

**Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de Ciencias**

Introducción a la Ciencia de la Computación

Introducción

**Prof: J. Solano
2011-I**

Computación

Definición

Computación

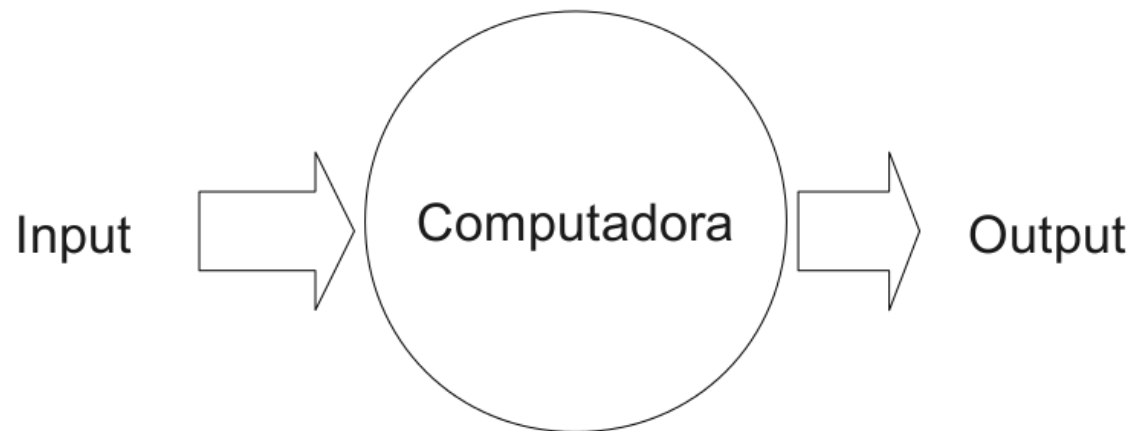
Definición

Se refiere a las actividades que requieren, se benefician de, o crean **computadoras**

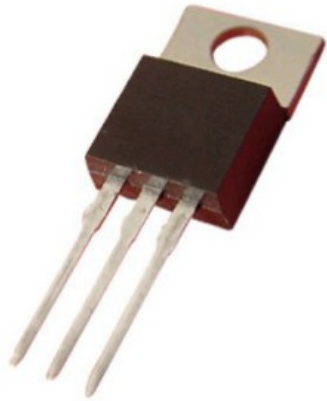
- Diseño y construcción de sistemas de Hardware y Software
- Procesamiento, estructuración y manejo de varios tipos de información
- Realizar estudios científicos usando computadoras
- Desarrollar sistemas de computo inteligentes
- Creación de contenido para comunicación y entretenimiento
- Encontrar y recolectar información relevante para cualquier propósito

Computadora

- Definición
 - Maquina que manipula datos de acuerdo a un conjunto de instrucciones llamado “programa”

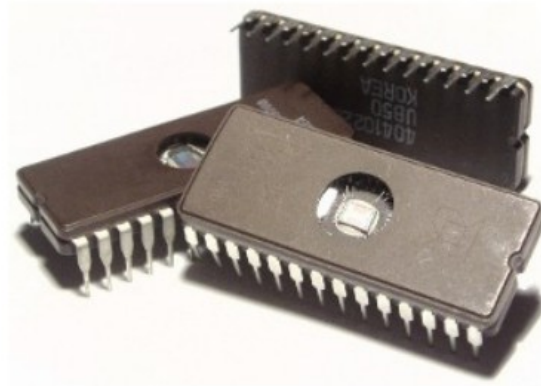


Progreso de la Computación



Hace 60 años

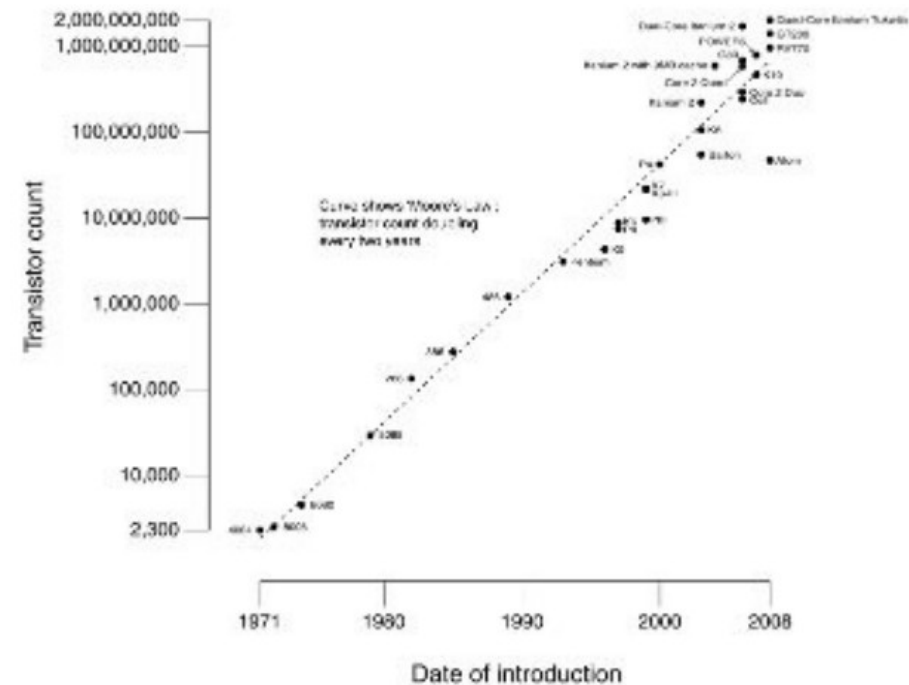
TRADIC (1955)
TRAnsistor DIgital Computer



Hace 50 años



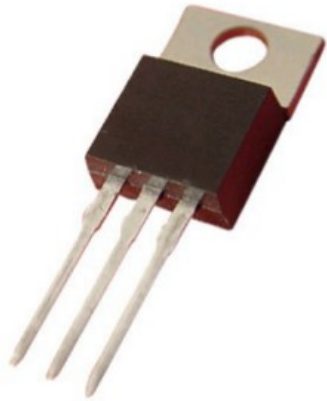
CPU Transistor Counts 1971-2008 & Moore's Law



