



Mural en la calle 2 sur de San Pedro Cholula, 2013. Derechos de autor



TALLER PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Día 5: Automatización, Simulación y Paralelismo

Esta presentación está disponible en:
<http://ccc.inaoep.mx/~pgomez/tutorials/PC-dia5.pdf>

Dra. María del Pilar Gómez Gil
ccc.inaoep.mx/~pgomez
pgomez@inaoep.mx
12-16 de Agosto, 2014

 *Coordinación de
Ciencias Computacionales*

Versión: 2014-08-25

Este taller forma parte del proyecto “Desarrollo de un programa en pensamiento computacional para la educación media superior en México”

Mas información en:

www.pensamientocomputacional.org

Tukkul (Pensar en Maya): camaleón arqueólogo que se caracteriza por su pensamiento crítico. Cuando se presenta un problema utiliza su conocimiento, inteligencia y creatividad para alcanzar la solución más razonable. Además, tiene una gran adaptación al cambio y muy buena comunicación para llegar a acuerdos.

Creador de Tukkul: Jorge L. Zapotecatl López , derechos reservados al autor.



Programa del día de hoy (1/2)

- 8:45 – 9:00
 - 9:00 – 10:00
 - 9:00 – 9:30
 - 9:30 – 9:45
 - 9:45 – 10:00
 - 10:00 – 10:15
 - 10:15 – 11:15
 - 10:15 – 10:30
 - 10:30 – 11:00
 - 11:00 – 11:15
 - 11:15 – 11:30
- Bienvenida**
- Sesión 13 – Automatización**
Presentación de conceptos importantes sobre automatización
Vídeos sobre ejemplos de automatización
Ejercicio escrito: ¿Que puede automatizarse en tu comunidad?
- Café**
- Sesión 14 – Simulación**
Presentación de conceptos importantes sobre simulación
Vídeos sobre ejemplos de simulación
Ejercicio escrito: ¿Qué tipo de simulación te ayudaría a explicar un concepto difícil de entender para los tus alumnos(as)?
- Descanso**

Programa del día de hoy (2/2)

- **11:30 – 12:30** **Sesión 15 – Paralelismo**
- 11:30 – 11:45 Presentación de conceptos importantes sobre paralelismo
- 11:45 – 12:00 Vídeos sobre ejemplos de sistemas paralelos
- 12:00 – 12:30 Ejercicio escrito: ¿Qué tipo de procesos en paralelo harían más eficiente alguna actividad de tu profesión?
- 12:30 – 14:00 Laboratorio – Automatización, simulación y paralelismo.
- 14:00 – 14:30 Análisis del taller: conclusiones, trabajo futuro, comunidad de interesados(as)
-
- **14:30 – 16:00** **Comida especial.**
-
- **16:00 – 16:30** **Entrega de diplomas y despedida.**
Dr. Eduardo Morales Manzanares

Recordando...

¿Qué es pensamiento computacional? [1] (1/2)

- El pensamiento computacional es un **proceso de solución de problemas** que incluye, entre otras cosas:
 - Formular problemas de una manera que permite o facilita su solución, usando **computadoras u otras herramientas**.
 - Representar datos a través de abstracciones, tales como modelos o **simulaciones**.
 - **Automatizar** soluciones usando pensamiento algorítmico.
 - Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objetivo de conseguir la combinación de pasos y recursos mas eficiente y efectiva.
 - Generalizar y transferir este proceso de solución a otros problemas.

Recordando...

¿Qué es pensamiento computacional? (2/2)

- Estas actividades se apoyan en las actitudes esenciales de:
 - *Confianza* para lidiar con la complejidad.
 - *Persistencia* al trabajar con problemas difíciles.
 - *Tolerancia* a la ambigüedad.
 - Habilidad para *lidiar* con problemas que no sabemos su solución.
 - Habilidad para *comunicarse y trabajar con otros*, a fin de alcanzar metas o soluciones comunes.



Recordando...

Vocabulario asociado a pensamiento computacional [2]

(1/2)

CONCEPTO/HABILIDAD	DEFINICIÓN
Recolección de datos	Proceso de obtener información apropiada
Análisis de datos	Dar sentido a los datos, encontrar patrones y sacar conclusiones
Representación de datos	Organización y muestra de datos en gráficas, tablas, palabras o imágenes
Descomposición de problema	División de las tareas en partes mas pequeñas y manejables

Recordando...

Vocabulario asociado a pensamiento computacional [2]

(1/2)

CONCEPTO	DEFINICIÓN
Abstracción	Reducción de la complejidad para definir la idea principal
Algoritmos y procedimientos	Series de pasos ordenados usados para resolver un problema o alcanzar un objetivo
Automatización	Uso de computadoras o máquinas para hacer tareas repetitivas o tediosas
Simulación	Representación de un modelo de un proceso. También incluye ejecutar experimentos usando modelos.
Paralelismo	Organización de los recursos a fin de ejecutar tareas de manera simultánea, de manera que consigan un objetivo en común.

Recordando...

Perfil de egreso en el nivel medio superior:

Competencias Genéricas [3] (1/4)

Un egresado(a) de nivel medio superior...

... se auto-determina y cuida de sí:

- 1. Se conoce y valora a sí mismo(a) y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.**
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
3. Elige y practica estilos de vida saludables.

Recordando...

Perfil de Egreso en el Nivel Medio Superior:

Competencias Genéricas [3]

(2/4)

... se expresa y comunica:

1. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos, mediante la utilización de medios, códigos y **herramientas apropiados**.

... piensa crítica y reflexivamente:

1. Desarrolla innovaciones y **propone soluciones** a problemas a partir de métodos establecidos.
2. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

Recordando...

