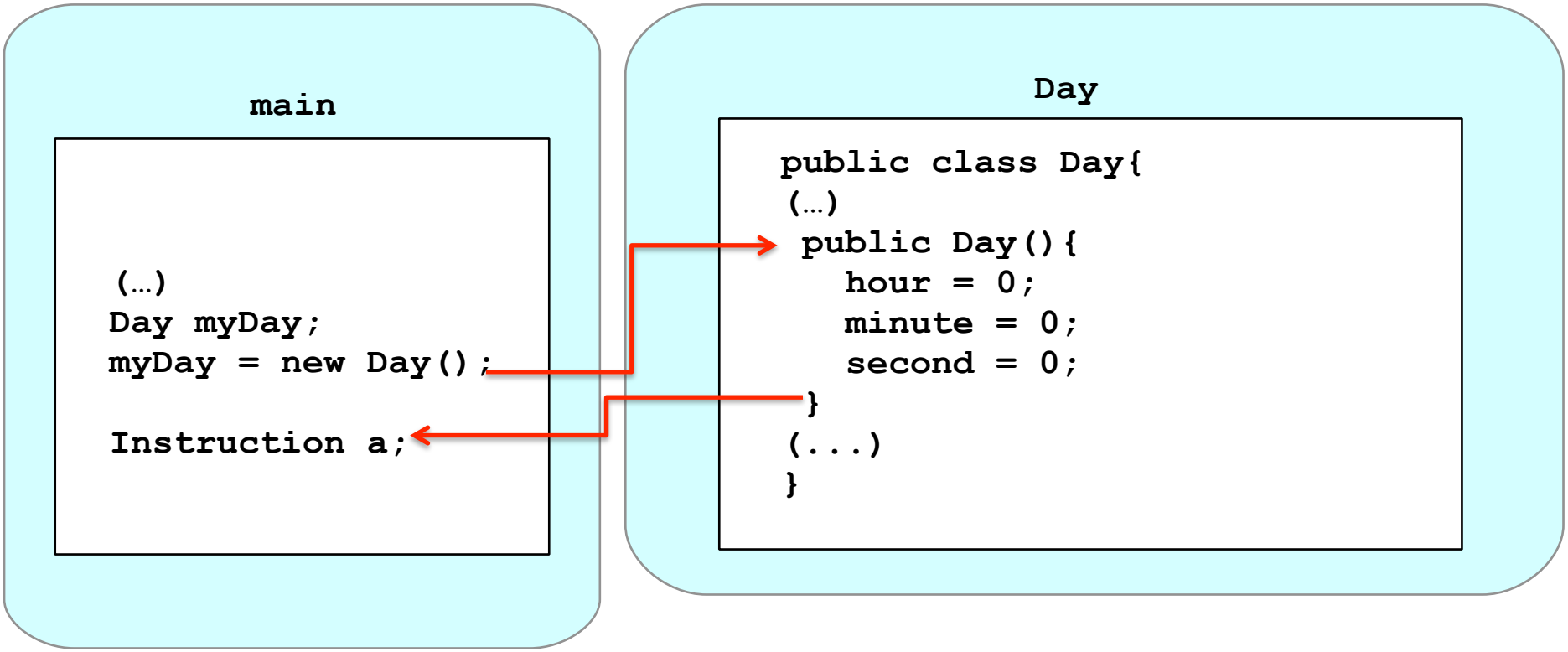
Creació de classes
Construcció d'objectes

```
public class Day {
    //attributes
    (…)
    //constructor without parameters
    public Day(){
        (…)
    }
    //constructor with parameters
    public Day (int h, int m, int s){
        (…)
    }
    (…)
}
public class Ex1{
    public static void main (String [] args){
        Day myDay = new Day();
        Day anotherDay = new Day (12,30,0);
    }
(…)
}
```

- Construcció d'objectes: amb instrucció **new**
- Instrucció new **invoca a un constructor de la classe**
- **Constructor =** mètode amb mateix nom que la classe
- **Sobrecàrrega** de constructors: mateix nom, diferents arguments
- Un constructor por cridar a un altre constructor (amb **this**)

Creació de classes

Construcció d'objectes i flux



Creació de classes
Destructor

- Un destructor és un mètode que realitza les **tasques prèvies a l'eliminació** de l'objecte
- Una classe pot definir un mètode destructor quan, a més d'alliberar la memòria ocupada per l'objecte que s'elimina, **sigui necessari especificar l'execució d'alguna operació**

Creació de classes
Destructor

```
public class MiClase {
   int i;
   public MiClase() {
       i = 10;
   }
   ...

   public void finalize() {
     // Fer alguna tasca per eliminar
     System.out.println("Destructor de la classe
   MiClasse");

   }

}
```

