

Funciones y Control de Flujo I

Solución de Problemas con Programación (TC1017)

M.C. Xavier Sánchez Díaz
sax@tec.mx



Outline

- 1 ¿Qué es una función?
- 2 Funciones en MATLAB
- 3 Consideraciones adicionales

Definición formal

¿Qué es una función?

Definition 1

Una **función** *unitaria* de un conjunto A en un conjunto B es cualquier relación binaria R de A a B que satisfaga la condición de que *para todo* $a \in A$ existe *exactamente un* $b \in B$ tal que $(a, b) \in R$.

Podemos describir una función f de A en B como $f : A \rightarrow B$.

Ejemplo

La relación *sucesor* es una **función** de los naturales en los naturales

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

$$\text{suc}(n) = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), \dots\}$$

Definición formal

¿Qué es una función?

Definition 1

Una **función unitaria** de un conjunto A en un conjunto B es cualquier relación binaria R de A a B que satisfaga la condición de que *para todo* $a \in A$ existe *exactamente un* $b \in B$ tal que $(a, b) \in R$.

Podemos describir una función f de A en B como $f : A \rightarrow B$.

Ejemplo

La relación *sucesor* es una **función** de los naturales en los naturales

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

$$\text{suc}(n) = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), \dots\}$$

Definición formal

¿Qué es una función?

Definition 1

Una **función** *unitaria* de un conjunto A en un conjunto B es cualquier relación binaria R de A a B que satisfaga la condición de que *para todo* $a \in A$ existe *exactamente un* $b \in B$ tal que $(a, b) \in R$.

Podemos describir una función f de A en B como $f : A \rightarrow B$.

Ejemplo

La relación *sucesor* es una **función** de los naturales en los naturales

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

$$\text{suc}(n) = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), \dots\}$$

..¿Qué?

Qué es una función

Definition 2

Una caja mágica que al introducirle *ingredientes* devuelve *resultados*.

... con las siguientes condiciones:

- La caja mágica **siempre devuelve un resultado**.
- **Por cada ingrediente**, la caja mágica generará **solamente un resultado**.
 - ▶ Sin embargo, ingredientes distintos pueden generar el mismo resultado.
- **Por cada ingrediente**, la caja mágica generará **siempre el mismo resultado**.

A los ingredientes los llamamos **parámetros** y a los resultados **valores de retorno**.

..¿Qué?

Qué es una función

Definition 2

Una caja mágica que al introducirle *ingredientes* devuelve *resultados*.

... con las siguientes condiciones:

- La caja mágica **siempre devuelve un resultado**.
- **Por cada ingrediente**, la caja mágica generará **solamente un resultado**.
 - ▶ Sin embargo, ingredientes distintos pueden generar el mismo resultado.
- **Por cada ingrediente**, la caja mágica generará **siempre el mismo resultado**.

A los ingredientes los llamamos **parámetros** y a los resultados **valores de retorno**.

..¿Qué?

Qué es una función

Definition 2

Una caja mágica que al introducirle *ingredientes* devuelve *resultados*.

... con las siguientes condiciones:

- La caja mágica **siempre devuelve un resultado**.
- Por cada ingrediente, la caja mágica generará **solamente un resultado**.
 - ▶ Sin embargo, ingredientes distintos pueden generar el mismo resultado.
- Por cada ingrediente, la caja mágica generará **siempre el mismo resultado**.

A los ingredientes los llamamos **parámetros** y a los resultados **valores de retorno**.

..¿Qué?

Qué es una función

Definition 2

Una caja mágica que al introducirle *ingredientes* devuelve *resultados*.

... con las siguientes condiciones:

- La caja mágica **siempre devuelve un resultado**.
- **Por cada ingrediente**, la caja mágica generará **solamente un resultado**.
 - ▶ Sin embargo, ingredientes distintos pueden generar el mismo resultado.
- **Por cada ingrediente**, la caja mágica generará **siempre el mismo resultado**.

A los ingredientes los llamamos **parámetros** y a los resultados **valores de retorno**.

..¿Qué?

Qué es una función

Definition 2

Una caja mágica que al introducirle *ingredientes* devuelve *resultados*.

... con las siguientes condiciones:

- La caja mágica **siempre devuelve un resultado**.
- **Por cada ingrediente**, la caja mágica generará **solamente un resultado**.
 - ▶ Sin embargo, ingredientes distintos pueden generar el mismo resultado.
- **Por cada ingrediente**, la caja mágica generará **siempre el mismo resultado**.

