

Programación estructurada y modular I

Funciones

Elizabeth León Guzmán, Ph.D.

eleonguz@unal.edu.co

Jonatan Gómez Perdomo, Ph. D.

jgomezpe@unal.edu.co

Arles Rodríguez, Ph.D.

aerodriguezp@unal.edu.co

Camilo Cubides, Ph.D. (c)

eccubidesg@unal.edu.co

Carlos Andres Sierra, M.Sc.

casierrav@unal.edu.co

Research Group on Data Mining – Grupo de Investigación en Minería de Datos – (Midas)

Research Group on Artificial Life – Grupo de Investigación en Vida Artificial – (Alife)

Computer and System Department

Engineering School

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.

Las funciones en Java se programan (implementan) como métodos estáticos de una clase. Los conceptos de método y clase son propios de la Programación Orientada por Objetos (POO) que veremos más adelante.

Una función se puede definir en cualquier clase del proyecto, para simplificar la explicación supondremos que la clase donde se definen las funciones es la clase (Main) donde está la función principal.



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

La función `main()`, como su nombre lo indica, es la función principal que la Máquina Virtual de Java (JVM) ejecuta al iniciar el programa. Tiene una forma similar a la siguiente:

```
// En esta parte se importan las librerías
import java.util.Scanner;

public class Main {

    // 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

Una función que eleva un número real al cuadrado se puede declarar como sigue: indicando que la función tiene como entrada (dominio) un número real y como salida (rango) un número real:

$$\begin{aligned} f : \mathbb{R} &\rightarrow \mathbb{R} \\ (x) &\mapsto x^2 \end{aligned}$$

Esta función también podría notarse como

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



Cuadrado de un número II

Ejemplo (continuación)

Java es un lenguaje puramente orientado por objetos, no tiene concepto de función. Las funciones se "simulan" con métodos como sigue:

- Primero se colocan las palabras reservadas `public static` para establecer el nivel de acceso del método representando la función.
- Luego se escribe el codominio (rango) de la función, en este caso que es real se usa `double`.
- Posteriormente se escribe el nombre de la función, en este caso `f`.
- Entre paréntesis se colocan las definiciones de la(s) variable(s) del dominio (parámetro(s)) separadas por comas. En este caso será la variable `x` del tipo real, esto es (`double x`).

```
public static double f(double x)
```



Cuadrado de un número III

Ejemplo (continuación)

- Finalmente, se escribe el cuerpo de la función, teniendo en cuenta que se debe encerrar dentro de llaves { }[†]. Dicho cuerpo de la función corresponde al algoritmo ó computo que se desea calcule la función. Para retornar el resultado de la función se utiliza la palabra reservada return, como se puede observar a continuación

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



[†]A esto se le conoce como el *bloque de instrucciones*.



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

Un programa que usa la función cuadrado es el siguiente:

```
import java.util.Scanner;

public class Main {
    public static double f(double x) {
        return x * x;
    }

    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner (System.in);
        System.out.print("Ingresa un número: ");
        double d = Double.parseDouble(sc.nextLine());
        System.out.println(f(d));
    }
}
```



Cuadrado de un número VI

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 x) {  
    return Math.pow(x, 2);  
}
```



Cuadrado de un número VII

Ejemplo (continuación)

Es posible almacenar el valor del cálculo `Math.pow(number, 2)` en una variable auxiliar, y luego retornar dicha variable, como se muestra a continuación

```
public static double f(double x) {  
    double y = Math.pow(x, 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

Es posible definir en Java funciones con más de un argumento (dominio), pasando cada uno de los parámetros en el orden en el cuál está definido por la función. Por ejemplo, una función que calcule la suma de dos números enteros se puede definir así

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



En la función principal, o en otra función que lo requiera, se puede hacer un llamado a ella de la siguiente manera

```
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

$$area_rectangulo : \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}.$$



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 como:

$l :=$ 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)

Java es un lenguaje puramente orientado por objetos, no tiene concepto de función. Las funciones se "simulan" con métodos como sigue:

- Primero se colocan las palabras reservadas `public static` para establecer el nivel de acceso del método representando la función.
- Luego se escribe el codominio (rango) de la función, en este caso que es real se usa `double`.
- Posteriormente se escribe el nombre de la función, en este caso `area_rectangulo`.
- Entre paréntesis se colocan las definiciones de la(s) variable(s) del dominio (parámetro(s)) separadas por comas. En este caso serán las variables `l, a` del tipo real `double`, esto es `(double l, double a)`.

```
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 de 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 la función, 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

Un programa que usa la función `area_rectangulo` es el siguiente:

```
import java.util.Scanner;
public class Main {
    public static double area_rectangulo(double l, double a) {
        return l * a;
    }
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner (System.in);
        System.out.print("Ingrese el lado: ");
        int l = sc.nextInt();
        System.out.print("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

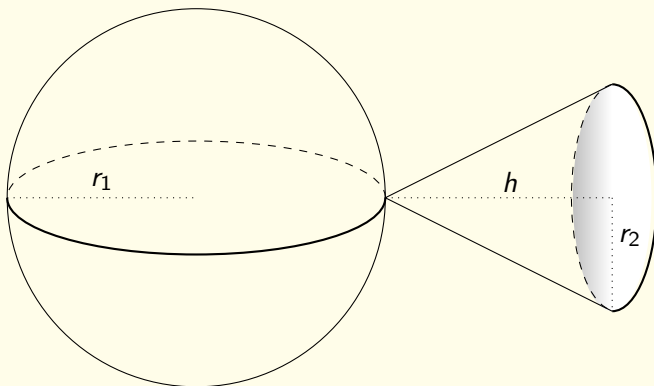
3 Problemas



Volumen de un sólido I

Problema

Para el sólido que se presenta a continuación,



Volumen de un sólido II

Problema (continuación)

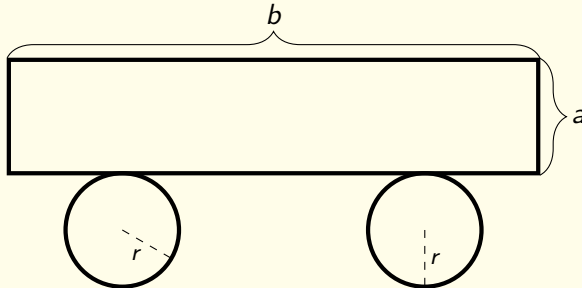
- 1 Establezca el modelo matemático (función matemática) que permita calcular el volumen del sólido anteriormente mostrado.
- 2 Escriba una función en Java que implemente la función anteriormente modelada, en la cual se invoque la constante matemática π de la clase `Math`
- 3 Para los valores $r_1 = 3$, $h = 9/2$ 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)

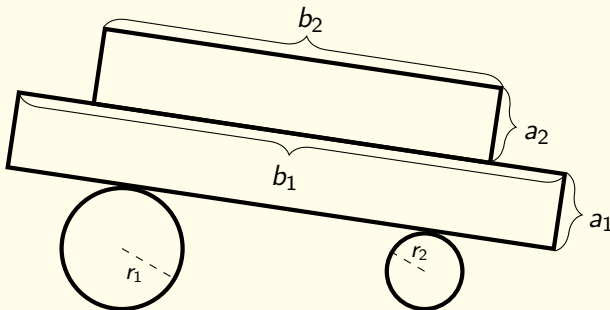
- 1 Establezca el modelo matemático (función matemática) que permita calcular el área lateral del vagón.
- 2 Escriba una función en Java que implemente la función anteriormente modelada, en la cual se invoque la constante matemática π de la clase Math.



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 Java 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 .