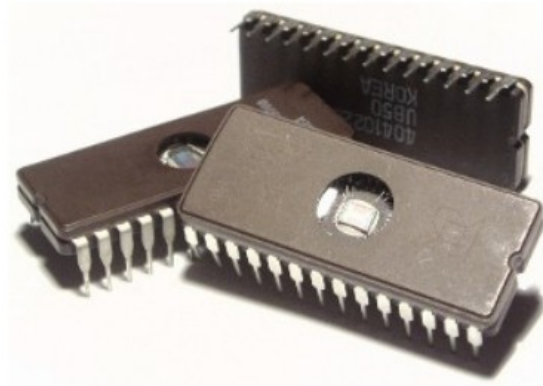
Nro. de transistores en un CI

Hace 40 años

Progreso de la Computación



Hace 60 años

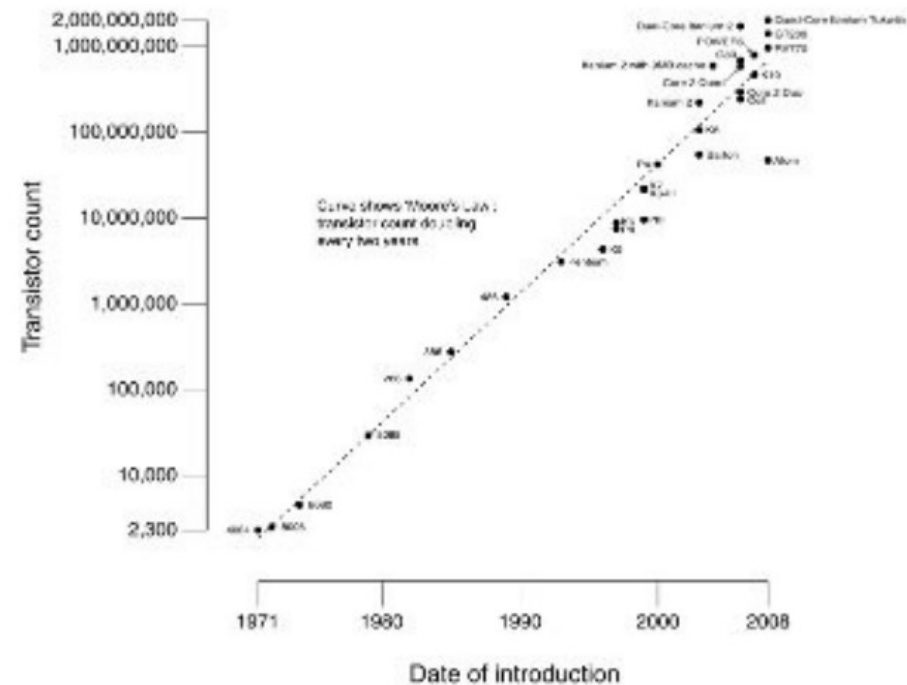


Hace 50 años



TRADIC (1955)
TRAnsistor DIgital Computer

CPU Transistor Counts 1971-2008 & Moore's Law



Nro. de transistores en un CI

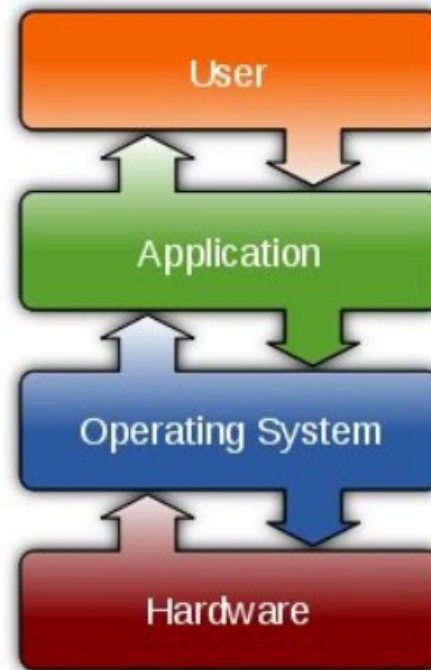
Hace 40 años

HARDWARE

Progreso de la Computación



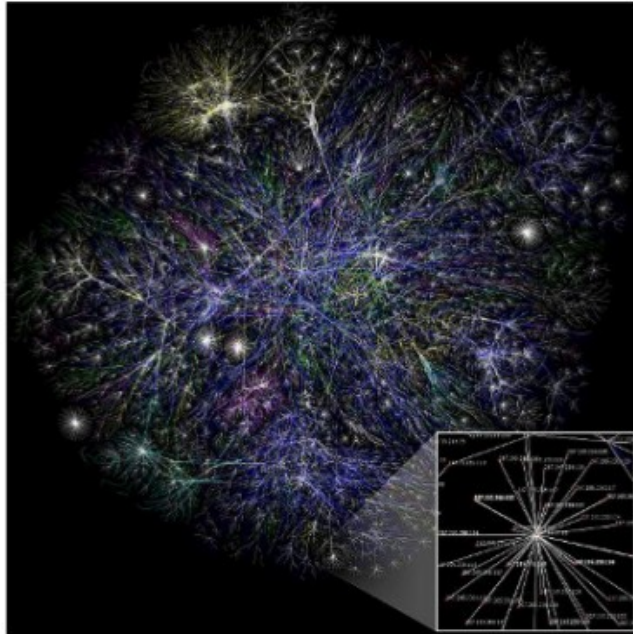
IBM PC (1981)



Deep Blue (1996)

SOFTWARE

Progreso de la Computación



Internet (1996)



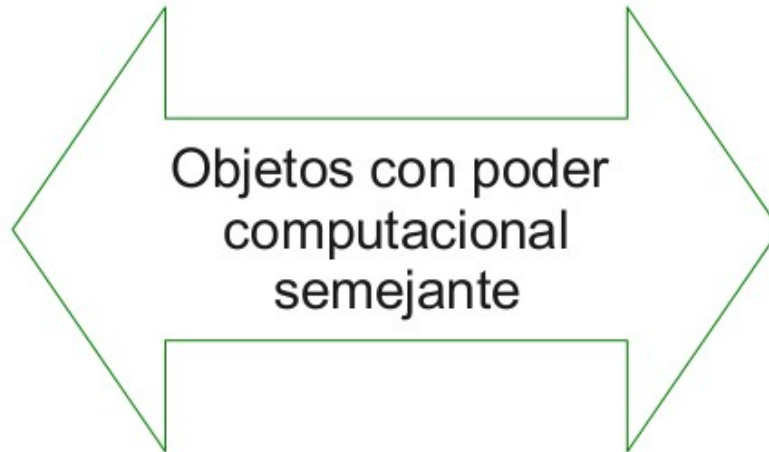
twitter

SOFTWARE

Progreso de la Computación



Apollo 11 (1969)



Furby (1998-2006)

Progreso de la Computación

- Los avances en la computación han cambiado nuestras vidas
 - En el aprendizaje y en el trabajo
 - En el comercio
 - En el cuidado de la salud
 - En el gobierno
 - En la forma de comunicamos
 - En la forma de entretenernos



Progreso de la Computación

Apple Inc.



Yahoo! Inc.

YAHOO!

**International Business
Machines**



Microsoft®

Google Inc.

Google

Progreso de la Computación

Apple Inc.



Steve Jobs



Yahoo! Inc.



International Business
Machines



Bill Gates



Google Inc.



Microsoft®

Tarea

Ver la película: **Pirates of Silicon Valley**

[Browse](#)[Upload](#)

Los Piratas De Silicon Valley - Español - Parte1

AmanteOskuro

14 videos

PIRATES
OF
SILICON VALLEY

Discurso de Steve Jobs

[Browse](#)[Upload](#)

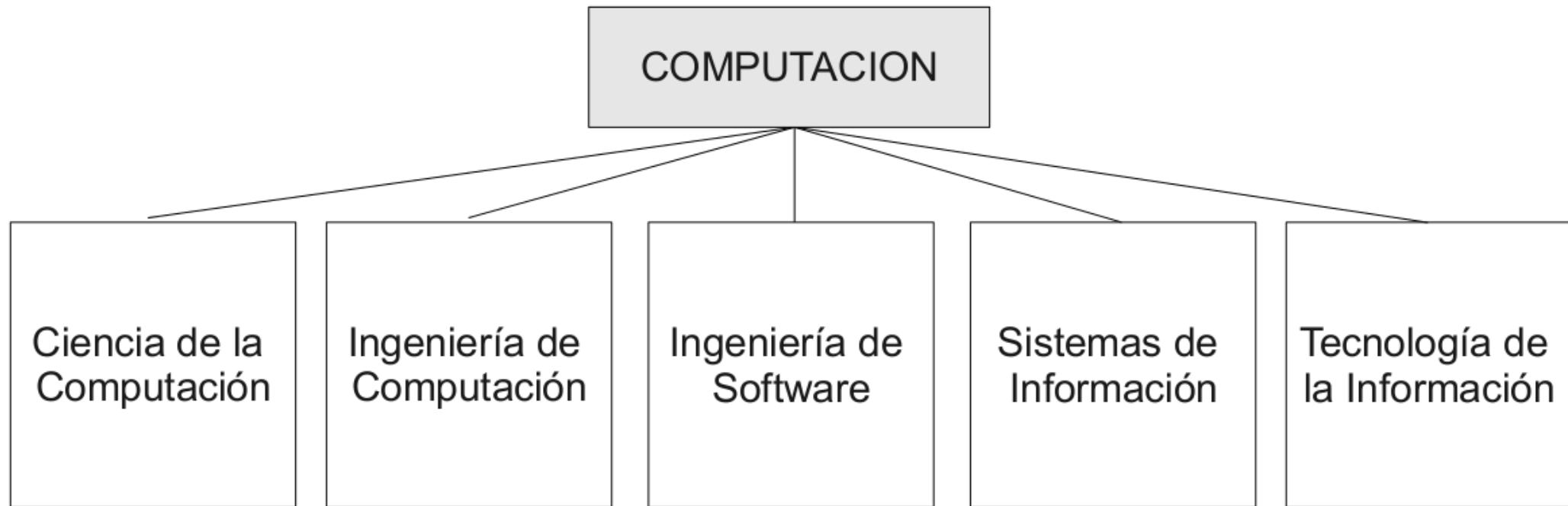
Steve Jobs' 2005 Stanford Commencement Address

[StanfordUniversity](#)[933 videos](#)

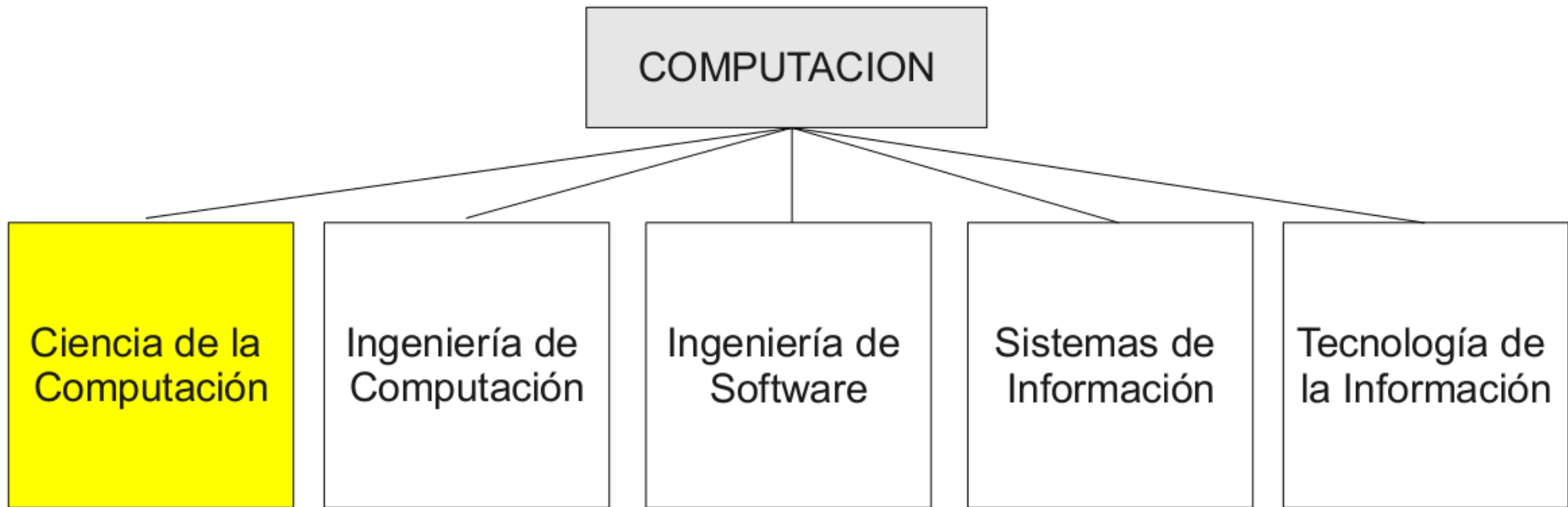
Transferring data from v11.lscache2.c.youtube.com...