A los ingredientes los llamamos **parámetros** y a los resultados **valores de retorno**.

..¿Qué?

Qué es una función

Definition 2

Una caja mágica que al introducirle *ingredientes* devuelve *resultados*.

... con las siguientes condiciones:

- La caja mágica **siempre devuelve un resultado**.
- **Por cada ingrediente**, la caja mágica generará **solamente un resultado**.
 - ▶ Sin embargo, ingredientes distintos pueden generar el mismo resultado.
- **Por cada ingrediente**, la caja mágica generará **siempre el mismo resultado**.

A los ingredientes los llamamos **parámetros** y a los resultados **valores de retorno**.

Ejemplos

¿Qué es una función?

La función $f(x) = 2x - 3$ es una función porque, **usando cualquier número real...**

- Siempre devuelve un resultado
- Nos da solamente un resultado
- Nos da siempre el mismo resultado

Ejemplos

¿Qué es una función?

La función $f(x) = 2x - 3$ es una función porque, usando cualquier número real...

- Siempre devuelve un resultado
- Nos da solamente un resultado
- Nos da siempre el mismo resultado

Ejemplos

¿Qué es una función?

La función $f(x) = 2x - 3$ es una función porque, usando cualquier número real...

- Siempre devuelve un resultado
- Nos da solamente un resultado
- Nos da siempre el mismo resultado

Ejemplos

¿Qué es una función?

La función $f(x) = 2x - 3$ es una función porque, usando cualquier número real...

- Siempre devuelve un resultado
- Nos da solamente un resultado
- Nos da siempre el mismo resultado

Ejemplos

¿Qué es una función?

La función $\sin(x)$ es una función porque, **usando cualquier número real...**

- Siempre devuelve un resultado
- Nos da solamente un resultado
- Nos da siempre el mismo resultado

Ejemplos

¿Qué es una función?

La función \sqrt{x} es una función porque, **usando cualquier número real...**

- Siempre devuelve un resultado
- Nos da solamente un resultado
- Nos da siempre el mismo resultado

Elementos de una función

¿Qué es una función

Cuando la **definimos** ...

$$f(x) = 7x^2 + 17x - 3$$

- Nombre de la función
- Parámetro
- Encabezado de la función
- Cuerpo de la función

Elementos de una función

¿Qué es una función

Cuando la **definimos** ...

$$f(x) = 7x^2 + 17x - 3$$

- Nombre de la función
- Parámetro
- Encabezado de la función
- Cuerpo de la función

Elementos de una función

¿Qué es una función

Cuando la **definimos** ...

$$f(\textcolor{red}{x}) = 7x^2 + 17x - 3$$

- Nombre de la función
- **Parámetro**
- Encabezado de la función
- Cuerpo de la función

Elementos de una función

¿Qué es una función

Cuando la **definimos** ...

$$f(x) = 7x^2 + 17x - 3$$

- Nombre de la función
- Parámetro
- Encabezado de la función
- Cuerpo de la función

Elementos de una función

¿Qué es una función

Cuando la **definimos** ...

$$f(x) = 7x^2 + 17x - 3$$

- Nombre de la función
- Parámetro
- Encabezado de la función
- **Cuerpo de la función**

Elementos de una función

¿Qué es una función

Cuando la **evaluamos** por ejemplo, con $x = 2 \dots$

$$f(2) = 7(2)^2 + 17(2) - 3 = 59$$

- Nombre de la función
- Argumento
- Llamada o evaluación de la función
- Valor de retorno

Elementos de una función

¿Qué es una función

Cuando la **evaluamos** por ejemplo, con $x = 2 \dots$

$$f(2) = 7(2)^2 + 17(2) - 3 = 59$$

- Nombre de la función
- Argumento
- Llamada o evaluación de la función
- Valor de retorno

Elementos de una función

¿Qué es una función

Cuando la **evaluamos** por ejemplo, con $x = 2 \dots$

$$f(\textcolor{red}{2}) = 7(2)^2 + 17(2) - 3 = 59$$

- Nombre de la función
- **Argumento**
- Llamada o evaluación de la función
- Valor de retorno

Elementos de una función

¿Qué es una función

Cuando la **evaluamos** por ejemplo, con $x = 2 \dots$

$$f(2) = 7(2)^2 + 17(2) - 3 = 59$$

- Nombre de la función
- Argumento
- Llamada o evaluación de la función
- Valor de retorno

Elementos de una función

¿Qué es una función

Cuando la **evaluamos** por ejemplo, con $x = 2 \dots$

$$f(2) = 7(2)^2 + 17(2) - 3 = 59$$

- Nombre de la función
- Argumento
- Llamada o evaluación de la función
- Valor de retorno

Manos a la obra

Funciones en MATLAB

Todos los comandos en MATLAB están dados de alta internamente en el software como **funciones**.