Perfil de Egreso en el Nivel Medio Superior: Competencias Genéricas [3]

(3/4)

... aprende de forma autónoma:

1. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.

... trabaja en forma colaborativa:

1. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Recordando...

Perfil de Egreso en el Nivel Medio Superior:

Competencias Genéricas [3]

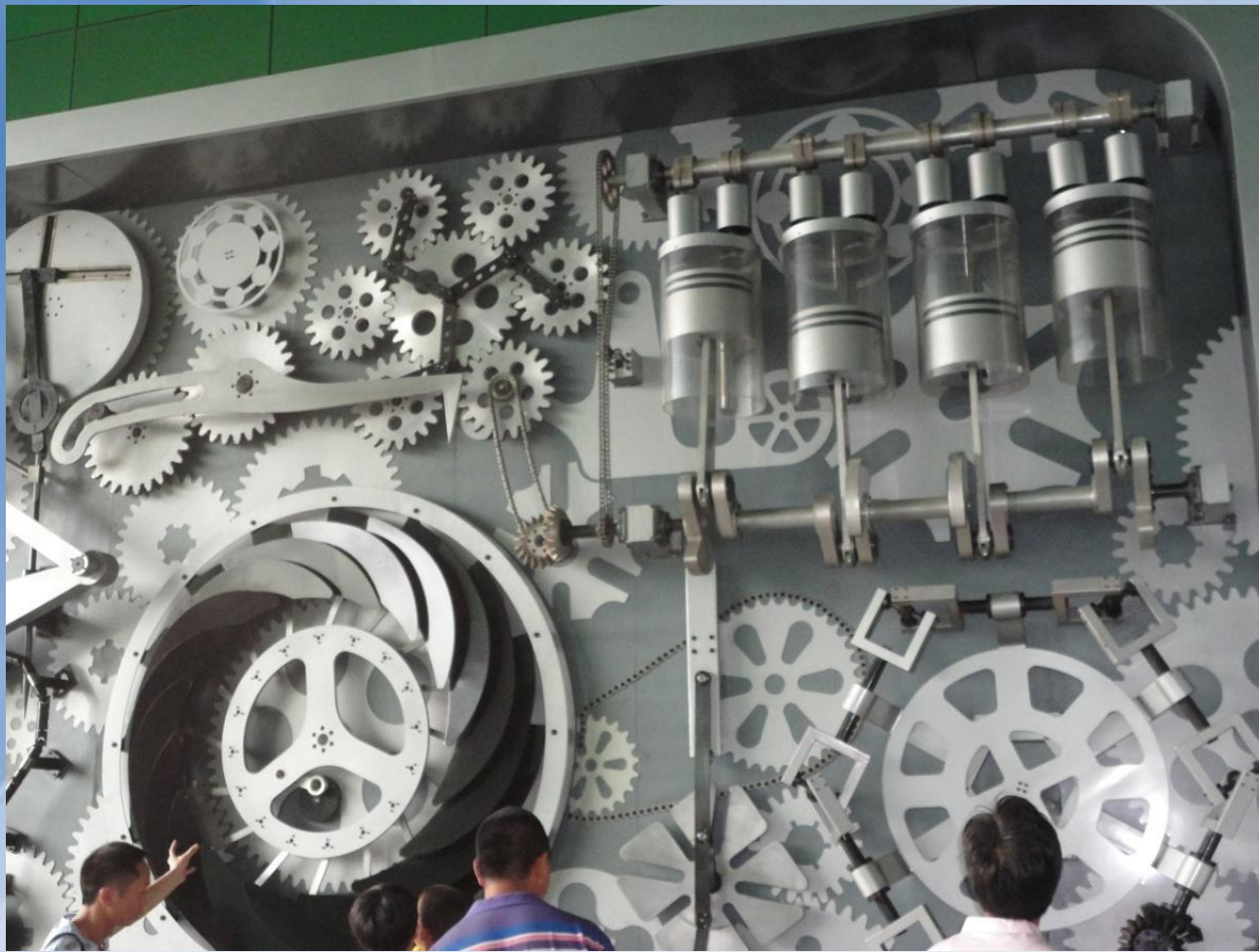
(4/4)

...participa con responsabilidad en la sociedad:

1. Participa en una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
2. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores y prácticas sociales.
3. **Contribuye al desarrollo sustentable**, de manera crítica, con acciones responsables



Foto tomada por P. Gómez en el hotel "El cantar del viento",
Peña de Bernal, Querétaro, 2014



Representación de un motor de combustión interna. Museo de Tecnología, Beijing China. Foto tomada por P. Gómez, 2014

Sesión 13: automatización (9:15 – 10:00 hrs.)