Exercici 1

Activitat 1: Creeu la següent classe:

- Nom: Day
- Atributs:
  - int: hour
  - int: minute
  - int: second
- Mètodes:
  - void: setHour(int h)
  - int: getHour()
  - void: setMinute(int m)
  - int: getMinute()
  - void: setSecond(int s)
  - int: getSecond()

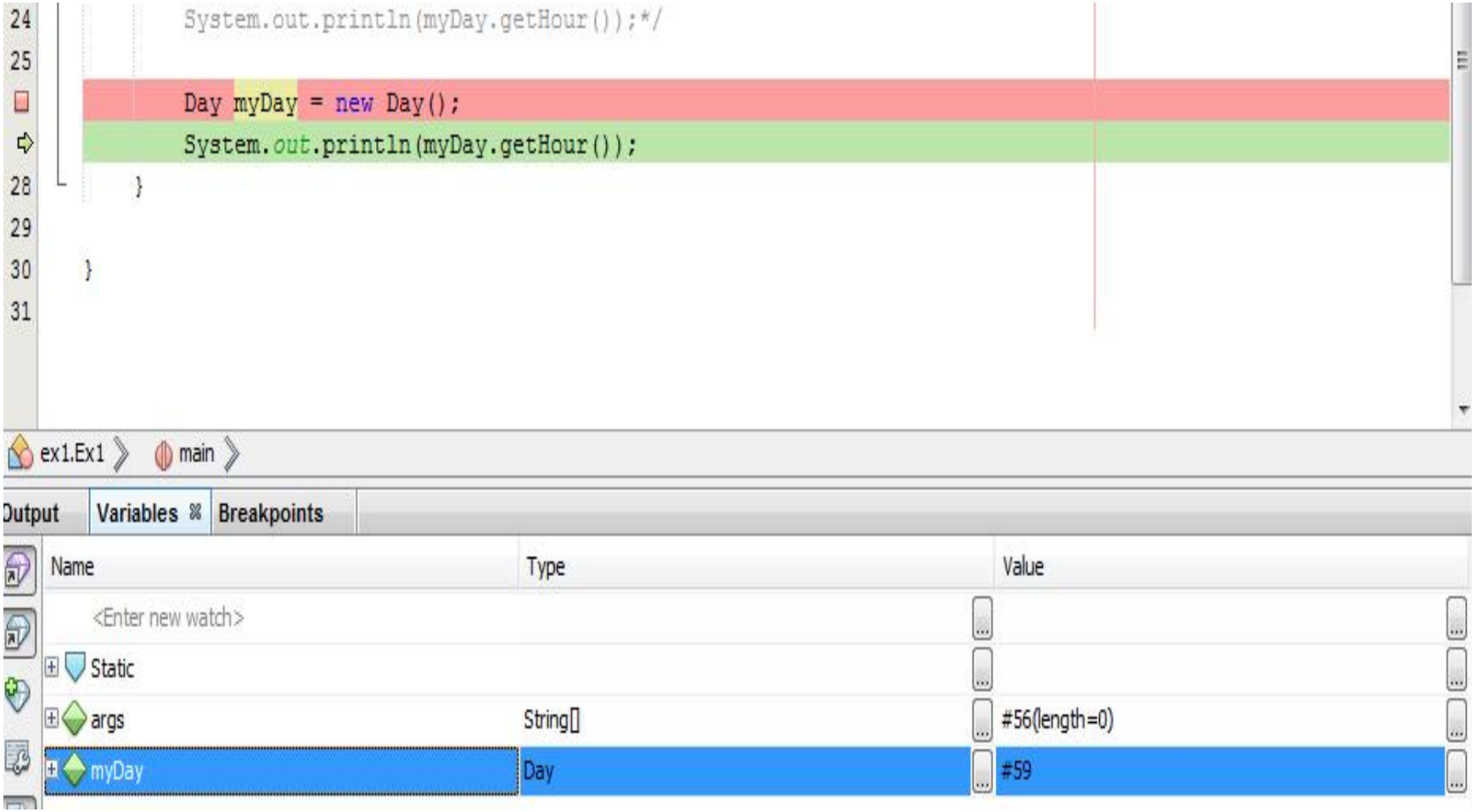
Exercici 1

Activitat 2: Segons la classe Day, i aquest main:

```
public class Ex1 {
        public static void main(String[] args) {
                // Bloc 1
                Day myDay;
                System.out.println(myDay.getHour());
                //Bloc 2
                Day myDay = null;
                System.out.println(myDay.getHour());
                //Bloc 3
                Day myDay = new Day(11,30,0);
                System.out.println(myDay.getHour());
     }
 }
```

- Què fa la instrucció del bloc 1 `Day myDay` ?
- Perquè el Bloc 1 ens dóna l'error "*myDay has not been initialised*"?
- El Bloc 2, compila, però s'executa correctament?

