

Introducción al Módulo 4

Colaboratorio Nacional de Computación Avanzada (CNCA)



2014

Contenidos

- 1 Computación e Informática
- 2 Antecedentes
- 3 Computadoras
- 4 Ciencia Computacional

Ciencias de la Computación

- Matemática aplicada al modelamiento y resolución de problemas.
- Utiliza representaciones formales.
- Estudia propiedades *computacionales* de los problemas.
 - Computabilidad.
 - Complejidad.
 - Tratabilidad.
- Diseña, plantea y valida teorías.

Ciencias de la Computación

- Matemática aplicada al modelamiento y resolución de problemas.
- Utiliza representaciones formales.
- Estudia propiedades *computacionales* de los problemas.
 - Computabilidad.
 - Complejidad.
 - Tratabilidad.
- Diseña, plantea y valida teorías.

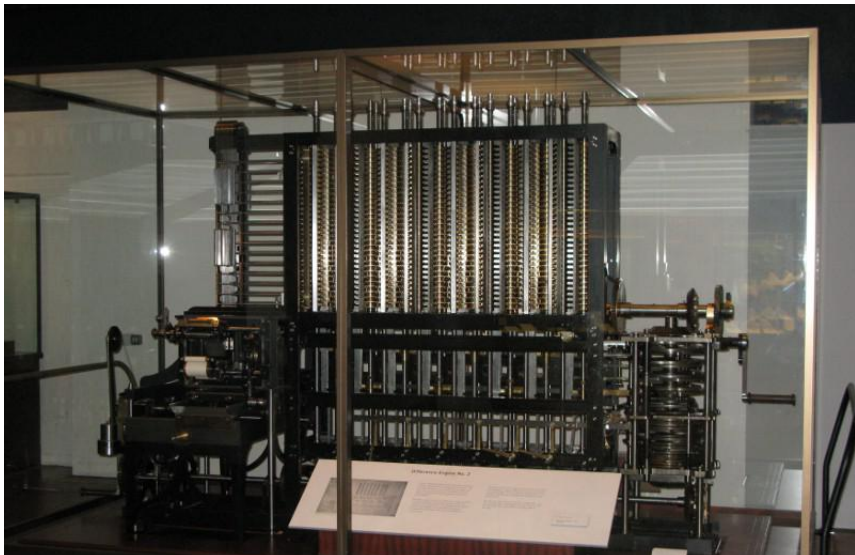
Ingeniería de Software

- Representación, manejo y administración de la información.
- Diseño, implementación, validación y verificación de software.
- Utiliza procesos estructurados y bien definidos de ciclo de vida, mantenimiento y soporte de sistemas de información.

Origen de la computación

- La computación antecede las computadoras electrónicas.
- Por ejemplo:
 - Ábaco (≈ 2400 AEC)
 - Reglas gramaticales del Sánscrito (≈ 500 AEC). Metareglas, transformaciones y recursión.
 - Motor diferencial (S. XIX DEC). Cálculo de polinomios, aproximación de logaritmos.

Origen de la computación



Teorías

- Hilbert: axiomatización
- Gödel y Turing: formalización del razonamiento, definición de computabilidad.
- Gödel: funciones recursivas, teorema de incompletitud.
- Turing: Máquina universal.

Contexto

- On computable numbers... (1936).
- Computing machinery and intelligence (1950)
- Turing-completitud: MUT puede simular cualquier otra máquina de Turing.
- ¿Máquinas inteligentes?
- Evolución: utensilios, herramientas, máquinas.

Contexto

- On computable numbers... (1936).
- Computing machinery and intelligence (1950)
- Turing-completitud: MUT puede simular cualquier otra máquina de Turing.
- ¿Máquinas inteligentes?
- Evolución: utensilios, herramientas, máquinas.

Computadoras

¿Cómo definir la computadora?

- Máquina de estados, acepta entradas, las manipula según instrucciones bien definidas, genera un resultado consistente con sus entradas.
- Dispositivos: entrada, salida, procesamiento.

Computadoras

¿Cómo definir la computadora?

- Máquina de estados, acepta entradas, las manipula según instrucciones bien definidas, genera un resultado consistente con sus entradas.
- Dispositivos: entrada, salida, procesamiento.

Programas y procesos

- Programa: datos + instrucciones, realiza un trabajo o tarea.
- Proceso:
 - Programa en ejecución. Instancia de un programa.
 - Un programa puede ejecutarse varias veces, generando varios procesos.
 - Posee: pila (datos temporales), heap (memoria dinámica), datos (memoria estática), código.

Algoritmos

- Conjunto ordenado de pasos finitos, discretos y bien especificados.
- Opera en tiempo finito.
- Ejecutado por un agente sin necesidad de ingenio.
- Resuelve clases de problemas, no problemas específicos.

Algoritmos

- Conjunto ordenado de pasos finitos, discretos y bien especificados.
- Opera en tiempo finito.
- Ejecutado por un agente sin necesidad de ingenio.
- Resuelve clases de problemas, no problemas específicos.

Algoritmos

Ejemplo: buscar un número en una lista.

Algorithm 1 Búsqueda lineal

```
1:  $m =$  primer elemento de  $L$ 
2: while queden elementos en  $L$  do
3:   if  $m = n$  then
4:     retornar  $m$ 
5:   else
6:      $m =$  siguiente elemento de  $L$ 
7:   end if
8: end while
```

Ciencia Computacional

- Área convergente entre las ciencias naturales, ciencias sociales, matemática aplicada y computación.
 - Ej: Física computacional, biología computacional, etc.
- Utiliza modelos matemáticos (lógica, ecuaciones, algoritmos).
- Puede utilizar la computadora para resolver cálculos complejos.
- Las teorías usualmente se definen y se prueban utilizando matemática y computación.
- Permite aproximarse a problemas intratables:
 - Física de n -cuerpos, dinámica de fluidos, simulación meteorológica, vulcanología