- `sin` necesita un parámetro para operar: `sin 67` significa `sin(67)`
- `sqrt` necesita un parámetro para operar: `sqrt 2` significa $\sqrt{2}$
- Tanto `sin` como `sqrt` cumplen con las reglas de siempre devolver resultados, sólo devolver un resultado, y devolver siempre el mismo.

Manos a la obra

Funciones en MATLAB

Todos los comandos en MATLAB están dados de alta internamente en el software como **funciones**.

- `sin` necesita un parámetro para operar: `sin 67` significa `sin(67)`
- `sqrt` necesita un parámetro para operar: `sqrt 2` significa $\sqrt{2}$
- Tanto `sin` como `sqrt` cumplen con las reglas de siempre devolver resultados, sólo devolver un resultado, y devolver siempre el mismo.

Manos a la obra

Funciones en MATLAB

Todos los comandos en MATLAB están dados de alta internamente en el software como **funciones**.

- `sin` necesita un parámetro para operar: `sin 67` significa `sin(67)`
- `sqrt` necesita un parámetro para operar: `sqrt 2` significa $\sqrt{2}$
- Tanto `sin` como `sqrt` cumplen con las reglas de siempre devolver resultados, sólo devolver un resultado, y devolver siempre el mismo.

Manos a la obra

Funciones en MATLAB

Todos los comandos en MATLAB están dados de alta internamente en el software como **funciones**.

- `sin` necesita un parámetro para operar: `sin 67` significa `sin(67)`
- `sqrt` necesita un parámetro para operar: `sqrt 2` significa $\sqrt{2}$
- Tanto `sin` como `sqrt` cumplen con las reglas de siempre devolver resultados, sólo devolver un resultado, y devolver siempre el mismo.

La palabra reservada `function`

Funciones en MATLAB

Para implementar funciones en MATLAB es necesario utilizar la palabra reservada `function`.

En el editor:

```
1 function <return_value> = <function_name>(<parameter>)  
2   <body of the function>  
3 end
```

La palabra reservada `function`

Funciones en MATLAB

Editor:

```
1 function result = successor(x)
2     result = x + 1;
3 end
```

Command Window:

```
>> successor(9)
```

```
ans =
```

```
    10
```

La palabra reservada `function`

Funciones en MATLAB

Editor:

```
1 function output = donothing(x)
2     output = x;
3 end
```

Command Window:

```
>> donothing(5)
```

```
ans =
```

```
5
```

La palabra reservada `function`

Funciones en MATLAB

Editor:

```
1 function y = fancyname(x)
2     y = 2 * x ^ 2 + 5 * x - 3;
3 end
```

Command Window:

```
>> fancyname(2)
```

```
ans =
```

```
15
```

Funciones de más de un parámetro

Consideraciones adicionales

Hasta ahora hemos visto funciones *unitarias*:

$$f(x) = 2x$$

Sin embargo, también puede haber funciones con una **aridad** mayor a uno:

$$f(x, y) = 7x + 3y$$

¿Se te ocurre alguna función matemática *con nombre* que reciba más de un parámetro?

Funciones de más de un parámetro

Consideraciones adicionales

Hasta ahora hemos visto funciones *unitarias*:

$$f(x) = 2x$$

Sin embargo, también puede haber funciones con una **aridad** mayor a uno:

$$f(x, y) = 7x + 3y$$

¿Se te ocurre alguna función matemática *con nombre* que reciba más de un parámetro?

Funciones de más de un parámetro

Consideraciones adicionales

Hasta ahora hemos visto funciones *unitarias*:

$$f(x) = 2x$$

Sin embargo, también puede haber funciones con una **aridad** mayor a uno:

$$f(x, y) = 7x + 3y$$

¿Se te ocurre alguna función matemática *con nombre* que reciba más de un parámetro?

Más preguntas interesantes con funciones

Consideraciones adicionales

Si podemos tener más de un parámetro, ¿podemos tener más de un valor de retorno?

Sí, usualmente ordenados y agrupados. Esto lo veremos más adelante, en estructuras de datos básicas.

¿Puedo hacer una función que no me dé resultado alguno?