Automatizar

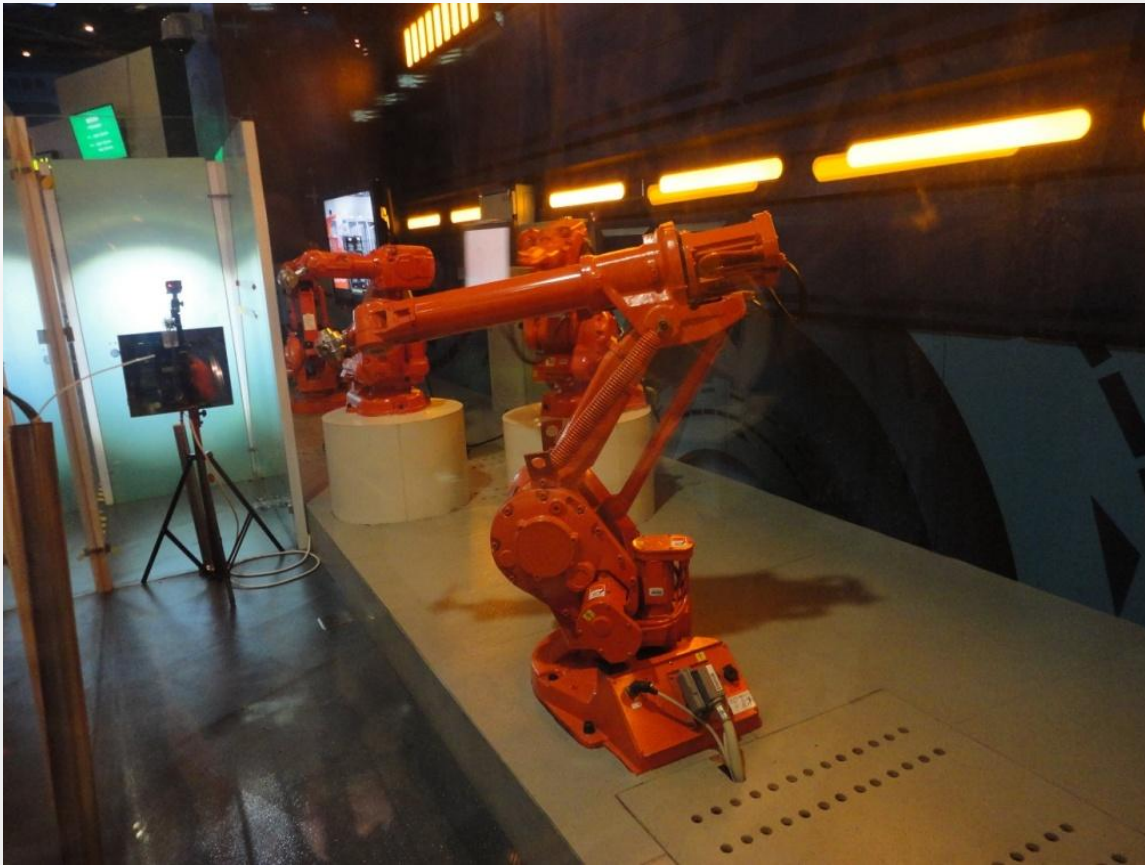
- ¿Qué es?
 - Automatizar es hacer que las *máquinas* realicen actividades repetitivas o tediosas.
- ¿Para que sirve?
 - Para que los humanos puedan dedicarse a actividades que les sean más agradables, o que le proporcionen mayor beneficio a la comunidad.
- ¿Que otras palabras significan lo mismo?
 - Mecanizar, motorizar
- Automatización: acción de automatizar

Hay incontables ejemplos de automatización...



Tren interno en el aeropuerto de Detroit. Foto tomada por P. Gómez 2014.

Los robots son por excelencia ejemplos de automatización...



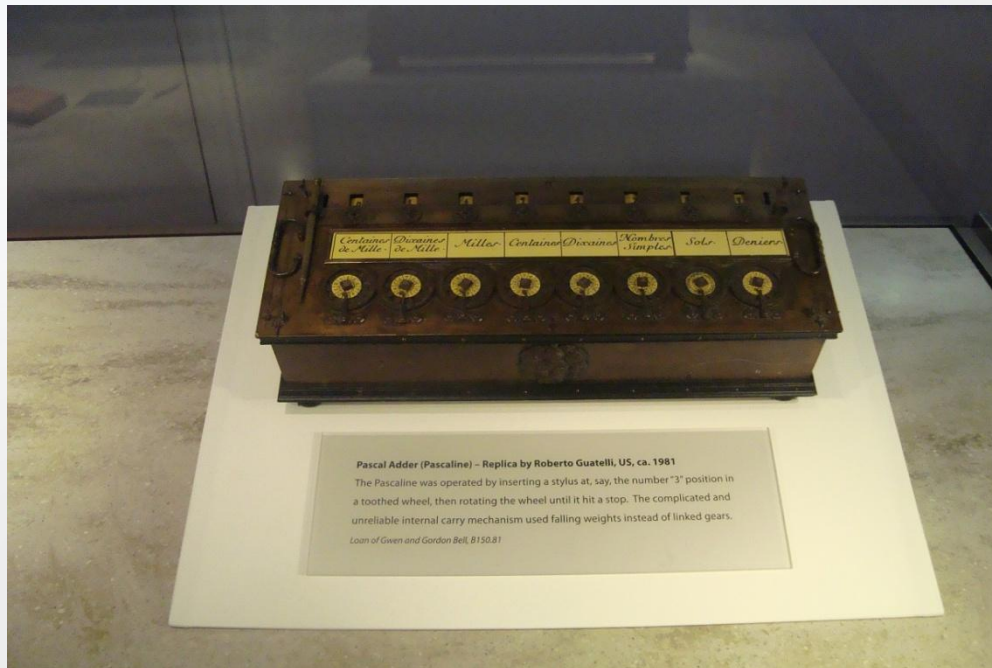
Museo de tecnología, Beiiing China. Foto tomada por P. Gómez, 2014

Linea de producción del Boing 737 en Renton, Wash.