Computación: Perfiles

Computación: perfiles

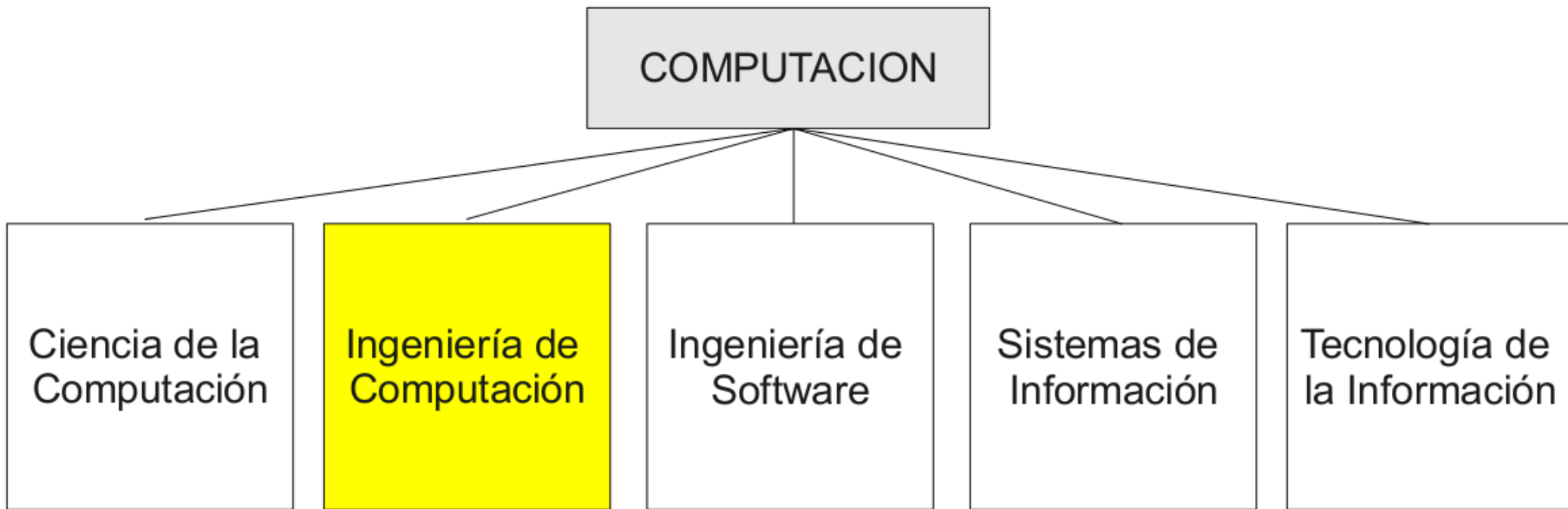


Computación: perfiles



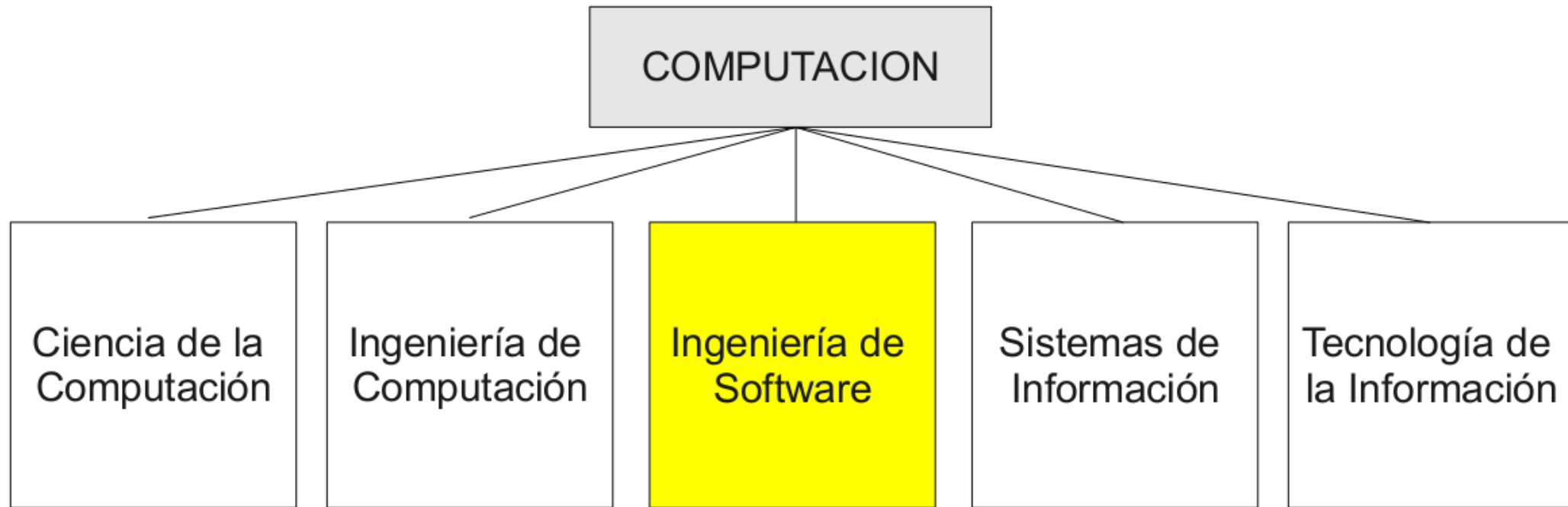
- Estudia sistemáticamente los procesos algorítmicos que describen y transforman la información
 - Diseñar e implementar software
 - Proponer nuevas maneras de usar computadoras
 - Desarrollar maneras efectivas de resolver problemas de computación

Computación: perfiles



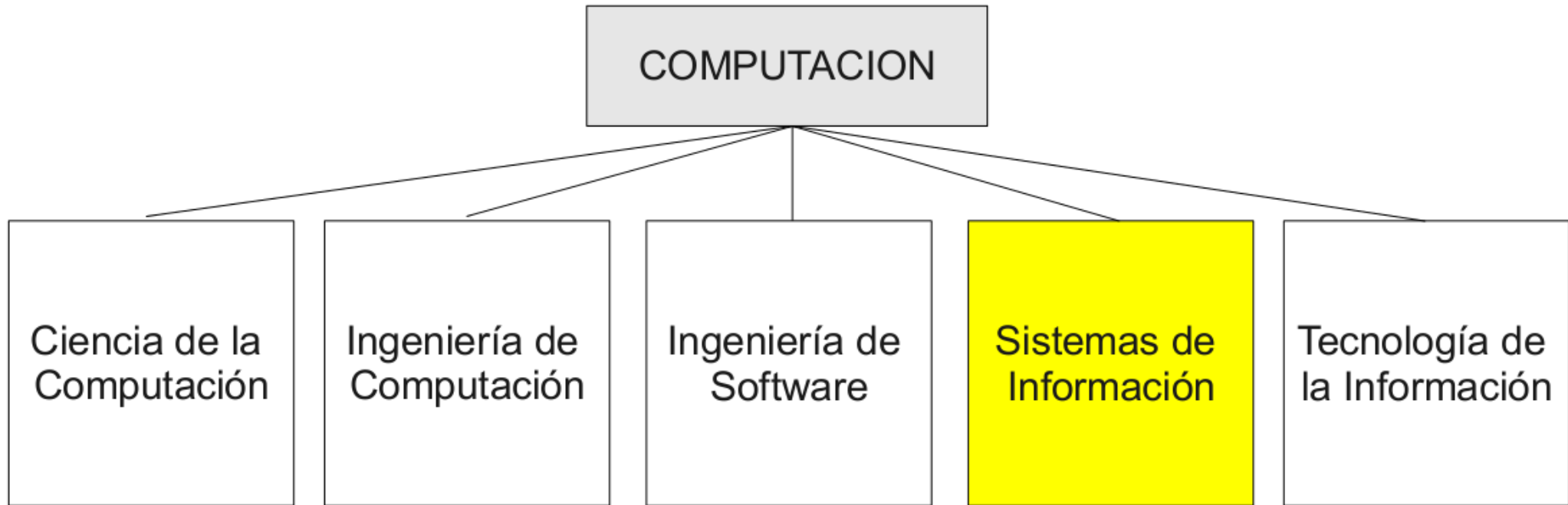
- Se concentra en el diseño y construcción de computadoras y dispositivos/sistemas basados en computadoras
 - Sistemas embebidos

