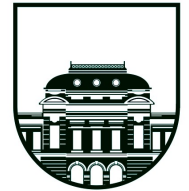


# Matemática y programación



NI FCC - EI



**Espacio Interdisciplinario**  
Universidad de la República  
Uruguay

FING – UDELAR



CES – ANEP



2014

# Matemática y programación

## Clase 1

- Breve historia
  - la ciencia de la computación o informática
  - programación: paradigmas filosóficos
  - en el sistema educativo
- Este curso
  - Problemas, soluciones, implementaciones

# Matemática y programación

- la ciencia de la computación o informática
  - ¿qué es? (informatik, informatique, computer science)
  - ¿cuándo y cómo surge? (algoritmia, la CC, las máquinas)
  - ¿qué tipo de problemas pertenecen a la informática?

# Matemática y programación

- Programación: paradigmas filosóficos
  - Matemática
  - Ingeniería
  - Ciencia natural

Relación con la tecnología y factores culturales

# Matemática y programación

- Relación de la informática con la matemática en el sistema educativo
  - la década “ISETL”
  - el profesorado de informática
  - Acortando Distancias (programa de ProCiencia-ANII-Pedeciba)
  - CIBEM 2013

# Matemática y programación

- Este curso
  - Integración de programación al proceso de resolución de problemas
- Problemas
  - Especificación
- Soluciones posibles
  - Algoritmos y verificación
- Implementaciones
  - lenguajes (natural, matemático, de programación (python))
  - verificación, casos, comparaciones

# Matemática y programación

¿Qué es un problema?

# Matemática y programación

¿Qué es un problema?

Dados dos números naturales distintos de 0, obtener el máximo de los divisores comunes a ambos.

Datos	Resultado
$a, b \in \mathbb{N} - \{0\}$	$\max(\text{divisores}(a) \cap \text{divisores}(b))$



# Matemática y programación

El problema es un par

Entrada	Salida
$a, b \in \mathbb{N} - \{0\}$	$\max(\text{divisores}(a) \cap \text{divisores}(b))$

donde:

la entrada es un conjunto infinito de pares de naturales  $\neq 0$  y

la salida es un elemento construido con elementos de la entrada  
(*en función de*)

# Matemática y programación

Un problema es un par  $\langle I, f(i) \rangle$

donde:

$I$  es un conjunto (posiblemente infinito) de elementos de entrada y  $f(i)$  es el resultado que queremos obtener para cada  $i \in I$ .

- ¿qué es  $f$ ?
- ¿es única?
- ¿cómo la construimos?
- definiciones extensional e intensional de  $f$

# Matemática y programación

- $f$  es el método o *algoritmo* que usamos para obtener el resultado, es decir, para solucionar el problema.

O sea que  $f$  representa *una solución al problema*  
(*un algoritmo*)

Podemos verla como una función, cuyo dominio es  $I$  y codominio es el conjunto de  $f(i)$  para cada  $i \in I$ .

- en este ejemplo  $f : \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$

es la composición de las funciones divisores  $\cap$  y  $\max$

# Matemática y programación

¿qué otra solución conocemos para este mismo problema?

## algoritmo de Euclides

# Matemática y programación

- Hallar el mcd de 15 y 32 usando el algoritmo de Euclides y el algoritmo que sigue la definición.

Discusión sobre aspectos de ambas soluciones.

# Matemática y programación

Hallar todos los múltiplos de un número menores que una cota.

¿es necesaria la cota? ¿por qué?

Trabajaremos con problemas que admitan soluciones que den un resultado en un tiempo finito:

*problemas algorítmicos*

# Matemática y programación

- Especifique como problema algorítmico los siguientes:
  - Determinar los divisores de un número
  - Determinar si un número es primo
  - Determinar si un número es par
  - Determinar si un número es mayor que otro

# Matemática y programación

## Las instancias y el problema general

- Los datos o la entrada está formada por un conjunto (infinito) de valores posibles. El problema puede plantearse para un elemento determinado de dicho conjunto, o sea como una instancia del problema general. Aplicando el algoritmo representado por  $f$  a ese elemento, tenemos una solución para ese caso particular.
- Dados 15 y 32,  $\max(\text{divisores}(a) \cap \text{divisores}(b))$  o el algoritmo de Euclides, aplicados a 15 y 32, nos dan la solución para ese problema particular (instancia).



# Matemática y programación

- Los algoritmos pueden escribirse como una función matemática.
- Escribir el algoritmo de Euclides como una función para hallar el mcd para  $n$  y  $m$  naturales cualesquiera distintos de 0.
- Para hallar soluciones para casos de entrada, les aplicamos la función *manualmente*.

# Matemática y programación

¿qué es un programa?

- Un programa es una manera de aplicar *automáticamente* una función/algoritmo/método para solucionar cualquier caso particular de un problema algorítmico general.
- Dado un problema  $\langle I, f(i) \rangle$ ,  $i \in I$  y una solución representada por  $f$ , un programa que *implemente*  $f$  permite obtener *automáticamente*  $f(i)$  para cualquier  $i \in I$

# Matemática y programación

## ¿qué significa implementar f?

- escribir la solución que  $f$  representa (el algoritmo) en un lenguaje de programación.

## ¿qué significa obtener resultados automáticamente?

- que una computadora puede “entender” nuestra solución y *ejecutarla* para cualquier caso de la entrada.

# Matemática y programación

*Un **programa** es un texto escrito en un lenguaje de programación.*

*Un **programa** (el texto) se ejecuta en una computadora.*

# Matemática y programación

¿qué necesita la computadora para *ejecutar*?

(Un intérprete de python): python es un lenguaje en el cual podemos escribir programas (textos). También es un intérprete que permite ejecutar nuestros programas (acciones que producen un resultado).

```
a = input ("escriba un numero natural : ")
d = [ x for x in range (1, a+1) if a % x == 0 ]
print "d (" , a, ") =" , d
```

# Matemática y programación

Aspectos de la programación que inciden en la matemática

- El uso de construcciones del lenguaje (ver ejemplo anterior)
- En el caso del mcd de dos números, tenemos al menos dos soluciones:

¿es lo mismo usar una u otra?

- En programación interviene el factor *recursos*.

# Matemática y programación

- Desde el punto de vista del *aprendizaje matemático*, ponemos el énfasis en expresar los problemas, diseñar soluciones e implementarlas en el lenguaje de programación
- No es relevante el problema de *la eficiencia* de los programas.
- ¿Qué aporta la programación al aprendizaje matemático?