Foto tomada de: <http://intercepts.defensenews.com/2012/11/rare-look-at-boeings-new-p-8a-poseidon-production-line/>

Ejemplos antiguos de automatización (1/3)



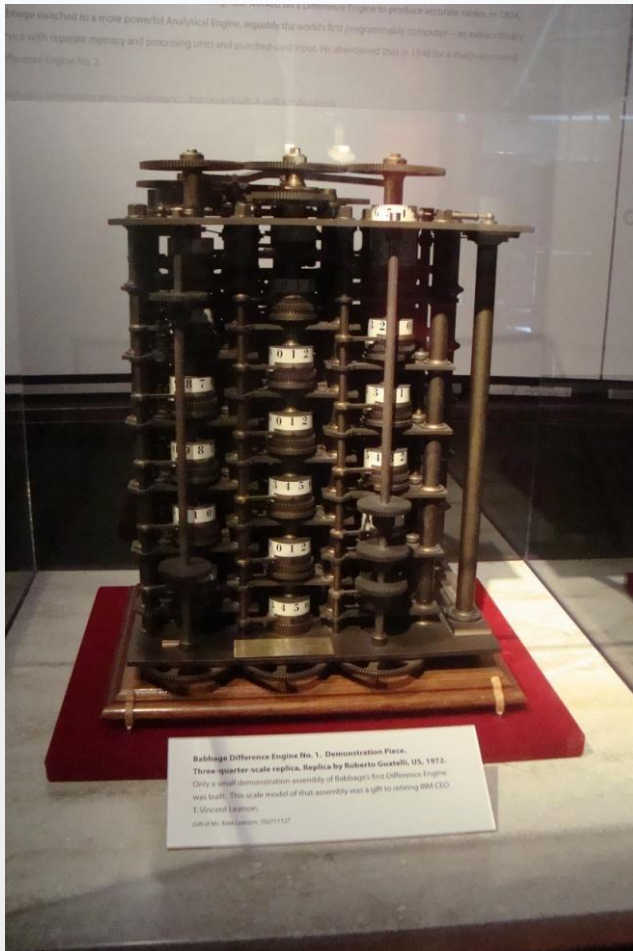
La Pascalina, máquina sumadora inventada por Blaise Pascal en 1640. La construyó para ayudar a su papá que era recolector de impuestos [4]. Foto tomada por P. Gómez en el Museo de Historia de la Computación, San José California, 2011

Ejemplos antiguos de automatización (2/3)



Máquina para calificar exámenes estandarizados, creada por Jey Johnson en 1930 [5]. Foto tomada por P. Gómez en el Museo de Historia de la Computación, San José California, 2011

Ejemplos antiguos de automatización (3/3)



Réplica de la máquina diferencial de inventada en el siglo XIX por Charles Babbage para generar tablas [6]. Foto tomada por P. Gómez en el Museo de Historia de la Computación, San José California, 2011

Un video explicando Automatización....

<https://www.youtube.com/watch?v=iGY8T1VcDrY>

Autor: Miguel Angel Bohorquez Miranda

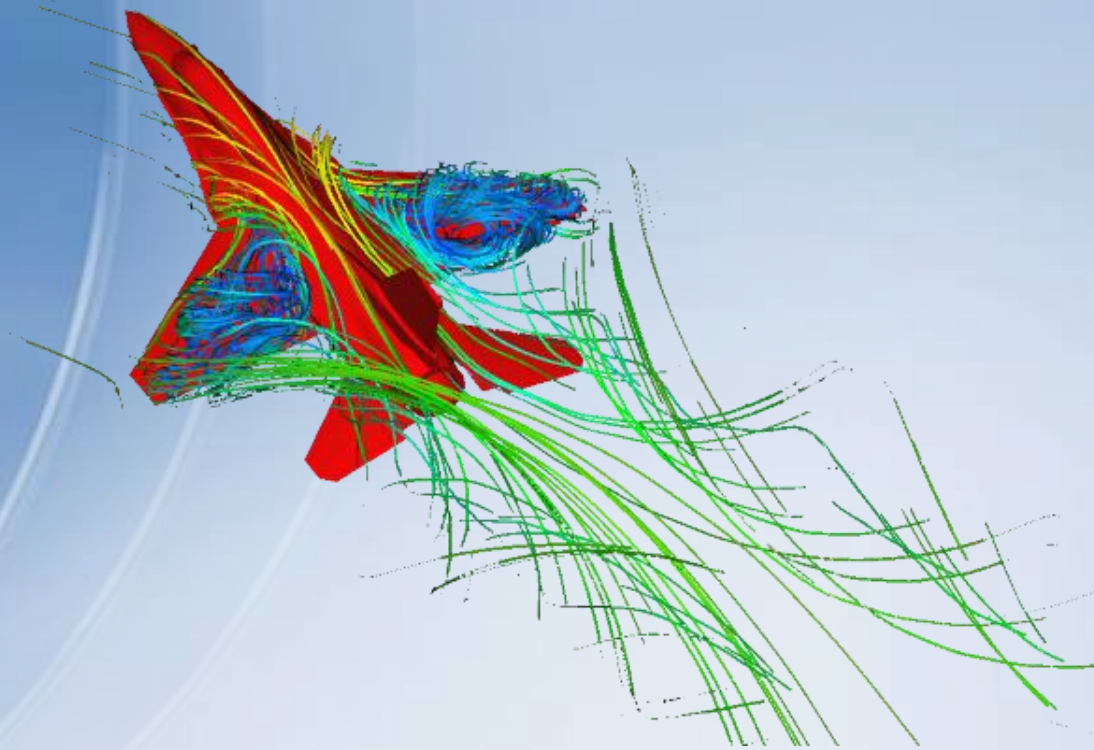
Ejercicio escrito

Describe con detalle y de manera individual:

¿Qué puede
automatizarse en tu comunidad?