Computación: perfiles



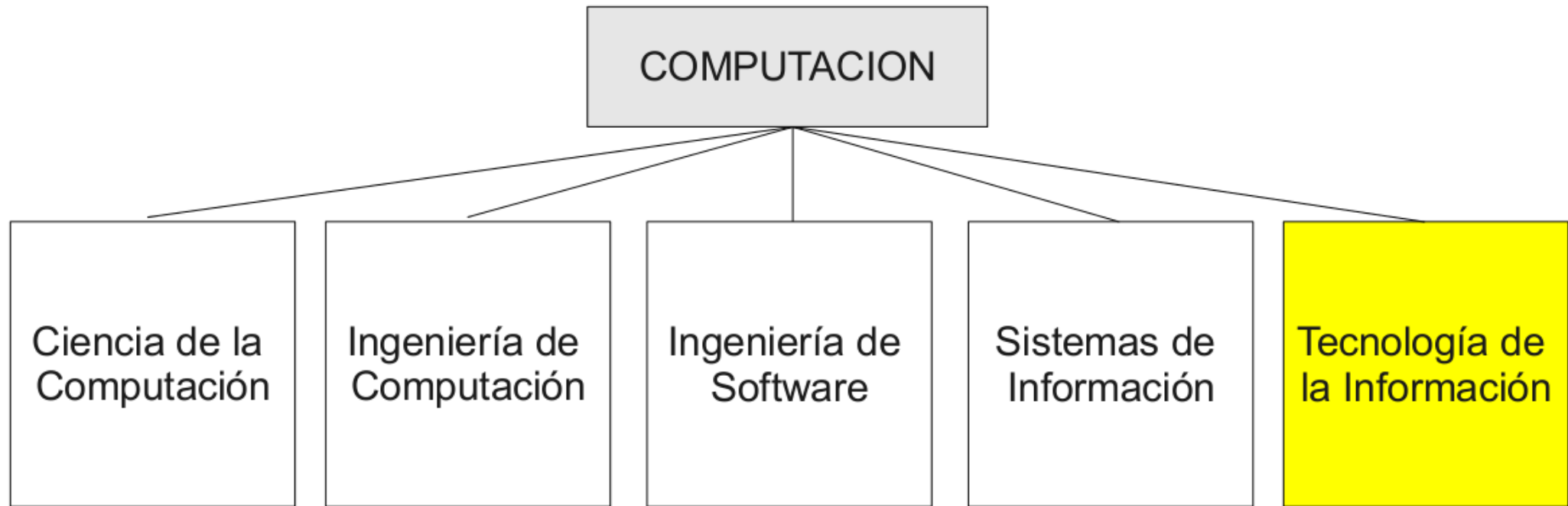
- Se concentra en el desarrollo y mantenimiento de sistemas de software que sean confiables, seguros y eficientes
 - Combina: Ingeniería + ciencia de la computación

Computación: perfiles



- Se concentra en la integración de soluciones de las Tecnologías de la Información (TI) con los procesos de negocios
 - Busca ayudar a alcanzar los objetivos de las empresas haciendo uso eficiente y efectivo de herramientas TI

Computación: perfiles



- Se concentra en la formación de RRHH con conocimientos de teoría y práctica para cuidar de la infraestructura TI de una organización
 - Seleccionan hardware y software; los integran con las necesidades organizacionales e infraestructura; instalan, personalizan y mantienen las aplicaciones para uso efectivo de los usuarios

Ciencia de la Computación: Cuerpo de Conocimiento

Estructuras Discretas

Lenguajes de Programación

Fundamentos de Programación

Gráficos y Computación Visual

Algoritmos y complejidad

Sistemas Inteligentes

Arquitectura y Organización

Administración de la Información

Sistemas Operativos

Asuntos Profesionales y Sociales

Computación Centrada en Redes

Ingeniería de Software

Interacción Humano/Computador

Computación Científica

Ciencia de la Computación: Cuerpo de Conocimiento

Estructuras Discretas

Fundamentos de
Programación

Algoritmos y
complejidad

Arquitectura y
Organización

Sistemas Operativos

Computación Centrada
en Redes

Interacción
Humano/Computador

Lenguajes de
Programación

Gráficos y
Computación Visual

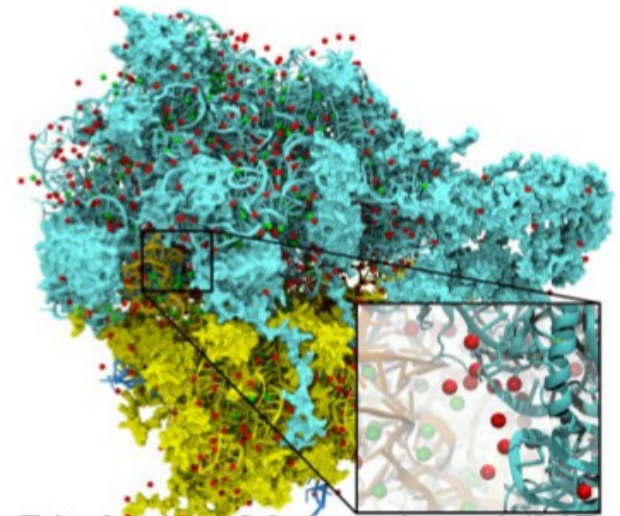
Sistemas Inteligentes

Administración de la
Información

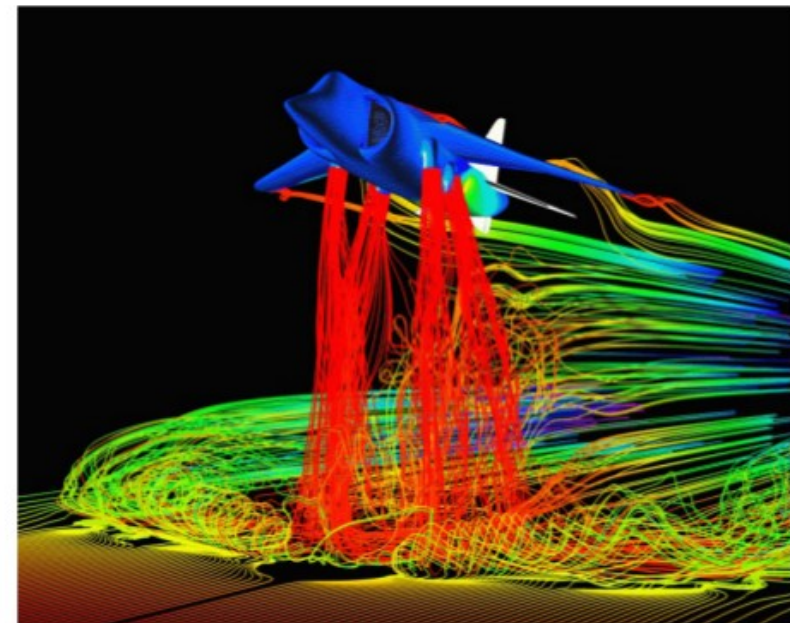
Asuntos Profesionales
y Sociales

Ingeniería de
Software

Computación
Científica



Dinámica Molecular - VMD



Airflow around a Harrier Jet (NASA Ames)

