

# Datos y Matrices

## Aplicación de Métodos Numéricos al Ambiente Construido (CV1012)

M.C. Xavier Sánchez Díaz  
sax@tec.mx



# Outline

- 1 Introducción a métodos numéricos
  - Continuo vs. Discreto
  - ¿Qué son los métodos numéricos?
  - Representación digital de los números

# Continuo vs. Discreto

## Introducción a métodos numéricos

¿Por qué suenan tan distinto los violines de los pianos si ambos instrumentos son de cuerda?

*Story time: continuo vs. discreto*

# Continuo vs. Discreto

## Introducción a métodos numéricos

¿Por qué suenan tan distinto los violines de los pianos si ambos instrumentos son de cuerda?

*Story time: continuo vs. discreto*

# ¿Qué son los métodos numéricos?

## Introducción a métodos numéricos

### Definición

Los métodos numéricos son **técnicas** mediante las cuales es posible **formular problemas matemáticos** de tal forma que puedan resolverse utilizando **operaciones aritméticas**.

¿Qué problemas se te vienen a la mente que puedan resolverse con métodos numéricos?

# ¿Qué son los métodos numéricos?

## Introducción a métodos numéricos

### Definición

Los métodos numéricos son **técnicas** mediante las cuales es posible **formular problemas matemáticos** de tal forma que puedan resolverse utilizando **operaciones aritméticas**.

¿Qué problemas se te vienen a la mente que puedan resolverse con métodos numéricos?

# Métodos numéricos: aplicación

## Introducción a métodos numéricos

Podemos usarlos para muchos problemas en ingeniería:

- **Encontrar** raíces de una ecuación
- Resolver sistemas de ecuaciones
- Encontrar el valor óptimo en una función
- Aproximar funciones
- Interpoliar valores intermedios usando referencias
- Integrar y derivar funciones

# Métodos numéricos: aplicación

## Introducción a métodos numéricos

Podemos usarlos para muchos problemas en ingeniería:

- **Encontrar** raíces de una ecuación
- **Resolver** sistemas de ecuaciones
- Encontrar el valor óptimo en una función
- Aproximar funciones
- Interpoliar valores intermedios usando referencias
- Integrar y derivar funciones



# Métodos numéricos: aplicación

## Introducción a métodos numéricos

Podemos usarlos para muchos problemas en ingeniería:

- **Encontrar** raíces de una ecuación
- **Resolver** sistemas de ecuaciones
- **Encontrar** el valor óptimo en una función
- Aproximar funciones
- Interpolar valores intermedios usando referencias
- Integrar y derivar funciones

# Métodos numéricos: aplicación

## Introducción a métodos numéricos

Podemos usarlos para muchos problemas en ingeniería:

- **Encontrar** raíces de una ecuación
- **Resolver** sistemas de ecuaciones
- **Encontrar** el valor óptimo en una función
- **Aproximar** funciones
- Interpolar valores intermedios usando referencias
- Integrar y derivar funciones

# Métodos numéricos: aplicación

## Introducción a métodos numéricos

Podemos usarlos para muchos problemas en ingeniería:

- **Encontrar** raíces de una ecuación
- **Resolver** sistemas de ecuaciones
- **Encontrar** el valor óptimo en una función
- **Aproximar** funciones
- **Interpol**ar valores intermedios usando referencias
- Integrar y derivar funciones

# Métodos numéricos: aplicación

## Introducción a métodos numéricos

Podemos usarlos para muchos problemas en ingeniería:

- **Encontrar** raíces de una ecuación
- **Resolver** sistemas de ecuaciones
- **Encontrar** el valor óptimo en una función
- **Aproximar** funciones
- **Interpol**ar valores intermedios usando referencias
- **Integrar y derivar** funciones

# Representación de los números

## Introducción a métodos numéricos

Si descomponemos un número en cifras, podemos obtener el valor posicional de cada una para calcular el valor de la misma...

El número 2357 es:

- $2000 = 2 \times 10^3$  más...
- $300 = 3 \times 10^2$  más...
- $50 = 5 \times 10^1$  más...
- $7 = 7 \times 10^0$

¿Qué pasa con los exponentes en nuestro sistema decimal?

# Representación de los números

## Introducción a métodos numéricos

Si descomponemos un número en cifras, podemos obtener el valor posicional de cada una para calcular el valor de la misma...

El número 2357 es:

- $2000 = 2 \times 10^3$  más...
- $300 = 3 \times 10^2$  más...
- $50 = 5 \times 10^1$  más...
- $7 = 7 \times 10^0$

¿Qué pasa con los exponentes en nuestro sistema decimal?

# Representación de los números

## Introducción a métodos numéricos

Si descomponemos un número en cifras, podemos obtener el valor posicional de cada una para calcular el valor de la misma...