Day day = **new** Day();



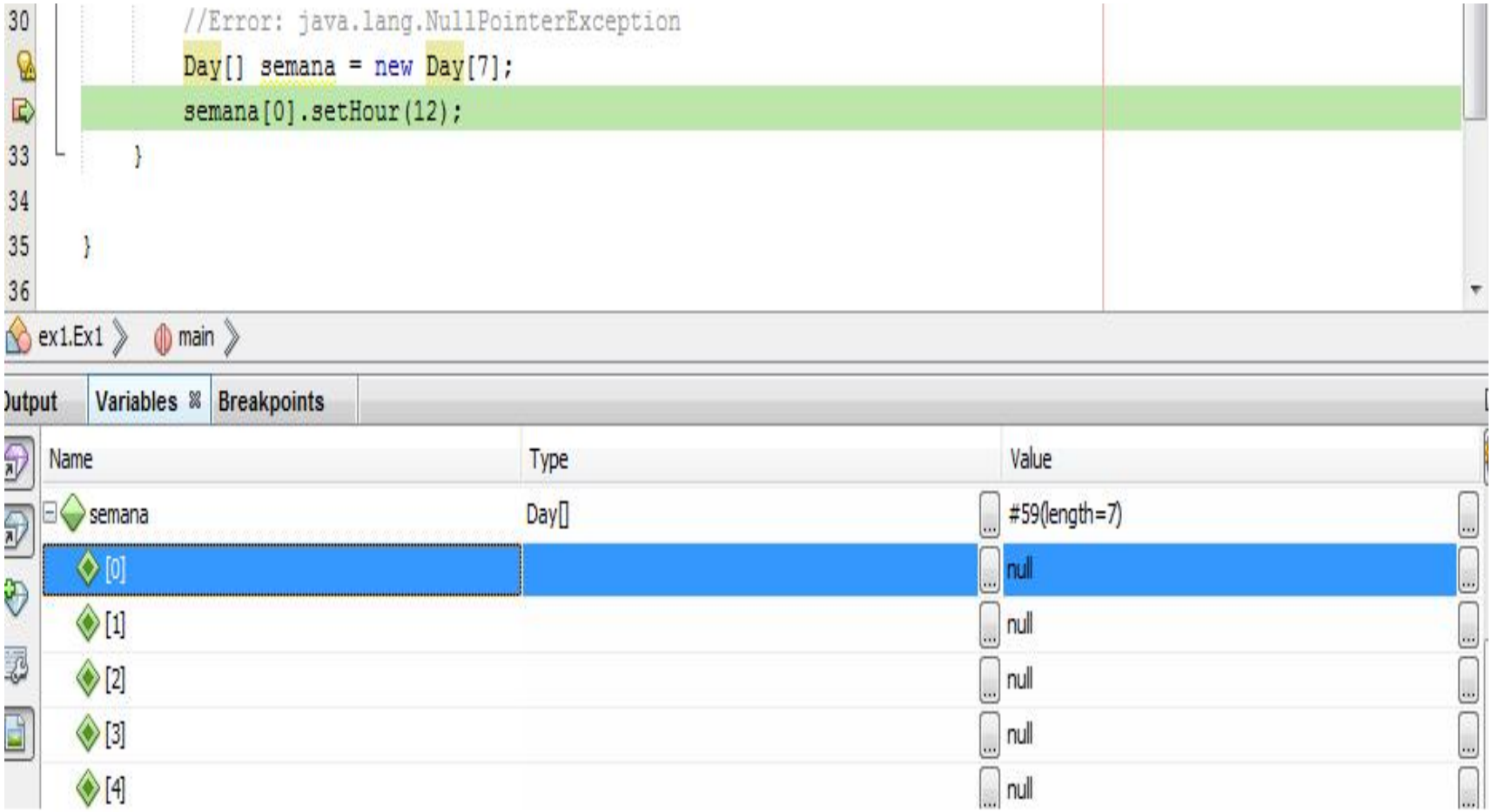
Exercici 1

Activitat 3: Analitzeu el següent codi i responeu a les preguntes:

```
public class Ex1{
        public static void main(String[] args) {
             //Bloc 1
             Day[] week = new Day[7];
             week[0].setHour(12);
             //Bloc 2
             Day[] week = new Day[7];
             week[0] = new Day(12,30,0);
             System.out.println(week[0].getHour());          }
 }
```

- Què fa la instrucció `Day[] week = new Day[7]` ?
- Quin bloc és el correcte, i perquè?