Ciencia de la Computación: Cuerpo de Conocimiento

Estructuras Discretas

Fundamentos de
Programación

Algoritmos y
complejidad

Arquitectura y
Organización

Sistemas Operativos

Computación Centrada
en Redes

Interacción
Humano/Computador

Lenguajes de
Programación

Gráficos y
Computación Visual

Sistemas Inteligentes

Administración de la
Información

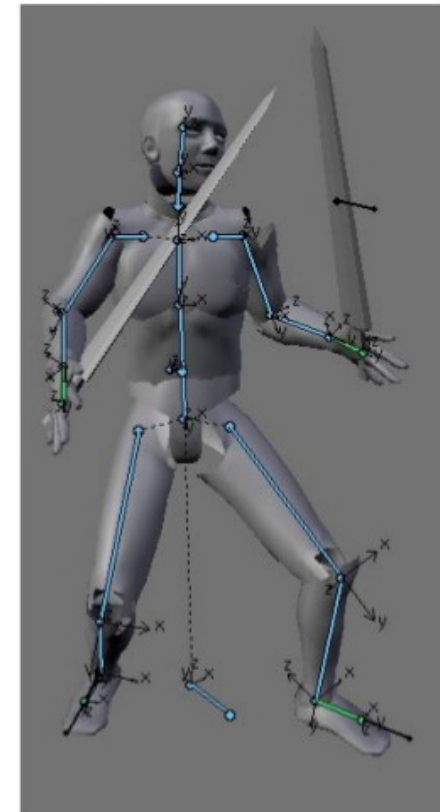
Asuntos Profesionales
y Sociales

Ingeniería de
Software

Computación
Científica

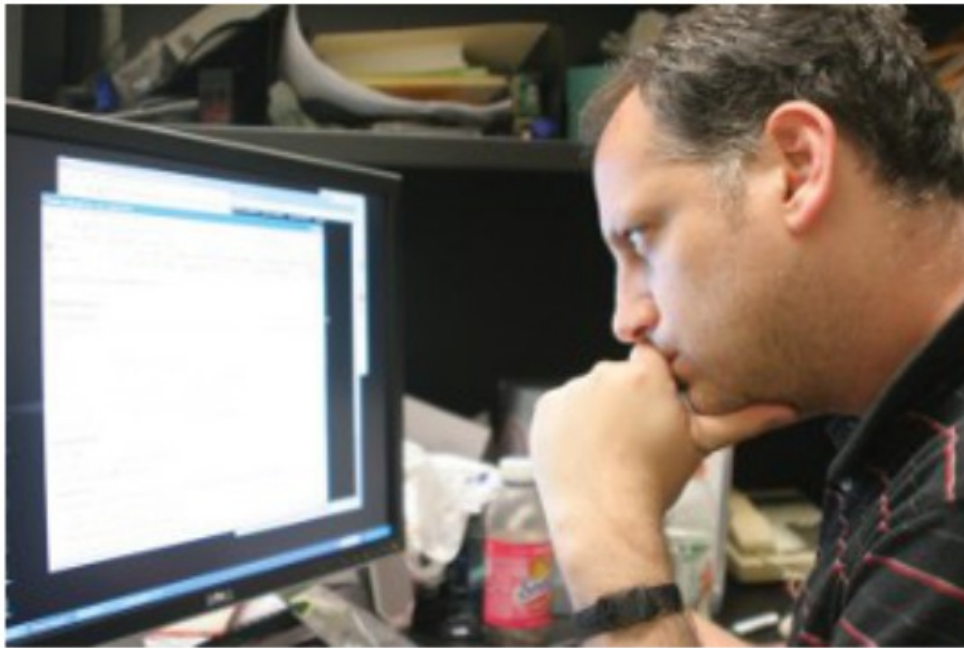


Rendering



Animación

Ciencia de la Computación: Infinidad de oportunidades



Ciencia de la Computación: Infinidad de oportunidades



ACM-ICPC

February 1-6, 2010

Harbin
2010

Hosted by

哈尔滨工程大学

Harbin Engineering University

World Finals

IBM

event
sponsor



Finals Results

World Champions
Shanghai Jiaotong
University



Ciencia de la Computación: Infinidad de oportunidades

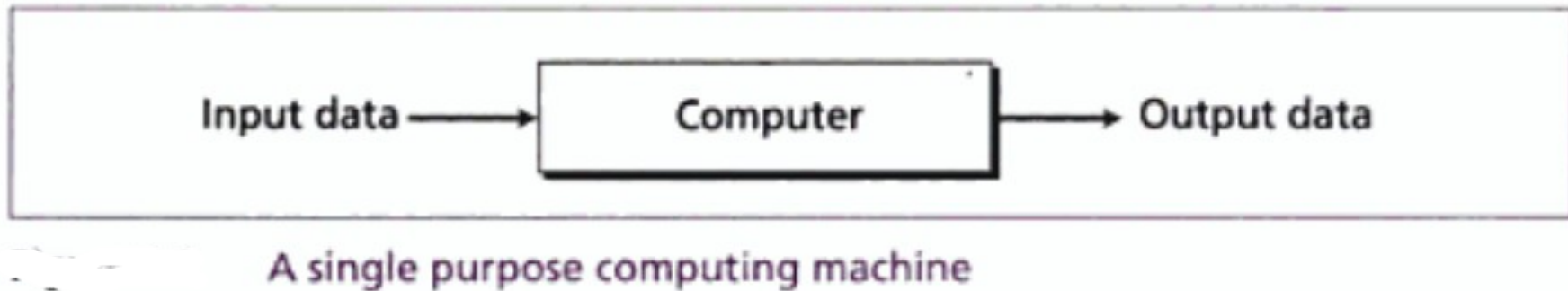
Place	Name	Solved	Time
1	Shanghai Jiaotong University	7	778
2	Moscow State University	7	940
3	National Taiwan University	6	779
4	Taras Shevchenko Kiev National University	6	928
5	Petrozavodsk State University	6	985
6	Tsinghua University	6	998
7	Saratov State University	6	1010
8	University of Warsaw	6	1042
9	St. Petersburg State University	6	1042
10	Zhongshan (Sun Yat-sen) University	6	1049
11	Fudan University	6	1114
12	KTH - Royal Institute of Technology	6	1265
13	Ural State University	6	1312

Ciencia de la Computación: Infinidad de oportunidades

14	Stanford University	5	377
14	Cornell University	5	560
14	University of Tokyo	5	598
14	Carnegie Mellon University	5	782
14	University of British Columbia	5	819
14	Seoul National University	5	824
14	Belarusian State University	5	850
14	Massachusetts Institute of Technology	5	851
14	St. Petersburg State University of IT, Mechanics and Optics	5	860
14	University of Maryland	5	869
14	University of Wroclaw	5	891
14	State University - Higher School of Economics	5	932
▶ 14	Universidade Federal de Pernambuco	5	938
14	University of Waterloo	5	950
14	Beijing University of Posts and Telecommunications	5	956
14	Samara State Aerospace University	5	995
▶ 14	Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo	5	1046
14	Novosibirsk State University	5	1059
14	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	5	1069
14	Kyoto University	5	1132
14	University of Michigan at Ann Arbor	5	1233
14	Peking University	5	1235

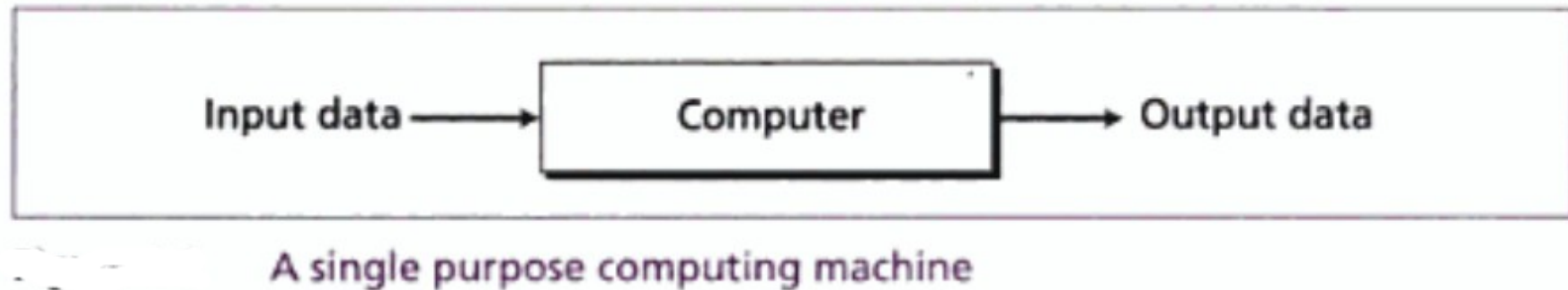
Modelo simple

- Modelo de computación simple (procesador de datos)



Modelo simple

- Modelo de computación simple (procesador de datos)



- Una calculadora sería una computadora
- Modelo de computadora de propósito específico
 - Control de temperatura de un edificio
 - Control del sistema de un auto híbrido

MODELO DE TURING

La idea de un dispositivo computacional universal fue primero descrito por **Alan Turing** en 1937. El propuso que todo que todos los cálculos pueden ser realizados por un tipo especial de una máquina, que ahora se llama una **máquina de Turing**. El baso su modelo en las acciones que la gente realiza cuando realiza un cálculo. El abstraio estas acciones en un modelo para una máquina de cálculo que realmente ha cambiado el mundo.

Modelo de Turing

- Procesador de datos programable

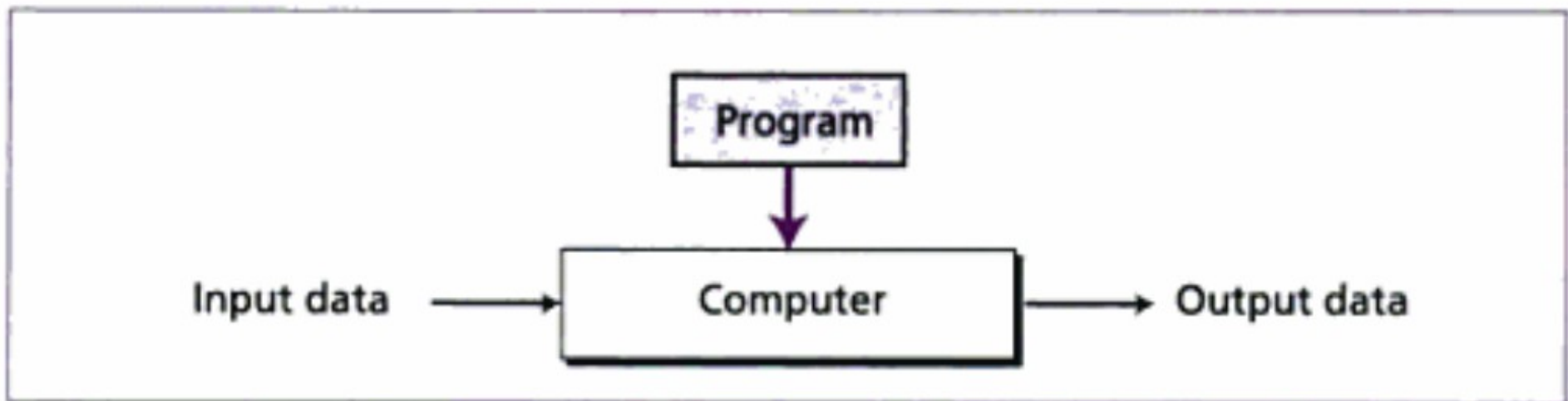
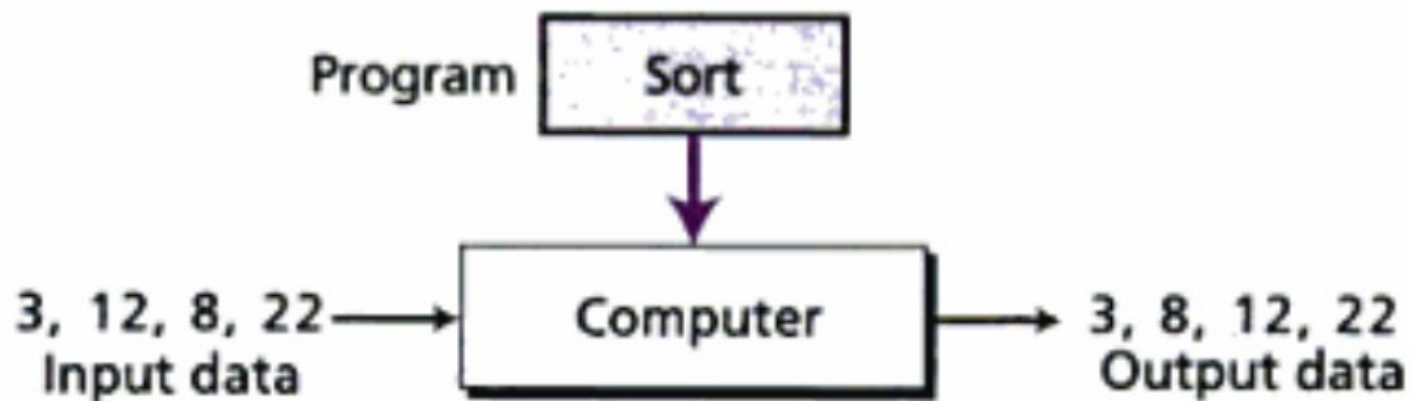