El número 2357 es:

- $2000 = 2 \times 10^3$  más...
- $300 = 3 \times 10^2$  más...
- $50 = 5 \times 10^1$  más...
- $7 = 7 \times 10^0$

¿Qué pasa con los exponentes en nuestro sistema decimal?

# Representación de los números

## Introducción a métodos numéricos

Si descomponemos un número en cifras, podemos obtener el valor posicional de cada una para calcular el valor de la misma. . .

El número 2357 es:

- $2000 = 2 \times 10^3$  más. . .
- $300 = 3 \times 10^2$  más. . .
- $50 = 5 \times 10^1$  más. . .
- $7 = 7 \times 10^0$

¿Qué pasa con los exponentes en nuestro sistema decimal?



# Representación de los números

## Introducción a métodos numéricos

Si descomponemos un número en cifras, podemos obtener el valor posicional de cada una para calcular el valor de la misma...

El número 2357 es:

- $2000 = 2 \times 10^3$  más...
- $300 = 3 \times 10^2$  más...
- $50 = 5 \times 10^1$  más...
- $7 = 7 \times 10^0$

¿Qué pasa con los exponentes en nuestro sistema decimal?

# Representación de los números

## Introducción a métodos numéricos

Si descomponemos un número en cifras, podemos obtener el valor posicional de cada una para calcular el valor de la misma. . .

El número 2357 es:

- $2000 = 2 \times 10^3$  más. . .
- $300 = 3 \times 10^2$  más. . .
- $50 = 5 \times 10^1$  más. . .
- $7 = 7 \times 10^0$

¿Qué pasa con los exponentes en nuestro sistema decimal?

# Representación de los números

## Introducción a métodos numéricos

Si descomponemos un número en cifras, podemos obtener el valor posicional de cada una para calcular el valor de la misma...

El número 2357 es:

- $2000 = 2 \times 10^3$  más...
- $300 = 3 \times 10^2$  más...
- $50 = 5 \times 10^1$  más...
- $7 = 7 \times 10^0$

¿Qué pasa con los exponentes en nuestro sistema decimal?

# Representación de los números

## Introducción a métodos numéricos

¿Qué pasa con los números decimales entonces?

*Wiki: IEEE floating points*

# Representación de los números

## Introducción a métodos numéricos

¿Qué pasa con los números decimales entonces?

*Wiki: IEEE floating points*

# Tipos de datos

## Introducción a los métodos numéricos

Existen distintos **tipos de datos** con los que podemos trabajar en una computadora:

- Números enteros (*integer numbers*)
- Números decimales (*floating point numbers*)
- Cadenas de caracteres alfanuméricos (*strings*)

En este curso sólo nos preocuparemos por números.

Cuando **operamos** con estos datos, generamos nueva información que podríamos necesitar en el futuro.

# Tipos de datos

## Introducción a los métodos numéricos

Existen distintos **tipos de datos** con los que podemos trabajar en una computadora:

- Números enteros (*integer numbers*)
- Números decimales (*floating point numbers*)
- Cadenas de caracteres alfanuméricos (*strings*)

En este curso sólo nos preocuparemos por números.

Cuando **operamos** con estos datos, generamos nueva información que podríamos necesitar en el futuro.

# Tipos de datos

## Introducción a los métodos numéricos

Existen distintos **tipos de datos** con los que podemos trabajar en una computadora:

- Números enteros (*integer numbers*)
- Números decimales (*floating point numbers*)
- Cadenas de caracteres alfanuméricos (*strings*)

En este curso sólo nos preocuparemos por números.

Cuando **operamos** con estos datos, generamos nueva información que podríamos necesitar en el futuro.



# Tipos de datos

## Introducción a los métodos numéricos

Existen distintos **tipos de datos** con los que podemos trabajar en una computadora:

- Números enteros (*integer numbers*)
- Números decimales (*floating point numbers*)
- Cadenas de caracteres alfanuméricos (*strings*)

En este curso sólo nos preocuparemos por números.

Cuando **operamos** con estos datos, generamos nueva información que podríamos necesitar en el futuro.

# Tipos de datos

## Introducción a los métodos numéricos

Existen distintos **tipos de datos** con los que podemos trabajar en una computadora:

- Números enteros (*integer numbers*)
- Números decimales (*floating point numbers*)
- Cadenas de caracteres alfanuméricos (*strings*)

En este curso sólo nos preocuparemos por números.

Cuando **operamos** con estos datos, generamos nueva información que podríamos necesitar en el futuro.