15 minutos

(ver descripción detallada en la [plantilla](#) de
experiencias de aprendizaje)



Simulación aerodinámica, térmica y acústica. EXA Corporation. Foto tomada de:
<http://www.exa.com/aerospace-industry.html>

Sesión 14: simulación (10:15-11:15 hrs)

Simulación

- ¿Qué es?
 - Representación de un modelo de un proceso o sistema lo que permite ejecutar experimentos usando estos modelos. La simulación implica imitar procesos del mundo real, modelarlos, reproducirlos de alguna manera y ejecutarlos a lo largo del tiempo
- ¿Para que sirve?
 - Para analizar el comportamiento de modelos y procesos, hacer deducciones o pronosticar.
- ¿Que otras palabras significan lo mismo?
 - Imitar, fingir

Ejemplo: un caballo virtual (simulador)



Imagen tomada de: Evolution, business and technology magazine from SKF. Sept. 15, 1999.
disponible en: <http://evolution.skf.com/wp-content/uploads/1999/09/Virtual-horse-gives-riding-a-kick1.jpg>

Ejemplo: un simulador de vuelos

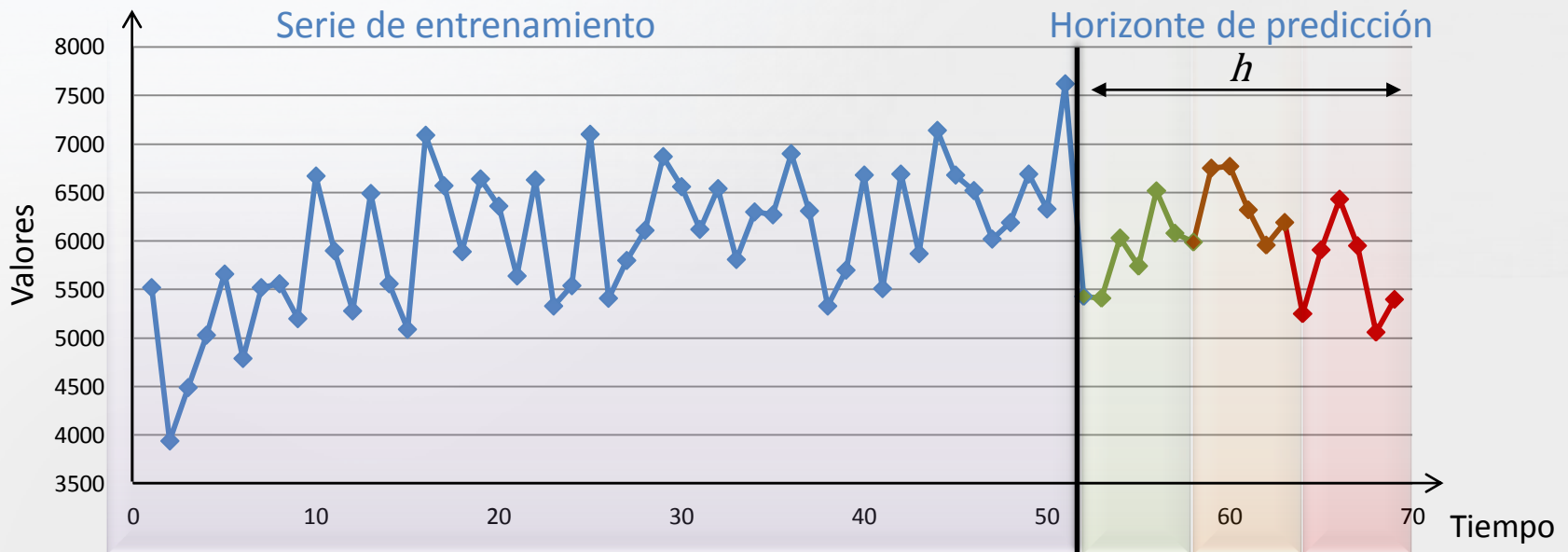


Microsoft flight simulator 2004, foto disponible en:
<http://www.mobygames.com/game/windows/microsoft-flight-simulator-2004-a-century-of-flight/screenshots/gameShotId,542597/>

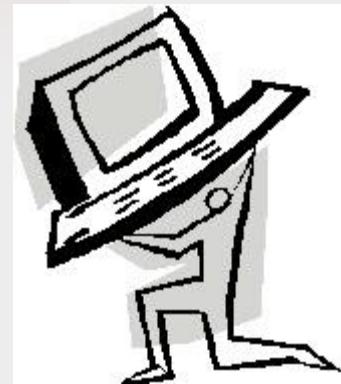
La simulación requiere...

- ...poder diseñar correctamente un modelo de lo que se desea simular.
- ...herramientas y materiales que permitan construir una “maqueta” de lo que se desea simular.
- ... conocer las limitaciones o alcances del sistema o proceso que se está simulando.
- ... diseñar experimentos donde se conozcan los resultados esperados, a fin de validar el modelo de simulación.