Array d'objectes creat però vuit



Continguts

- Creació de classes i objectes
- **Pas de paràmetres primitius i de referència**
- Mètodes de classe i d'objecte
- Inicialització de variables
- Encapsulació

Exercici 2

Activitat 1: Què val m abans i després de cridar al mètode *changeValuePrimitiveType*?

```
public class Ex2{
        public static void main(String[] args) {
            int m = 5;
            System.out.println("Value of m: " + m);
            changeValuePrimitiveType(m);
            System.out.println("Value of m: " + m);
        }
        public static void changeValuePrimitiveType(int m){
            m = 10;
        }
 }
```

Exercici 2

Activitat 2: Quins valors s'imprimeixen en el primer i segon print?

```
public class Ex2{
	public static void main(String[] args) {
		Day myDay = new Day (12, 30,0);
		(1) System.out.println("Day before the method: " +
				myDay.getHour() + ":" +
				myDay.getMinute() + ":" +
				myDay.getSecond());

		changeValueReferenceType(myDay);

		(2) System.out.println("Day after the method: " +
				myDay.getHour() + ":" +
				myDay.getMinute() + ":" +
				myDay.getSecond());
	}

	public static void changeValueReferenceType(Day oneDay){
	    oneDay.setHour(24);
	    oneDay.setMinute(24);
	    oneDay.setSecond(24);
	}
}
```

Exercici 2

Activitat 3: I en aquest cas, que treballem amb anotherDay?

```
public class Ex2{
    public static void main(String[] args) {
         Day myDay = new Day (12, 30,0);
         Day anotherDay = myDay;
         (1) System.out.println("Day before the method: “ + myDay.getHour() +
        ":”+ myDay.getMinute() + ":" + myDay.getSecond());

         changeValueReferenceType(myDay);

         (2) System.out.println(”AotherDay after the method: " +
        anotherDay.getHour() + ":” + anotherDay.getMinute() + ":" +
        anotherDay.getSecond());
            }
    public static void changeValueReferenceType(Day oneDay){
                oneDay.setHour(24);
                oneDay.setMinute(24);
                oneDay.setSecond(24);
            }
}
```

Nota: JAVA vs C++

- A JAVA, el pas d'objectes sempre és per referència
  - Això vol dir que si una funció rep com a paràmetre un objecte, i modifica els seus valors, fora de la funció, els canvis són visibles.
- C++ ens dóna la possibilitat de passar objectes per valor o per referència (&objecte)

… JAVA vs C++

- Si passem un objecte en C++ per valor a una funció, és com passar en JAVA un tipus primitiu: els canvis que fem a una funció no es veuen fóra

pseudo codi:

```
void main(){
Car myCar = new Car("Ferrari");
changeName(myCar);
print (myCar.getName());
}
void changeName (Car aCar){
aCar.setName("Renault");
}
>> In C++, Ferrari
>> In JAVA, Renault (a on és el meu Ferrari?!)
```

Continguts

- Creació de classes i objectes
- Pas de paràmetres primitius i de referència
- **Mètodes de classe i d'objecte**
- Inicialització de variables
- Encapsulació

Exercici 3

Activitat 1: Contesteu a les següent preguntes

```
public class Ex3{
            public String nameDay;
      public static void main(String[] args) {
            //Bloc 1
            nameDay = "Monday";
            System.out.println("Today is: " + nameDay);
            //Bloc 2
            Ex3 ex3 = new Ex3();
            ex3.nameDay = "Monday";
            System.out.println("Today is: " + ex3.nameDay);
      }
}
```

- Quin dels dos blocs pot accedir a l'atribut nameDay, i perquè?

- "Error: non-static variable cannot be referenced from a static context": què significa?

Exercici 3

Activitat 2: Contesteu a la següent pregunta

```
public class Ex3{
            public static String nameDay;
     public static void main(String[] args) {
            Ex3 ex3 = new Ex3();
            ex3bis.changeVariable();
            System.out.println("Today is: " + ex3bis.nameDay);
        }
     public void changeVariable(){
            nameDay = "Monday";
     }
}
```

- És correcte aquest codi? Si no ho és, perquè? Si sí, què imprimeix com a resultat?