# Tipos de datos

## Introducción a los métodos numéricos

Existen distintos **tipos de datos** con los que podemos trabajar en una computadora:

- Números enteros (*integer numbers*)
- Números decimales (*floating point numbers*)
- Cadenas de caracteres alfanuméricos (*strings*)

En este curso sólo nos preocuparemos por números.

Cuando **operamos** con estos datos, generamos nueva información que podríamos necesitar en el futuro.

# Tipos de datos

## Introducción a los métodos numéricos

Existen distintos **tipos de datos** con los que podemos trabajar en una computadora:

- Números enteros (*integer numbers*)
- Números decimales (*floating point numbers*)
- Cadenas de caracteres alfanuméricos (*strings*)

En este curso sólo nos preocuparemos por números.

Cuando **operamos** con estos datos, generamos nueva información que podríamos necesitar en el futuro.

# Datos como resultados

## Introducción a los métodos numéricos

Antes de usar la computadora o la calculadora para hacer cálculos, solíamos hacer las operaciones a mano.

Por ejemplo, si queremos calcular  $1270 \times 35$ , una manera de hacerlo podría ser...

# Datos como resultados

## Introducción a los métodos numéricos

$$1270 \times 35 =$$

$$= (1200 + 70) \times (7)(5)$$

$$= (12)(7)(5)(100) + (7)(7)(5)(10)$$

$$12 \times 5 = 60$$

$$60 \times 7 = 6 \times 7 \times 10 = 420$$

$$420 \times 100 = 42000$$

$$7 \times 7 = 49$$

$$49 \times 10 = 490$$

$$490 \times 5 = 490 \times 10/2 = 2450$$

$$42000 + 2450 = 44450 \quad \square$$

# Datos como resultados

## Introducción a los métodos numéricos

$$\begin{aligned}1270 \times 35 &= \\&= (1200 + 70) \times (7)(5) \\&= (12)(7)(5)(100) + (7)(7)(5)(10)\end{aligned}$$

$$12 \times 5 = 60$$

$$60 \times 7 = 6 \times 7 \times 10 = 420$$

$$420 \times 100 = 42000$$

$$7 \times 7 = 49$$

$$49 \times 10 = 490$$

$$490 \times 5 = 490 \times 10/2 = 2450$$

$$42000 + 2450 = 44450 \quad \square$$

# Datos como resultados

## Introducción a los métodos numéricos

$$\begin{aligned}1270 \times 35 &= \\&= (1200 + 70) \times (7)(5) \\&= (12)(7)(5)(100) + (7)(7)(5)(10)\end{aligned}$$

$$12 \times 5 = 60$$

$$60 \times 7 = 6 \times 7 \times 10 = 420$$

$$420 \times 100 = 42000$$

$$7 \times 7 = 49$$

$$49 \times 10 = 490$$

$$490 \times 5 = 490 \times 10/2 = 2450$$

$$42000 + 2450 = 44450 \quad \square$$



# Datos como resultados

## Introducción a los métodos numéricos

$$\begin{aligned}1270 \times 35 &= \\&= (1200 + 70) \times (7)(5) \\&= (\textcolor{red}{12})(7)(\textcolor{red}{5})(100) + (7)(7)(5)(10)\end{aligned}$$

$$\textcolor{red}{12} \times \textcolor{red}{5} = 60$$

$$60 \times 7 = 6 \times 7 \times 10 = 420$$

$$420 \times 100 = 42000$$

$$7 \times 7 = 49$$

$$49 \times 10 = 490$$

$$490 \times 5 = 490 \times 10/2 = 2450$$

$$42000 + 2450 = 44450 \quad \square$$

# Datos como resultados

## Introducción a los métodos numéricos

$$\begin{aligned}1270 \times 35 &= \\&= (1200 + 70) \times (7)(5) \\&= (12)(\textcolor{red}{7})(5)(100) + (7)(7)(5)(10)\end{aligned}$$

$$12 \times 5 = \textcolor{red}{60}$$

$$\textcolor{red}{60} \times \textcolor{red}{7} = 6 \times 7 \times 10 = 420$$

$$420 \times 100 = 42000$$

$$7 \times 7 = 49$$

$$49 \times 10 = 490$$

$$490 \times 5 = 490 \times 10/2 = 2450$$

$$42000 + 2450 = 44450 \quad \square$$

# Datos como resultados

## Introducción a los métodos numéricos

$$\begin{aligned}1270 \times 35 &= \\&= (1200 + 70) \times (7)(5) \\&= (12)(\textcolor{red}{7})(5)(100) + (7)(7)(5)(10)\end{aligned}$$

$$12 \times 5 = \textcolor{red}{60}$$

$$\textcolor{red}{60} \times \textcolor{red}{7} = \textcolor{red}{6} \times \textcolor{red}{7} \times \textcolor{red}{10} = 420$$