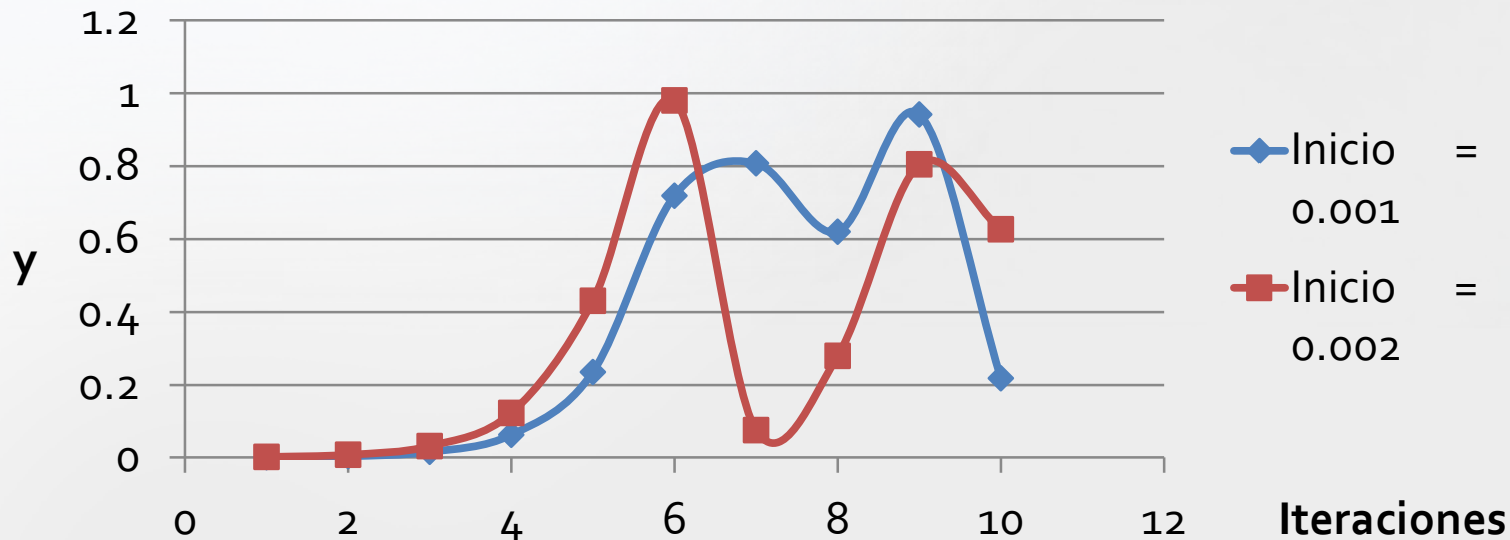
El pronóstico de series de tiempo se obtiene a través de construir modelos [5]



La simulación implica utilizar todas de las habilidades del pensamiento computacional



Una ecuación es una herramienta de simulación

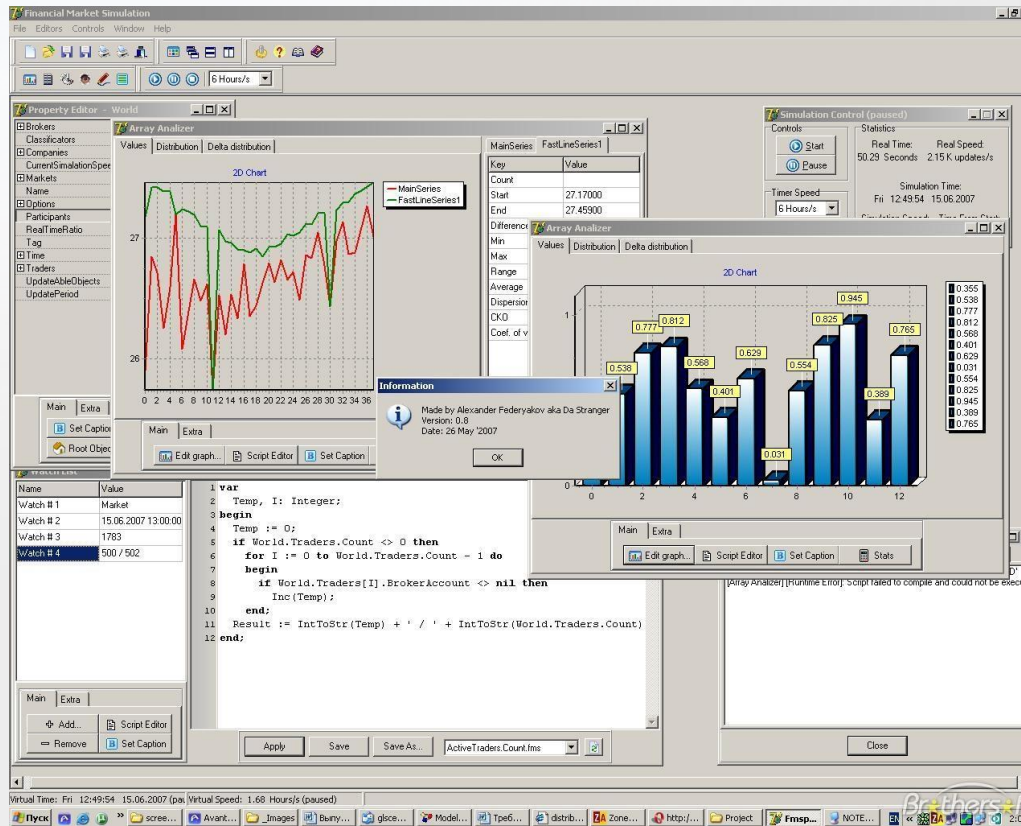


$$y_{n+1} = 4y_n(1 - y_n)$$

Mapa logístico

Figura tomada de [5]

Ejemplo de un simulador financiero



Financial Market Simulator 0.8, disponible en <http://www.brothersoft.com/financial-market-simulation-108251.html>

Un ejemplo de simulación: lanzamiento de un satélite a Marte

https://www.khanacademy.org/partner-content/nasa/searchingforlife/mars-modern-exploration/p/game-cruise-to-mars?utm_source=Sailthru&utm_medium=email&utm_term=Stuff%20you%20might%20like%20After%20Test%20Cohort%20Made&utm_campaign=Highlighted%20Content%2013%20Ph2%20After%20Cohort%20060314&utm_content=B