Figure 1.2 A computer based on the Turing model: programmable data processor

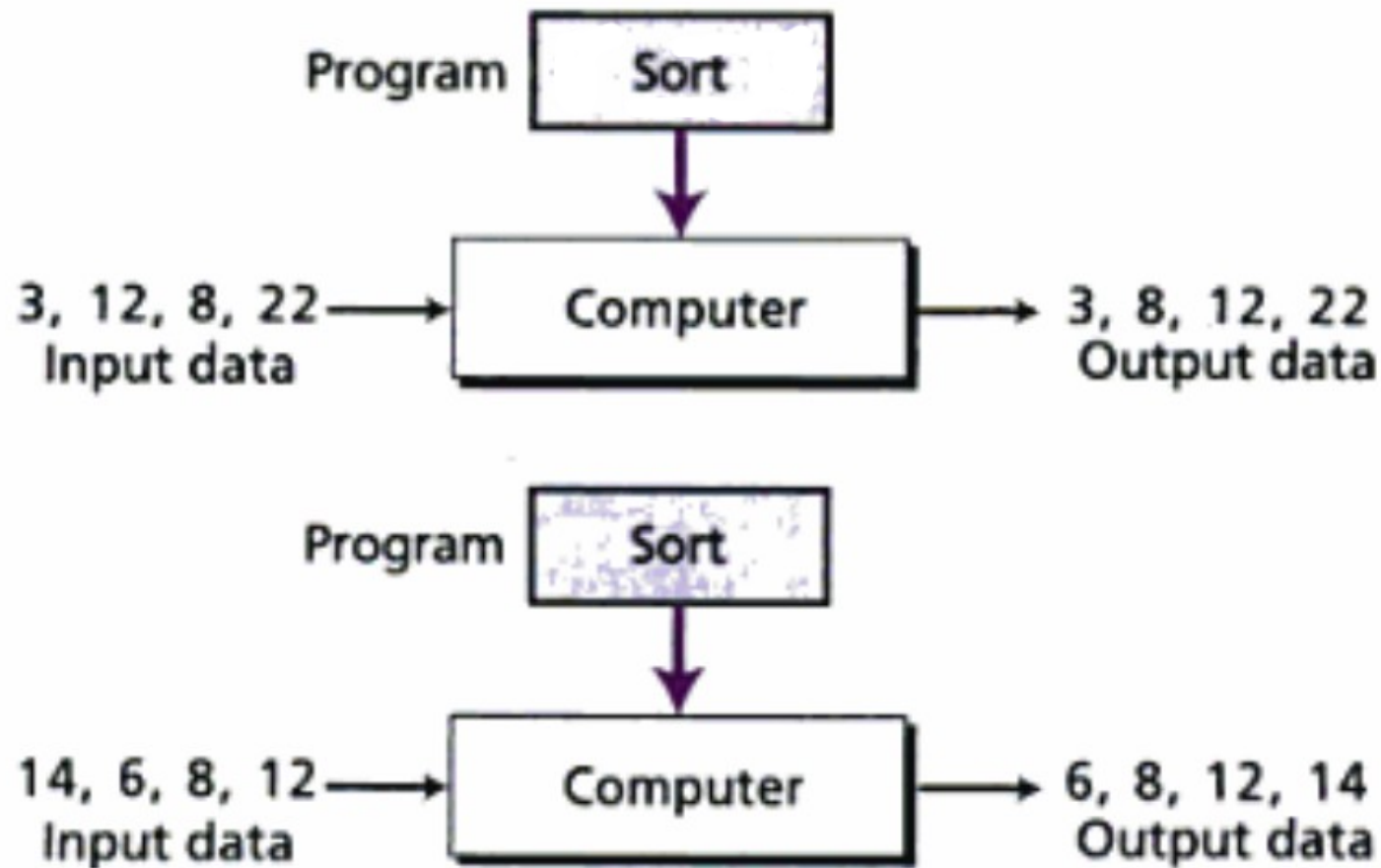
$$output_data = f(input_data, program)$$

