

# Programación estructurada y modular

## Funciones y Condicionales

Jonatan Gómez Perdomo, Ph.D.

[jgomezpe@unal.edu.co](mailto:jgomezpe@unal.edu.co)

Arles Rodríguez, Ph.D.

[aerodriguezp@unal.edu.co](mailto:aerodriguezp@unal.edu.co)

Camilo Cubides, Ph.D.(c)

[eccubidesg@unal.edu.co](mailto:eccubidesg@unal.edu.co)

Grupo de investigación en vida artificial – Research Group on Artificial Life – (Alife)

Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Colombia



# Agenda

## 1 Funciones

- Introducción a las funciones
- Definición
- Función principal main
- Cuadrado de un número

## 2 Funciones con más de un parámetro de entrada

- Funciones con varios parámetros
- Área de un rectángulo

## 3 Problemas



# Agenda

## 1 Funciones

- Introducción a las funciones
- Definición
- Función principal main
- Cuadrado de un número

## 2 Funciones con más de un parámetro de entrada

- Funciones con varios parámetros
- Área de un rectángulo

## 3 Problemas



# Introducción a las funciones

En programación, así como en matemáticas, para las funciones definidas como  $f: A \rightarrow B$ , al conjunto  $A$  se le denomina dominio y al conjunto  $B$  como rango. A partir de estos objetos se construye el encabezado de las funciones de programación.

Sobre esta función se tiene que  $f$  corresponde al nombre de la función, el conjunto  $A$  corresponde al tipo de los argumentos de dicha función y el conjunto  $B$  que es el rango corresponderá al valor de retorno de dicha función.



# Agenda

## 1 Funciones

- Introducción a las funciones
- Definición
- Función principal main
- Cuadrado de un número

## 2 Funciones con más de un parámetro de entrada

- Funciones con varios parámetros
- Área de un rectángulo

## 3 Problemas



# Definición

Una función es un bloque de código, que recibe parámetros como entrada y devuelve (o no) un resultado. Comúnmente es un trozo de código que tiene como objetivo ser reutilizado sin la necesidad de ser repetido múltiples veces innecesariamente.



# Agenda

## 1 Funciones

- Introducción a las funciones
- Definición
- Función principal main
- Cuadrado de un número

## 2 Funciones con más de un parámetro de entrada

- Funciones con varios parámetros
- Área de un rectángulo

## 3 Problemas



# Función principal main()

## Ejemplo

Existe una función especial en Java y es la función `main()`. Es el estándar de la JVM para iniciar la ejecución de cualquier programa, y es donde empieza a correr todo el proyecto. Debe tener la siguiente estructura:

```
// En esta parte se importan las librerías
import java.util.Scanner;
public class ClassName {
    // En esta parte se pueden crear otras funciones

    public static void main(String[] args) {
        // En esta parte se realiza la lectura
        // de los datos y el llamado a las
        // funciones
    }
}
```



# Agenda

## 1 Funciones

- Introducción a las funciones
- Definición
- Función principal main
- Cuadrado de un número

## 2 Funciones con más de un parámetro de entrada

- Funciones con varios parámetros
- Área de un rectángulo

## 3 Problemas



# Cuadrado de un número I

## Ejemplo

Se definirá una función que eleve un número al cuadrado. Para expresar una función que calcule esta operación, en primera instancia se construye la expresión  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  que define la función que tiene como entrada (dominio) un número real y como salida (rango) un número real. La declaración de la función junto con su cuerpo quedará de la siguiente forma

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$(x) \mapsto x^2$$

Esta función también podría notarse como

$$f = \{(x, x^2) : (x \in \mathbb{R})\}.$$



# Cuadrado de un número II

## Ejemplo (continuación)

Dicha función se traduce en lenguaje Java paso a paso de la siguiente manera:

- Primero se colocan las palabras reservadas:

```
public static double
```

- Posteriormente se escribe el nombre de la función f.

```
public static double f
```

- Entre paréntesis se coloca el nombre de la variable del dominio (parámetro). En este caso será el número que se elevará al cuadrado.

```
public static double f(double number)
```