Autor: Khan Academy

Videos explicando simulaciones

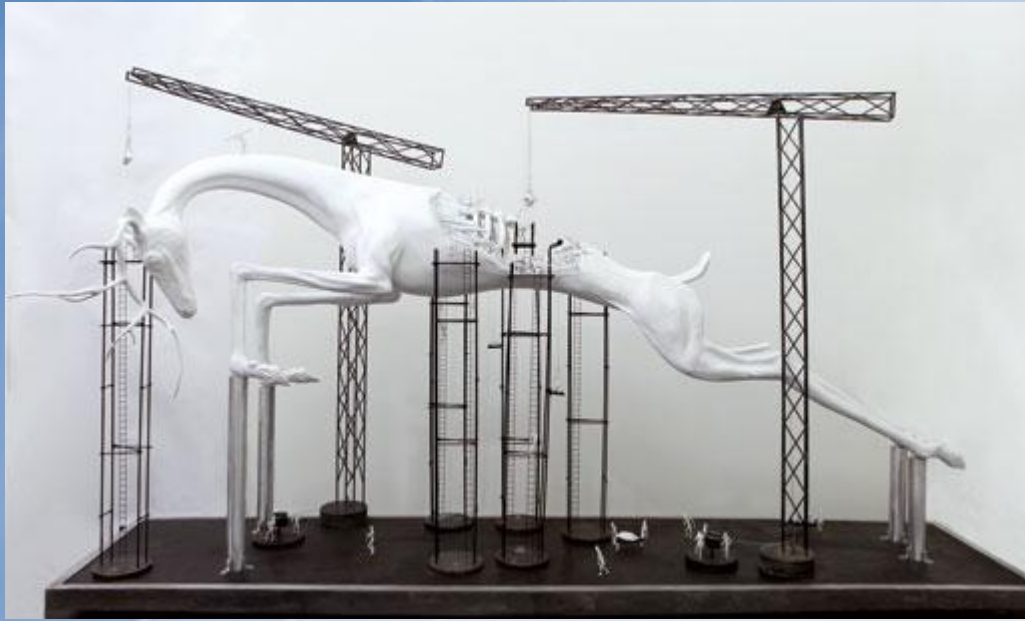
- Simulación clínica: Universidad de Alicante
<http://www.youtube.com/watch?v=mg252sHYGGI>
- Simulación Civil, Universidad de Valencia,
Departamento de Robótica.
<http://www.youtube.com/watch?v=gpd3oDjGvzw>

Ejercicio escrito

Describe con detalle y de manera individual:
¿Qué tipo de simulación te ayudaría a explicar un concepto difícil de entender para tus alumnos(as)?

(15 minutos)

(ver descripción detallada en la [plantilla](#) de experiencias de aprendizaje)



“The Stag”, escultura de Hobbes Vincent. Fairmont Hotel,
Dallas TX. Fotos tomadas de: <http://hobbesvincent.com/>

Sesión 15: paralelismo (11:30 -12:30 hrs.)

Paralelismo

- Qué es?
 - Organización de los recursos a fin de ejecutar tareas de manera simultánea, de manera que consigan un objetivo en común
- Para que sirve?
 - Para conseguir objetivos de manera eficiente usando menos recursos y/o más rápido
- Que otras palabras significan lo mismo?
 - Ejecución simultánea

La ejecución en paralelo suma mas que las partes aisladas...



Orquesta Filarmónica de Jalisco. Foto tomada de: Orchestra, wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Orchestra#mediaviewer/File:Orquesta_Filarmonica_de_Jalisco.jpg

Modelo del sistema paralelo de ejecución de una orquesta.

SERENADE
for STRING ORCHESTRA

I.

Edward Elgar, Op. 20.

Allegro piacevole. $\text{♩} = 96$.

Violine I.
Violine II.
Viola.
Violoncell.
Bass.

Copyright 1994, by Breitkopf & Härtel.

Imagen tomada de: Serenade for String Orchestra, Op.20 (Elgar, Edward)

<http://imslp.org/images/d/dg/>

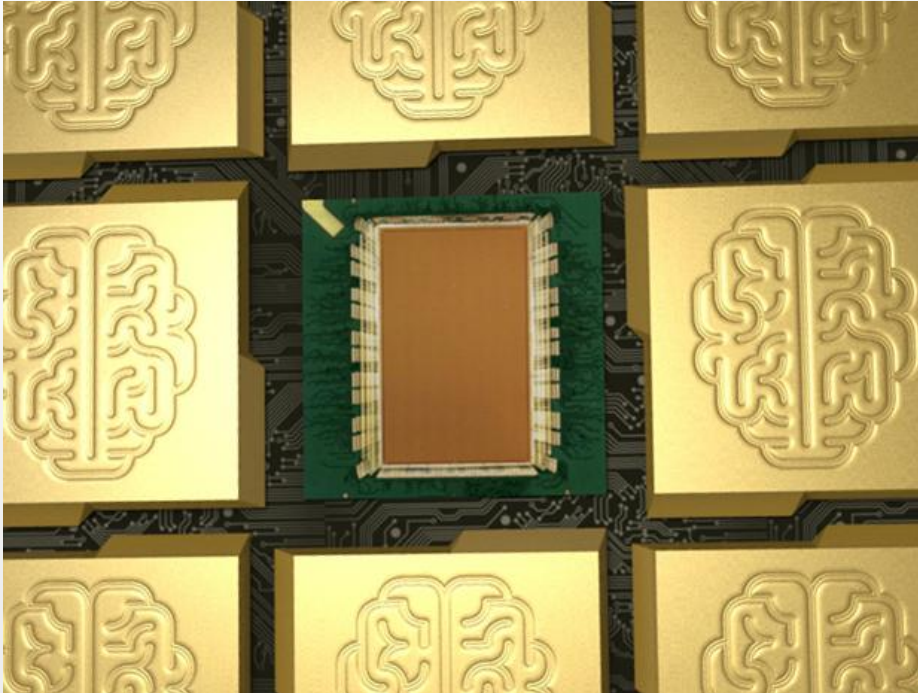
ElgarOp20_Serenade_for_String_Orchestra.p

El paralelismo ahorra mucho tiempo...