*Sí, de hecho son muy frecuentes. Sin embargo, si no devuelve nada, ya no es propiamente una función. A estas funciones sin valor de retorno les llamamos **procedimientos** (procedures en inglés).*

¿Puedo hacer una función que no reciba un parámetro?

*Sí, sí puedes. Sin embargo no tiene mucho sentido. Lo recomendable es simplemente hacer una secuencia de instrucciones. A esta serie de instrucciones les llamamos **scripts**.*

Más preguntas interesantes con funciones

Consideraciones adicionales

Si podemos tener más de un parámetro, ¿podemos tener más de un valor de retorno?

Sí, usualmente ordenados y agrupados. Esto lo veremos más adelante, en estructuras de datos básicas.

¿Puedo hacer una función que no me dé resultado alguno?

*Sí, de hecho son muy frecuentes. Sin embargo, si no devuelve nada, ya no es propiamente una función. A estas funciones sin valor de retorno les llamamos **procedimientos** (procedures en inglés).*

¿Puedo hacer una función que no reciba un parámetro?

*Sí, sí puedes. Sin embargo no tiene mucho sentido. Lo recomendable es simplemente hacer una secuencia de instrucciones. A esta serie de instrucciones les llamamos **scripts**.*

Más preguntas interesantes con funciones

Consideraciones adicionales

Si podemos tener más de un parámetro, ¿podemos tener más de un valor de retorno?

Sí, usualmente ordenados y agrupados. Esto lo veremos más adelante, en estructuras de datos básicas.

¿Puedo hacer una función que no me dé resultado alguno?

*Sí, de hecho son muy frecuentes. Sin embargo, si no devuelve nada, ya no es propiamente una función. A estas funciones sin valor de retorno les llamamos **procedimientos** (procedures en inglés).*

¿Puedo hacer una función que no reciba un parámetro?

*Sí, sí puedes. Sin embargo no tiene mucho sentido. Lo recomendable es simplemente hacer una secuencia de instrucciones. A esta serie de instrucciones les llamamos **scripts**.*

Más preguntas interesantes con funciones

Consideraciones adicionales

Si podemos tener más de un parámetro, ¿podemos tener más de un valor de retorno?

Sí, usualmente ordenados y agrupados. Esto lo veremos más adelante, en estructuras de datos básicas.

¿Puedo hacer una función que no me dé resultado alguno?

*Sí, de hecho son muy frecuentes. Sin embargo, si no devuelve nada, ya no es propiamente una función. A estas funciones sin valor de retorno les llamamos **procedimientos** (procedures en inglés).*

¿Puedo hacer una función que no reciba un parámetro?

*Sí, sí puedes. Sin embargo no tiene mucho sentido. Lo recomendable es simplemente hacer una secuencia de instrucciones. A esta serie de instrucciones les llamamos **scripts**.*

Más preguntas interesantes con funciones

Consideraciones adicionales

Si podemos tener más de un parámetro, ¿podemos tener más de un valor de retorno?

Sí, usualmente ordenados y agrupados. Esto lo veremos más adelante, en estructuras de datos básicas.

¿Puedo hacer una función que no me dé resultado alguno?

*Sí, de hecho son muy frecuentes. Sin embargo, si no devuelve nada, ya no es propiamente una función. A estas funciones sin valor de retorno les llamamos **procedimientos** (procedures en inglés).*

¿Puedo hacer una función que no reciba un parámetro?

*Sí, sí puedes. Sin embargo no tiene mucho sentido. Lo recomendable es simplemente hacer una secuencia de instrucciones. A esta serie de instrucciones les llamamos **scripts**.*

Más preguntas interesantes con funciones

Consideraciones adicionales

Si podemos tener más de un parámetro, ¿podemos tener más de un valor de retorno?

Sí, usualmente ordenados y agrupados. Esto lo veremos más adelante, en estructuras de datos básicas.

¿Puedo hacer una función que no me dé resultado alguno?

*Sí, de hecho son muy frecuentes. Sin embargo, si no devuelve nada, ya no es propiamente una función. A estas funciones sin valor de retorno les llamamos **procedimientos** (procedures en inglés).*

¿Puedo hacer una función que no reciba un parámetro?

*Sí, sí puedes. Sin embargo no tiene mucho sentido. Lo recomendable es simplemente hacer una secuencia de instrucciones. A esta serie de instrucciones les llamamos **scripts**.*

En cómputo, todo es una función

Consideraciones adicionales

Específicamente en MATLAB, tenemos algunas redundancias para facilitar la escritura:

- `plus (1, 2)` es lo mismo que `1 + 2`
- `a == 5` es lo mismo que `eq(a, 5)`
- `mtimes(5, 2)` es otra manera de decir `5 * 2`

¿Qué otros operadores conocemos?