# Cuadrado de un número III

## Ejemplo (continuación)

- En la siguiente línea se escribe el cuerpo de la función, teniendo en cuenta que se debe encerrar dentro de llaves { }<sup>†</sup>. Dicho cuerpo de la función corresponde al algoritmo ó computo que se desea calcule la función<sup>‡</sup>. Para retornar la imagen de la función se utiliza la palabra reservada `return`, y a continuación la operación que genera la imagen de la función, como se puede observar a continuación

```
public static double f(double number) {  
    return number * number;  
}
```

<sup>†</sup>A esto se le conoce como el *bloque de instrucciones*.

<sup>‡</sup>El cuerpo de la función es el ámbito o *scope* en el cual las variables de la función pueden ser usadas, es decir, es el entorno en el cual estas existen, pues ellas están definidas localmente.



# Cuadrado de un número IV

## Ejemplo (continuación)

- Para invocar una función, simplemente se escribe el nombre de la función y a continuación dentro de un paréntesis el argumento en el cual se desea evaluar la función, como se muestra a continuación cuando el argumento es el valor 2

```
f(2);
```

- Para el caso en el que se quiera observar el resultado de evaluar la función, se puede invocar la función del sistema `System.out.println()` y se le envía como parámetro el resultado de `f(2)`, como se observa a continuación

```
System.out.println(f(2));
```



# Cuadrado de un número V

## Ejemplo (continuación)

Para el caso del cuadrado, este se puede calcular directamente, pues existe la función `Math.pow()`; por lo que se puede escribir el cuadrado como el resultado de realizar la operación `Math.pow(number, 2)`, como se muestra a continuación

```
public static double f(double number) {  
    return Math.pow(number, 2);  
}
```

```
System.out.println(f(2));
```



# Cuadrado de un número VI

## Ejemplo (continuación)

Otra posible escritura de esta función podría obtenerse almacenando el valor del cálculo `Math.pow(number, 2)` en una variable auxiliar, y en la siguiente línea se retorne la variable, como se muestra a continuación

```
public static double f(double number) {  
    double y = Math.pow(number, 2);  
    return y;  
}
```

Esto es similar al caso cuando se utiliza la notación funcional

$$f(x) = y$$

donde  $x$  es la variable independiente y  $y$  es la variable dependiente.



# Agenda

## 1 Funciones

- Introducción a las funciones
- Definición
- Función principal main
- Cuadrado de un número

## 2 Funciones con más de un parámetro de entrada

- Funciones con varios parámetros
- Área de un rectángulo

## 3 Problemas





# Agenda

## 1 Funciones

- Introducción a las funciones
- Definición
- Función principal main
- Cuadrado de un número

## 2 Funciones con más de un parámetro de entrada

- Funciones con varios parámetros
- Área de un rectángulo

## 3 Problemas



# Funciones con varios parámetros

A veces es necesario usar más de un parámetro como entrada en una función. Esto es posible en Java al pasar cada uno de los parámetros en el orden en el cuál está definido dentro de la función. Podemos definir una función que calcule la suma de dos números así

```
public static double sum(double x, double y) {  
    return x + y;  
}
```

```
System.out.println(sum(2, 5));
```



# Agenda

## 1 Funciones

- Introducción a las funciones
- Definición
- Función principal main
- Cuadrado de un número

## 2 Funciones con más de un parámetro de entrada

- Funciones con varios parámetros
- Área de un rectángulo

## 3 Problemas



# Área de un rectángulo I

Las funciones están definidas en la forma  $f: A \rightarrow B$ , siendo  $A$  y  $B$  conjuntos. Esta definición nos permite utilizar productos cartesianos generalizados como dominio en la declaración de las funciones.