$$420 \times 100 = 42000$$

$$7 \times 7 = 49$$

$$49 \times 10 = 490$$

$$490 \times 5 = 490 \times 10/2 = 2450$$

$$42000 + 2450 = 44450 \quad \square$$

# Datos como resultados

## Introducción a los métodos numéricos

$$\begin{aligned}1270 \times 35 &= \\&= (1200 + 70) \times (7)(5) \\&= (12)(7)(5)(\textcolor{red}{100}) + (7)(7)(5)(10)\end{aligned}$$

$$12 \times 5 = 60$$

$$60 \times 7 = 6 \times 7 \times 10 = \textcolor{red}{420}$$

$$\textcolor{red}{420} \times \textcolor{red}{100} = 42000$$

$$7 \times 7 = 49$$

$$49 \times 10 = 490$$

$$490 \times 5 = 490 \times 10/2 = 2450$$

$$42000 + 2450 = 44450 \quad \square$$

# Datos como resultados

## Introducción a los métodos numéricos

$$\begin{aligned}1270 \times 35 &= \\&= (1200 + 70) \times (7)(5) \\&= (12)(7)(5)(100) + (\textcolor{red}{7})(\textcolor{red}{7})(5)(10)\end{aligned}$$

$$12 \times 5 = 60$$

$$60 \times 7 = 6 \times 7 \times 10 = 420$$

$$420 \times 100 = 42000$$

$$\textcolor{red}{7} \times \textcolor{red}{7} = 49$$

$$49 \times 10 = 490$$

$$490 \times 5 = 490 \times 10/2 = 2450$$

$$42000 + 2450 = 44450 \quad \square$$

# Datos como resultados

## Introducción a los métodos numéricos

$$\begin{aligned}1270 \times 35 &= \\&= (1200 + 70) \times (7)(5) \\&= (12)(7)(5)(100) + (7)(7)(5)(\textcolor{red}{10})\end{aligned}$$

$$12 \times 5 = 60$$

$$60 \times 7 = 6 \times 7 \times 10 = 420$$

$$420 \times 100 = 42000$$

$$7 \times 7 = \textcolor{red}{49}$$

$$\textcolor{red}{49} \times \textcolor{red}{10} = 490$$

$$490 \times 5 = 490 \times 10/2 = 2450$$

$$42000 + 2450 = 44450 \quad \square$$

# Datos como resultados

## Introducción a los métodos numéricos

$$\begin{aligned}1270 \times 35 &= \\&= (1200 + 70) \times (7)(5) \\&= (12)(7)(5)(100) + (7)(7)(\textcolor{red}{5})(10)\end{aligned}$$

$$12 \times 5 = 60$$

$$60 \times 7 = 6 \times 7 \times 10 = 420$$

$$420 \times 100 = 42000$$

$$7 \times 7 = 49$$

$$49 \times 10 = \textcolor{red}{490}$$

$$\textcolor{red}{490} \times \textcolor{red}{5} = \textcolor{red}{490} \times \textcolor{red}{10/2} = 2450$$

$$42000 + 2450 = 44450 \quad \square$$

# Datos como resultados

## Introducción a los métodos numéricos

$$\begin{aligned}1270 \times 35 &= \\&= (1200 + 70) \times (7)(5) \\&= (12)(7)(5)(100) + (7)(7)(5)(10)\end{aligned}$$

$$12 \times 5 = 60$$

$$60 \times 7 = 6 \times 7 \times 10 = 420$$

$$420 \times 100 = 42000$$

$$7 \times 7 = 49$$

$$49 \times 10 = 490$$

$$490 \times 5 = 490 \times 10/2 = 2450$$

$$42000 + 2450 = 44450 \quad \square$$



# Datos y errores

## Introducción a los métodos numéricos

¿Qué habría pasado si hubiera muchos puntos decimales de por medio?

¿Cuál es la representación decimal de  $\frac{1}{7}$ ? ¿Y de  $\frac{2}{7}$ ?

*Story time: The Wolf*

# Datos y errores

## Introducción a los métodos numéricos

¿Qué habría pasado si hubiera muchos puntos decimales de por medio?

¿Cuál es la representación decimal de  $\frac{1}{7}$ ? ¿Y de  $\frac{2}{7}$ ?

*Story time: The Wolf*

# Datos y errores

## Introducción a los métodos numéricos

¿Qué habría pasado si hubiera muchos puntos decimales de por medio?

¿Cuál es la representación decimal de  $\frac{1}{7}$ ? ¿Y de  $\frac{2}{7}$ ?

*Story time: The Wolf*

# NotImplementedError

# Tipos de Errores

Introducción a los métodos numéricos

# NotImplementedError