Modelo de Turing



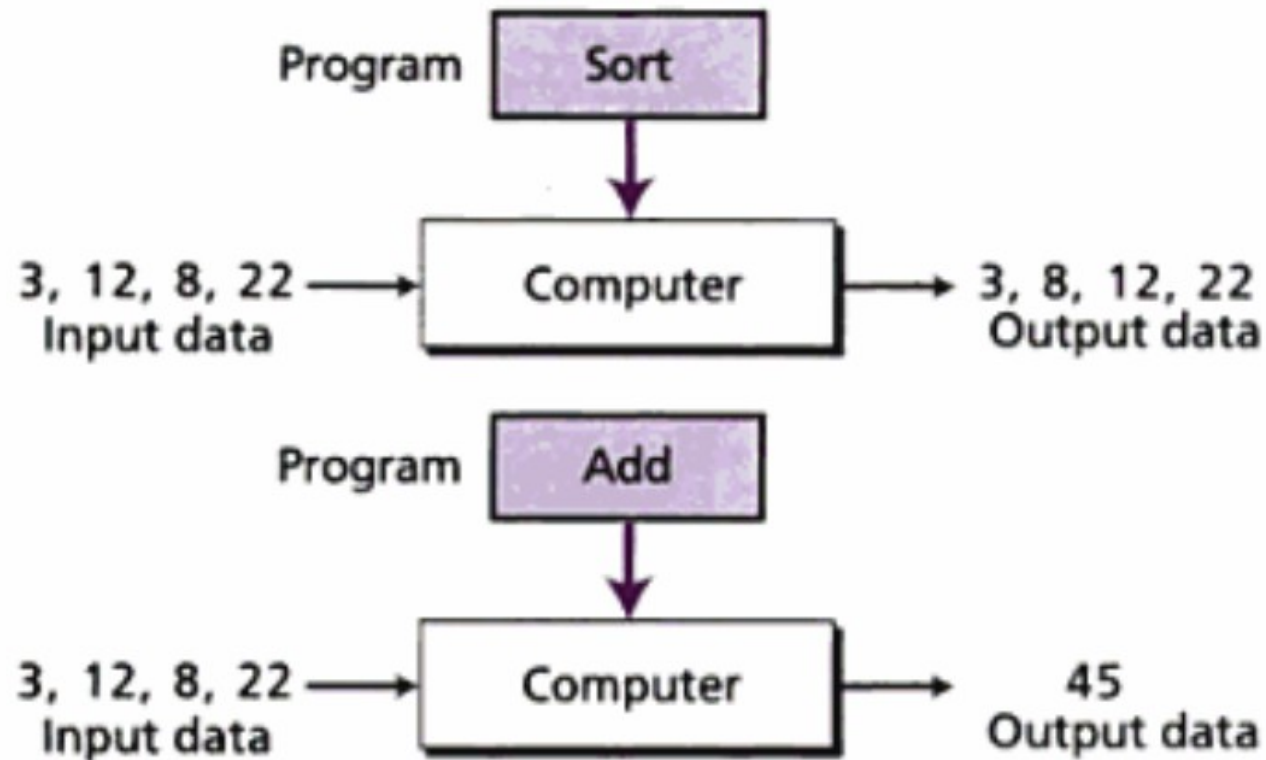
The same program, different data

Modelo de Turing



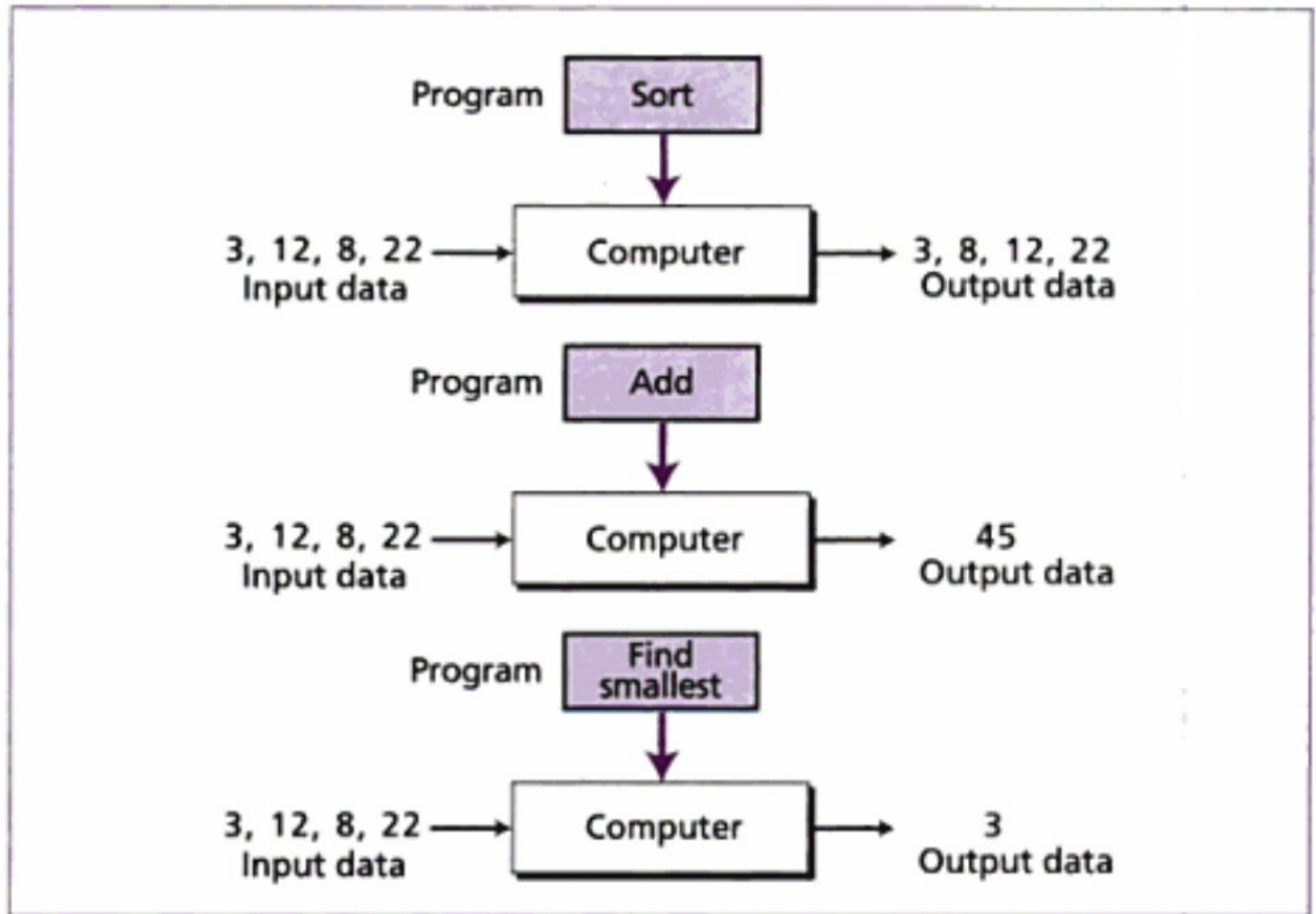
The same program, different data

Modelo de Turing



The same data, different programs

Modelo de Turing



The same data, different programs

La máquina universal de Turing

Una máquina universal Turing, una máquina que puede hacer cualquier cálculo, si el programa apropiado es proporcionado, fue la primera descripción de un computador moderno.

Se puede demostrar que un ordenador muy potente y una máquina universal de Turing puede computar lo mismo. Sólo tenemos que proporcionar los datos y el programa - la descripción de cómo hacer el cálculo – a cada máquina.

De hecho, una máquina universal de Turing es capaz de computar cualquier cosa que sea computable.

MODELO DE VON NEUMANN

Ordenadores fabricados en la **máquina universal de Turing** almacenan datos en su memoria.

Alrededor de 1944-1945, **John von Neumann** propuso que, puesto que los programas y los datos son lógicamente lo mismo, los programas también deben ser almacenados en la memoria de un ordenador.

4 subsistemas:

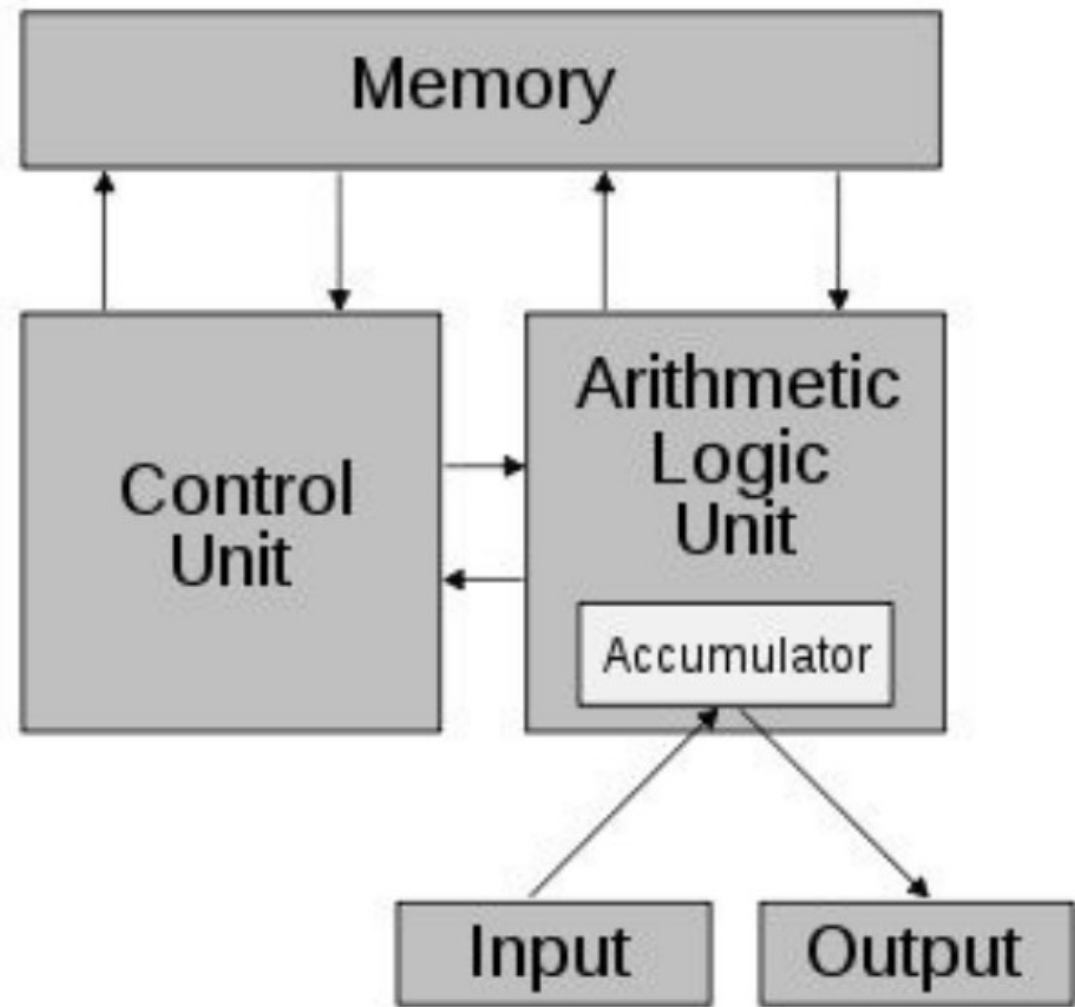
- Memoria
- ALU
- Unidad de control
- I/O

Modelo de Von Neumann

- Ejecución secuencial de instrucciones
 - Numero finito de instrucciones
 - La Unidad de Control retira una instrucción de la memoria, la decodifica y la ejecuta
 - Las instrucciones son ejecutadas una tras otra
 - Actualmente es posible hacer procesamiento paralelo

Modelo de Von Neumann

- 4 subsistemas
 - Memoria
 - ALU
 - Unidad de control
 - I/O



El concepto de programa almacenado

El modelo de von Neumann, establece que el programa debe ser almacenado en la memoria. Esto es totalmente diferente de la arquitectura de los primeros ordenadores en los que sólo los datos se almacenaban en la memoria: los programas para su tarea fueron implementados mediante la manipulación de un conjunto de interruptores o cambiando el sistema de cableado.

La memoria de las computadoras modernas alberga tanto un programa como sus datos correspondientes. Esto implica que tanto los datos y los programas deben tener el mismo formato, ya que se almacenan en la memoria. De hecho, se almacenan como patrones binarios en la memoria —**a sequence of 0s and 1s.**

Ejecución secuencial de instrucciones

Un programa en el modelo de von Neumann se compone de un número finito de instrucciones.