Foto tomada de: <http://www.wackystock.com/details/4756-pampered-woman-getting-a-pedicure-and-haircut-at-a-beauty-salon-clipart-by-djart-at-wackystock.jpg>

Paralelismo en sistemas computacionales



TrueNorth: Chip de la computadora Neuro-Sináptica de IBM. Foto tomada de IEEE Spectrum Tech talk. 7-Ago-14
<http://spectrum.ieee.org/tech-talk/computing/hardware/ibms-braininspired-computer-chip-comes-from-the-future>

Video

Un ejemplo excelente sobre trabajo en paralelo y en equipo:

Ferrari F1 Pit stop perfection

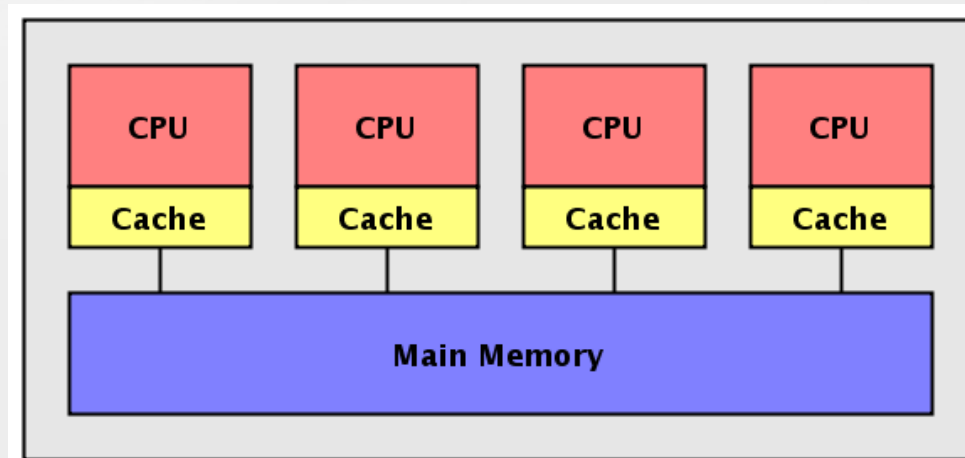
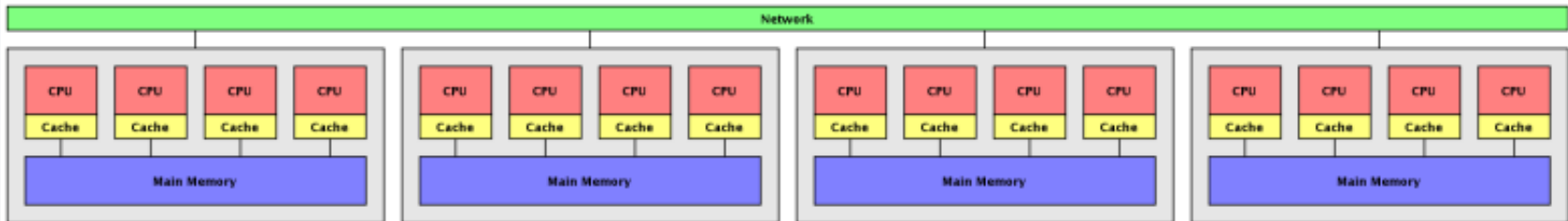
- <https://www.youtube.com/watch?v=aHSUp7msCIE&hd=1>

El trabajo en equipo debe utilizar paralelismo para ser eficiente...



Foto tomada de: <http://www.mmtc.it/consulting/>

El paralelismo requiere comunicación entre sus elementos...



Diagramas de computadora paralelas, tomados de: A. Kaminsky Parallel Java, Lecture Notes.

<http://www.cs.rit.edu/~ark/lectures/pjo3/notes.shtml>

Ejercicio escrito:

¿Qué tipo de procesos en paralelo harían más eficiente alguna actividad de tu profesión?

(15 minutos)

(ver descripción detallada en la [plantilla](#) de experiencias de aprendizaje)



Laboratorio: automatización,
simulación y paralelismo
(12:30 – 14:00 hrs.)

Ver descripción detallada en la plantilla de experiencias de aprendizaje...



Mural en la calle 2 sur de San Pedro Cholula, 2013.

Gracias por participar!!!

Dra. Pilar Gómez Gil

pgomez@inaoep.mx

<http://ccc.inaoep.mx/~pgomez>

Bibliografía

(1/2)

- [1] *Operational definition of computational thinking for K-12 education*. International Society for technology in education (ISTE) and the Computer Science Teacher Association. 2011. Disponible en: <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CompThinking.html>
- [2] *Computational Thinking, Teacher Resources*. Second Edition. Computer Science Teacher Association – CT taskforce. Disponible en: <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CompThinking.html>
- [3] *Las competencias genéricas en el estudiante del bachillerato general*. Secretaría de Educación Pública. DGB/DCA/2013 . Disponible en: <http://www.dgb.sep.gob.mx/02-m1/03-iacademica/00-otros/cg-e-bg.pdf>
- [4] *Schickard's Calculator and The Pascaline* . Computer History Museum <http://www.computerhistory.org/revolution/calculators/1/47>
- [5] *The first disk drive: RAMAC 350*. Computer History Museum. <http://www.computerhistory.org/revolution/memory-storage/8/233>
- [6] *The Revolutionary Babbage Engine: Unprecedented. Unparalleled. And Unfinished*. Computer History Museum. <http://www.computerhistory.org/revolution/calculators/1/51>

Bibliografía

(1/2)

- [7] R. Fonseca-Delgado, P. Gómez-Gil. *Meta-aprendizaje auto-organizado temporal para predicción a largo plazo de series de tiempo caóticas*. Poster de avances doctorales, Ciencias de la computación INAOE.