Exercici 3: quants Daus es creen?

```
public class Dau{
   private final int MAX = 6;
   private int valorCara;
   private static int numDaus = 0;
   public Dau() {
        valorCara = 1;
        numDaus ++;
   }
   public int llansa() {
        valorCara = (int)(Math.random() * MAX) +1;
        return valorCara;
   }
   public void setValorCara(int valor) {
        valorCara = valor;
   }
   public int getValorCara() {
        return valorCara;
   }
   public static int getNumDausCreats(){
        return numDaus;
   }
   public static void main(String[] args) {
        for (int i=0;i<10;i++){
                Dau dau = new Dau();
                System.out.println(Dau.getNumDausCreats());
        }
   }
}
```

Continguts

- Classes i objectes
- Pas de paràmetres primitius i de referència
- Mètodes de classe i d'objecte
- **Inicialització de variables**
- Encapsulació

Inicialització de variables

- Les **variables d'instància** (o atributs) **sempre tenen un valor** per defecte encara que no li assignem explícitament cap valor o no cridem a un mètode setter.
- Exemples:
  - integers 0
  - floating points 0.0
  - booleans false
  - references null
- Les **variables locals no tenen** un valor per defecte

Exercici 4

Activitat 1: Contesteu a les següent preguntes

```
public class Ex4{
      public static String a;
      public static boolean b;
      public static double[] c;
      public static void main(String[] args) {
                //Bloc 1
                (1) System.out.println(a);
                (2) System.out.println(b);
                (3) System.out.println(c);
                //Bloc 2
                String d;
                int e;
                String[] f;
                (4) System.out.println(d);

      }
}
```

- Què imprimeixen les línies (1), (2), i (3)? Quins valors tenen els atributs?
- Podeu executar la línia (4)? Quins valors tenen les variables locals?

Continguts

- Classes i objectes
- Pas de paràmetres primitius i de referència
- Mètodes de classe i d'objecte
- Inicialització de variables
- **Encapsulació**
  - Modificadors de visibilitat
  - Exercicis

Encapsulació
Modificadors de visibilitat

- **public**

  public void QualsevolPotAccedir(){}

  Qualsevol classe des de qualsevol lloc pot accedir a les variables i mètodes d'instància públics.

- **private**

  private String NumeroDelCarnetDeIdentidad;

  Les variables i mètodes d'instància privats només poden ser accedits dins de la classe. No són accessibles des de les subclasses ni des de altres classes.

Encapsulació
Modificadors de visibilitat

- **friendly** (també anomenades 'default')
  void MetodeDelMeuPaquet(){}
  Per defecte, si no s'especifica el control d'accés, les variables i mètodes d'instància se declaren friendly (amigues). Són accessibles per tots els objectes dins del mateix paquet, però no per els externs al paquet.

- **protected**
  protected void NomesSubClasses(){}
  Molt semblant a l'accés friendly, amb la següent excepció: la classe on es declara i les subclasses de la mateixa poden accedir a les variables i mètodes d'instància protegits.

Exercici 5

Activitat 1. Podeu imprimir el valor de l'atribut x de la classe A?

```
package unPaquet;

public class A {
    private int x;
    public A() {
        x=1;
    }
}
```

```
package unPaquet;
public class C {
    A a;
    public C(){
        a=new A();
    }
    public void metodeC(){
    System.out.println("el valor de a és:" +
    a.x);
    }
```

Exercici 5

Activitat 2. Suposem que voleu mantenir l'atribut de la classe A com a *private*. Quines modificacions faríeu a la classe A per tal de poder imprimir el valor del seu atribut privat a la classe C?

```
package unPaquet;

public class A {
    private int x;
    public A() {
        x=1;
    }
}
```

```
package unPaquet;
public class C {
    A a;
    public C(){
        a=new A();
    }
    public void metodeC(){
    System.out.println("el valor de a és:"
   + ?);
    }
```

Exercici 5

Activitat 3. Podeu imprimir el valor de l'atribut x de la classe A des de la classe C si A i C estan programades de la següent manera?

```
package unPaquet;

public class A {
    public int x;
    public A() {
        x=1;
    }
}
```

```
package unAltrePaquet;
import unPaquet.A;
public class C {
    A a;
    public C(){
        a=new A();
    }
    public void metodeC(){
        System.out.println("el valor de a és:"
   + a.x);
    }
```

Exercici 5

Activitat 4. Podeu imprimir el valor de l'atribut x de la classe A des de la classe B si A i B estan programades de la següent manera?
I si x estigués declarada així: `int x;` ?

```
package unPaquet;

public class A {
  protected int x;
    public A() {
        x=1;
    }
}
```

```
package unAltrePaquet;
import unPaquet.A;

public class B extends A {
    public B() {
        System.out.println("Constructor de B");
    }
    public void metodeB() {
   System.out.println("el valor de x és:" +
   this.x);
    }
}
```