En este modelo, la unidad de control trae una instrucción de la memoria, la decodifica, y luego la ejecuta. En otras palabras, las instrucciones se ejecutan una detrás de otra. Por supuesto, una instrucción podrá solicitar a la unidad de control para saltar a alguna instrucción anterior o siguiente, pero esto no significa que las instrucciones no se ejecutan de forma secuencial.

Ejecución secuencial de un programa es el requisito inicial de un computador basado en el modelo de von Neumann.

Los ordenadores actuales ejecutan programas en el orden que sea el más eficiente

COMPONENTES DEL COMPUTADOR

Podemos pensar en el computador como hecho de tres componentes: **computer hardware**, **data**, y **computer software**.

Computer hardware

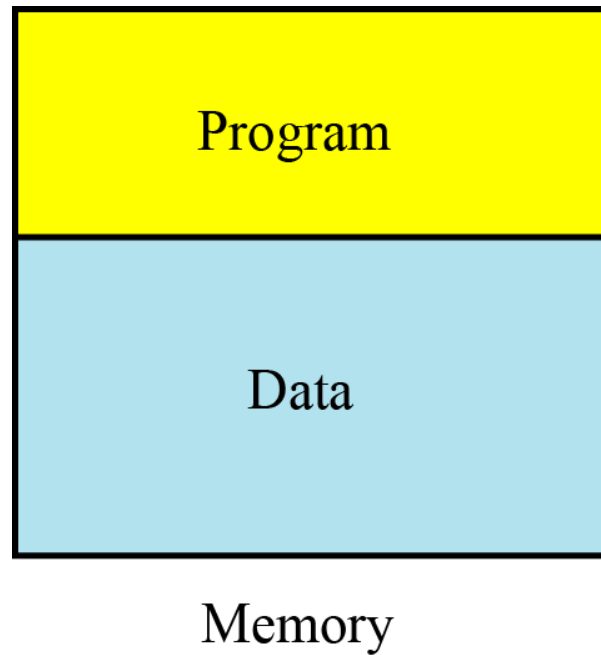
El hardware del computador hoy en día cuenta con cuatro componentes en el marco del modelo de von Neumann, a pesar de que puede tener diferentes tipos de memoria, diferentes tipos de subsistemas de entrada / salida, y así sucesivamente.

Data

El modelo de von Neumann define claramente un computador como una máquina de procesamiento de datos que acepta datos de entrada, los procesa, y envía (output) el resultado.

Computer software

La característica principal de los modelos de Turing o de von Neumann es el concepto de programa. Aunque las primeras computadoras no guardaban el programa en la memoria del ordenador, si utilizaban el concepto de programas. Programación de las primeras computadoras significaba cambiar los sistemas de cableado o trabajar con una serie de interruptores de encendido o apagado. Programación por lo tanto era una tarea realizada por un operador o ingeniero antes que el actual tratamiento de datos se iniciara.



Programa y datos en la memoria

1. Input the first number into memory.
2. Input the second number into memory.
3. Add the two together and store the result in memory.
4. Output the result.

Program

Un programa hecho de instrucciones

HISTORIA

En esta seccion revisaremos brevemente la historia de los computadores y la computacion. Dividimos la historia en tres periodos.

Maquinas mecanicas (antes de 1930)

Durante este período, varios equipos de computación fueron inventados, que se parecen poco a la concepción moderna de una computadora

- ❑ En el siglo 17th, Blaise Pascal, un matematico y filosofo, invento **Pascaline**.
- ❑ A fines del siglo 17th, un matematico aleman llamado Gottfried Leibnitz invento lo que fue conocido como **la rueda de Leibnitz**.
- ❑ La primera maquina que uso la idea de almacenamiento y programacion fue la **Jacquard loom**, inventada por Joseph-Marie Jacquard a inicios del siglo 19th.

- ❑ En 1823, Charles Babbage invento la **Difference Engine**. Mas tarde, el invento una maquina llamada la **Analytical Engine** que semejaba la idea de computadores modernos.
- ❑ En 1890, **Herman Hollerith**, trabajando en el US Census Bureau, diseño y construyo una maquina programadora que podia leer, recontar y ordenar automaticamente datos almacenados en tarjetas perforadas.

Nacimiento de los computadores electronicos (1930–1950)

Entre 1930 y 1950, varios equipos fueron inventados por científicos que podrían ser considerados los pioneros de la industria de la computación electrónica

Las primeras computadoras electrónicas

Los primeros ordenadores de este período no guardaban el programa en la memoria - todos fueron programados externamente. Cinco equipos se destacaron esos años:

- ☐ ABC
- ☐ Z1
- ☐ Mark I.
- ☐ Colossus
- ☐ ENIAC

Computadores basados en el modelos de von Neumann

El primer ordenador basado en ideas de von Neumann se hizo en 1950 en la Universidad de Pennsylvania y fue llamado EDVAC. Al mismo tiempo, un equipo similar llamado EDSAC fue construida por Maurice Wilkes en la Universidad de Cambridge en Inglaterra.

Generaciones de computadores (1950–presente)

Computadoras construidas después de 1950 más o menos siguen el modelo de von Neumann. Se han convertido en más rápidas, mas pequeñas y más baratas, pero el principio es casi el mismo. Los historiadores dividen este período en generaciones, con cada generación testigos de algunos cambios importantes en el hardware o el software (pero no en el modelo).

Primera generación

La primera generación (aproximadamente 1950-1959) se caracteriza por la aparición de equipos comerciales.

Segunda generacion

Computadoras de segunda generación (alrededor de 1959-1965) usaron transistores en lugar de tubos de vacío. Dos lenguajes de programación de alto nivel, FORTRAN y COBOL fueron inventados e hicieron más fácil la programación.

Tercera generacion

La invención del **circuito integrado** redujo el costo y tamaño de las computadoras aún más. Minicomputadoras aparecieron en el mercado. Programas enlatados, popularmente conocido como **paquetes de software**, está disponible. Esta generación duró aproximadamente desde 1965 a 1975.

Cuarta generacion

La 4^{ta} generación (aprox. 1975-1985) vio la aparición de los microordenadores. La primera calculadora de escritorio, el Altair 8800, llegó a estar disponible en 1975. Esta generación también vio el surgimiento de las **redes de computadores**.

Quinta generacion

Esta generación se inició en 1985 (aun seguimos en ella). Ha sido testigo de la aparición de los ordenadores portátiles (**laptop**) y de bolsillo (**palmtop**), de mejoras en los medios de almacenamiento secundario (**CD-ROM**, **DVD**, etc), el uso de multimedia, y el fenómeno de la realidad virtual.

ASUNTOS SOCIALES Y ETICOS

Ciencia de la Computacion ha creado algunos asuntos perifericos, los más frecuentes de las cuales se pueden clasificar como cuestiones sociales y éticas.

Asuntos Sociales

Computadores han creado algunos argumentos. Introduciremos algunos de esos argumentos aquí.

Dependencia

Hay gente que piensa que los computadores han creado una clase de dependencia, que hace las vidas de la gente mas difícil.

Justicia Social

Justicia social es otro tema que a menudo se oye hablar. Los defensores de este tema sostienen que el uso de computadoras en el hogar es un beneficio de lujo que no todas las personas pueden permitirse. El costo de una computadora, dispositivos periféricos, y un cargo mensual de acceso a Internet es una carga adicional para las personas de bajos ingresos.

Brecha Digital

El concepto de brecha digital abarca tanto los asuntos de la dependencia y la justicia social, mencionado anteriormente. El concepto divide a la sociedad en dos grupos: los que están conectados electrónicamente con el resto de la sociedad y los que no lo están.

Asuntos Eticos

Computadores han creado algunos temas eticos. Aqui introducimos algunos de ellos.

Privacidad

Los ordenadores permiten la comunicación entre dos partes que se realizará de forma electrónica. Sin embargo, aún queda mucho por hacer para que este tipo de comunicación sea realmente privada. La sociedad está pagando un alto precio por las comunicaciones electrónicas privadas. Seguridad de la red puede crear este tipo de privacidad, pero es necesario esfuerzo y cuesta mucho.

Copyright

Otra de las cuestiones éticas en una sociedad informatizada son los derechos de autor (copyright): ¿quién posee los datos? La Internet ha creado oportunidades para compartir ideas, pero también ha traído consigo un problema aún más ético: los derechos de autor electrónicos.

Delitos informáticos

Computadoras y tecnología de la información han creado nuevos tipos de delitos. Los hackers han podido acceder a muchos ordenadores en el mundo y han robado mucho dinero. Creadores de virus diseñan nuevos tipos de virus que se envían a través de Internet y dañan la información almacenada en las computadoras. Aunque hay muchos programas anti-virus en uso hoy en día, la sociedad está pagando un alto precio por este tipo de delitos, que no existía antes de la era de la computadora e Internet.

CIENCIA DE LA COMPUTACION COMO UNA DISCIPLINA

Con la invención de las computadoras, una nueva disciplina ha evolucionado: la **Ciencia de la Computación**. Como cualquier otra disciplina, la Ciencia de la Computación se ha dividido en varias áreas. Podemos dividir estas áreas en dos grandes categorías: las áreas de sistemas y áreas de aplicación.

**Computers are incredibly fast, accurate
and stupid !**

**humans are incredibly slow, inaccurate
and brilliant !!**

**together they are powerful beyond
imagination !!!**

-Albert Einstein