En cómputo, todo es una función

Consideraciones adicionales

Específicamente en MATLAB, tenemos algunas redundancias para facilitar la escritura:

- `plus (1, 2)` es lo mismo que `1 + 2`
- `a == 5` es lo mismo que `eq(a, 5)`
- `mtimes(5, 2)` es otra manera de decir `5 * 2`

¿Qué otros operadores conocemos?

En cómputo, todo es una función

Consideraciones adicionales

Específicamente en MATLAB, tenemos algunas redundancias para facilitar la escritura:

- `plus (1, 2)` es lo mismo que `1 + 2`
- `a == 5` es lo mismo que `eq(a, 5)`
- `mtimes(5, 2)` es otra manera de decir `5 * 2`

¿Qué otros operadores conocemos?

En cómputo, todo es una función

Consideraciones adicionales

Específicamente en MATLAB, tenemos algunas redundancias para facilitar la escritura:

- `plus (1, 2)` es lo mismo que `1 + 2`
- `a == 5` es lo mismo que `eq(a, 5)`
- `mtimes(5, 2)` es otra manera de decir `5 * 2`

¿Qué otros operadores conocemos?

En cómputo, todo es una función

Consideraciones adicionales

Específicamente en MATLAB, tenemos algunas redundancias para facilitar la escritura:

- `plus (1, 2)` es lo mismo que `1 + 2`
- `a == 5` es lo mismo que `eq(a, 5)`
- `mtimes(5, 2)` es otra manera de decir `5 * 2`

¿Qué otros operadores conocemos?

Funciones seccionadas (Piecewise)

Consideraciones adicionales

Hasta ahora, todas las funciones que hemos visto son hermosas porque son continuas y por tanto diferenciables. Sin embargo, no todas las funciones son así...

¿Cuál es el valor absoluto de 2? ¿Y el valor absoluto de -2 ?

$$|x| = \begin{cases} -x, & \text{si } x < 0 \\ x, & \text{si } x \geq 0 \end{cases}$$

¿Cómo representamos esto en MATLAB?

Funciones seccionadas (Piecewise)

Consideraciones adicionales

Hasta ahora, todas las funciones que hemos visto son hermosas porque son continuas y por tanto diferenciables. Sin embargo, no todas las funciones son así...

¿Cuál es el valor absoluto de 2? ¿Y el valor absoluto de -2 ?

$$|x| = \begin{cases} -x, & \text{si } x < 0 \\ x, & \text{si } x \geq 0 \end{cases}$$

¿Cómo representamos esto en MATLAB?

Funciones seccionadas (Piecewise)

Consideraciones adicionales

Hasta ahora, todas las funciones que hemos visto son hermosas porque son continuas y por tanto diferenciables. Sin embargo, no todas las funciones son así...

¿Cuál es el valor absoluto de 2? ¿Y el valor absoluto de -2 ?

$$|x| = \begin{cases} -x, & \text{si } x < 0 \\ x, & \text{si } x \geq 0 \end{cases}$$

¿Cómo representamos esto en MATLAB?

Funciones seccionadas (Piecewise)

Consideraciones adicionales

Hasta ahora, todas las funciones que hemos visto son hermosas porque son continuas y por tanto diferenciables. Sin embargo, no todas las funciones son así. . .

¿Cuál es el valor absoluto de 2? ¿Y el valor absoluto de -2 ?

$$|x| = \begin{cases} -x, & \text{si } x < 0 \\ x, & \text{si } x \geq 0 \end{cases}$$

¿Cómo representamos esto en MATLAB?

Funciones seccionadas (Piecewise)

Consideraciones adicionales

Hasta ahora, todas las funciones que hemos visto son hermosas porque son continuas y por tanto diferenciables. Sin embargo, no todas las funciones son así...

¿Cuál es el valor absoluto de 2? ¿Y el valor absoluto de -2 ?

$$|x| = \begin{cases} -x, & \text{si } x < 0 \\ x, & \text{si } x \geq 0 \end{cases}$$

¿Cómo representamos esto en MATLAB?

Primer encuentro con el control de flujo

Consideraciones adicionales

Los **condicionales** son las **estructuras de control** de flujo más comunes.

```
1  if <condition>
2      % Si se cumple
3      <do something>
4  else
5      % Si no se cumple
6      <do something else>
7  end
```

¿Puedes implementar la función del valor absoluto en MATLAB?