## Ejemplo

La función que calcula el área de un rectángulo es una función que tiene como parámetros de entrada el ancho y el largo del rectángulo que son valores de tipo real y retorna como salida el área del rectángulo. Lo que puede escribirse como

$$\text{area\_rectangulo} : \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}.$$



# Área de un rectángulo II

## Ejemplo (continuación)

Para el cálculo del área de un rectángulo es necesario conocer el largo y el ancho del rectángulo, a partir de los cuales el área del rectángulo está dada por la expresión  $A_r = l * a$ , donde las variables están definidas así:

$l :=$  Largo del rectángulo

$a :=$  Ancho del rectángulo

$A_r :=$  Área del rectángulo de largo  $l$  y ancho  $a$

entonces, la función matemática queda definida de la siguiente forma

$$area\_rectangulo : \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$(l, a) \mapsto l * a$$



# Área de un rectángulo III

## Ejemplo (continuación)

Para traducir a lenguaje Java esta función, se utilizan reglas similares de traducción:

- Primero se colocan las palabras reservadas.

```
public static double
```

- Posteriormente se escribe el nombre de la función `area_rectangulo`.

```
public static double area_rectangulo
```

- Entre paréntesis se colocan los nombres ordenados de las variables del dominio (parámetros) separados por comas. En este caso se tienen las variables *l* y *a* correspondientes al largo y al ancho del rectángulo y se coloca a continuación el símbolo de dos puntos `:`.

```
public static double area_rectangulo(double l, double a)
```



# Área de un rectángulo IV

## Ejemplo (continuación)

- En la siguiente línea se escribe el cálculo del área del rectángulo y se retorna el valor calculado

```
public static double area_rectangulo(double l, double a) {  
    return l * a;  
}
```



# Área de un rectángulo V

## Ejemplo (continuación)

Otra posible escritura de la función puede ser

```
public static double area_rectangulo(double l, double a)
{
    double area = l * a;
    return area;
}
```

Esto es similar al caso cuando se utiliza la notación

$$area\_rectangulo(l, a) = area$$

para expresar la función, las variables independientes y la dependiente.





# Área de un rectángulo VI

## Ejemplo (continuación)

- Para invocar una función de más de un parámetro, simplemente se escribe el nombre de la función y a continuación dentro de un paréntesis los argumentos en los cuales se desea evaluar la función, en el mismo orden que se escribieron en la definición de la función, como se muestra a continuación cuando los argumentos son los valores  $l = 3$  y  $a = 4$ .

```
area_rectangulo(3, 4);
```

- Para el caso en el que se quiera observar el resultado de evaluar la función, se puede invocar la función `System.out.println()` y se evalúa con el valor obtenido al aplicar la función `area_rectangulo(3, 4)`, como se observa a continuación

```
System.out.println(area_rectangulo(3, 4));
```

# Área de un rectángulo VII

## Ejemplo (continuación)

Para el llamado de la función utilizando la lectura de los argumentos por consola, se podría utilizar el siguiente código

```
import java.util.Scanner;
public static void main(String[] args) {
    Scanner sc = new Scanner(System.in);
    System.out.println("Ingrese el lado:");
    int l = sc.nextInt();
    System.out.println("Ingrese el ancho:");
    int a = sc.nextInt();
    System.out.println("Area: "+area_rectangulo(l, a));
}
```



# Agenda

## 1 Funciones

- Introducción a las funciones
- Definición
- Función principal main
- Cuadrado de un número

## 2 Funciones con más de un parámetro de entrada

- Funciones con varios parámetros
- Área de un rectángulo

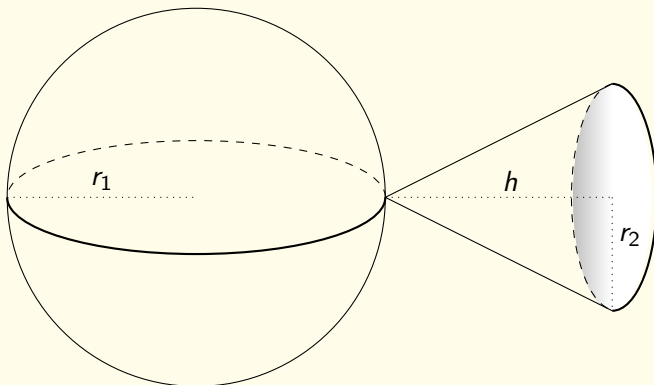
## 3 Problemas



# Volumen de un sólido I

## Problema

Para el sólido que se presenta a continuación,



# Volumen de un sólido II

## Problema (continuación)

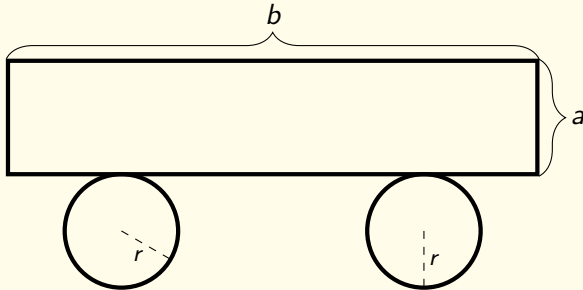
- 1 Establezca el modelo matemático (función matemática) que permita calcular el volumen del sólido anteriormente mostrado.
- 2 Escriba una función en que implemente la función anteriormente modelada, en la cual se invoque la constante matemática  $\pi$  de la clase `Math`
- 3 Para los valores  $r_1 = 3$ ,  $h = 9/2$  y  $r_2 = 4$ , calcule (a mano o con calculadora) el volumen del sólido y compárelo con el resultado obtenido a partir de la evaluación de la función anteriormente implementada. ¿Qué pasa si se invoca la función con los mismos valores, pero  $h$  se calcula como la expresión  $h = 9//2$ ?



# Área lateral de un vagón I

## Problema

Para el vagón que se presenta a continuación,



# Área lateral de un vagón II

## Problema (continuación)

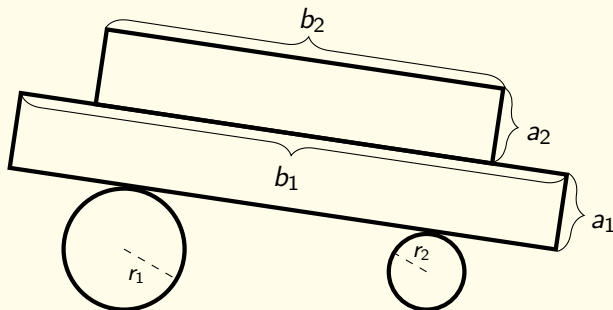
- 1 Establezca el modelo matemático (función matemática) que permita calcular el área lateral del vagón.
- 2 Escriba una función en que implemente la función anteriormente modelada, en la cual se invoque la constante matemática  $\pi$  de la clase Math.



# Área lateral de un carro I

## Problema

Para el carro que se presenta a continuación,





# Área lateral de un carro II

## Problema (continuación)

- 1 Establezca el modelo matemático (función matemática) que permita calcular el área lateral del carro.
- 2 Escriba una función en que implemente la función matemática previamente modelada, en la cual se utilice la composición de las funciones de suma de números reales, *area\_circulo* y *area\_rectangulo* codificadas previamente.



# Problemas varios

## Problemas

- ① Diseñe una función que calcule la cantidad de carne de aves en kilos si se tienen  $N$  gallinas,  $M$  gallos y  $K$  pollitos cada uno pesando 6 kilos, 7 kilos y 1 kilo respectivamente.
- ② Mi mamá me manda a comprar  $P$  panes a \$ 300 cada uno,  $M$  bolsas de leche a \$ 3300 cada una y  $H$  huevos a \$ 350 cada uno. Hacer un programa que me diga las vueltas (o lo que quedo debiendo) cuando me da un billete de  $B$  pesos.
- ③ Si pido prestados  $P$  cantidad de pesos para pagarlos en dos meses, si el interés del préstamo es del 3%. ¿Cuánto se debe pagar al final del segundo mes si el interés es compuesto mensualmente?
- ④ El número de contagiados de Covid-19 en el país de NuncaLandia se duplica cada día. Hacer un programa que diga el número total de personas que se han contagiado cuando pasen  $D$  días a partir de hoy, si el número de contagiados actuales es  $C$ .