



Universidad
de Granada




ATC


Evolución tecnológica en la informática

Conmemoración del centenario de la creación de la Escuela Politécnica Superior de Jaén

Alberto Prieto
Catedrático de Arquitectura y Tecnología de Computadores
20/1/2011



Universidad
de Granada




ATC

Contenido

- Antecedentes de los computadores
 - Desarrollo de las formas de representar los números y de los métodos de cálculo
 - Las herramientas mecánicas y electromecánicas.
- Los computadores
 - Las cuatro generaciones
 - Los microprocesadores
- Proyección de futuro:
 - De lo grande (supercomputación) a lo pequeño (sistemas empujados y redes de sensores)


2

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



Universidad de Granada


3



ATC


- Desde la antigüedad el hombre ha tratado de reducir al máximo su trabajo físico o **intelectual**.
- El desarrollo de la aritmética ha ido acompañado de la invención de instrumentos o máquinas para automatizar los procesos de cálculo.
- La informática, desde sus inicios, puede considerarse como la herramienta o ayuda más **efectiva** para facilitar el cálculo.

Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



Universidad de Granada

4





ATC

Desarrollo de las formas de representar los números

- Representar cantidades era una tarea muy difícil. Pueblos primitivos:
 - Tasmania: {uno, dos, muchos}
 - Sudáfrica {uno, dos} 5-> "dos, dos y uno"
- Lo más difícil: abstracción del concepto de cantidad
 - Lenguaje Thimshian (indios): 7 conjuntos para representar los n° :








■ Objetos planos y animales	■ Canoas
■ Objetos redondos y tiempo	■ Medidas
■ Personas	■ Numeración de objetos no particulares
■ Objetos largos y árboles	


Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

Desarrollo de las formas de representar los números



- Más fácil que abstraer el concepto de n° es contar: asociando las cantidades a piedras, granos de maíz, nudos, etc. Sistemas de numeración aditivos y posicionales.
- S. N. Aditivos: Egipcios (3000 AC)

						
1	10	100	1.000	10.000	100.000	1.000.000



= 1.231.148

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011






Desarrollo de las formas de representar los números

- En el valle entre el Éufrates y Tigris: ábaco (3000 AC):
 - Ranuras en una tabla de arena, y piedras ("cálculus")
 - Hilos en los que se insertaban piedras o huesos.
- Ábaco chino moderno:



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011


 Universidad de Granada

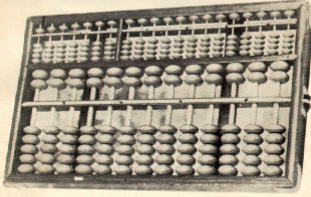

 ATC

• Libro de 1955

A Revolution of Chinese Calculators


HOW TO LEARN LEE'S ABACUS


With Illustrations & Examples



By
Inventor: Lee Kai-chen

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada


 ATC



Desarrollo de las formas de representar los números

- BABILONIOS Y EGIPCIOS
 - desarrollaron gran cantidad de métodos de cálculo, utilizando experiencias prueba-error (2600 a de C. No consideraban el 0).
 - Obtuvieron tablas de multiplicar, cuadrados, raíces cuadradas, cubos, raíces cúbicas, exponenciales, etc.
- ROMANOS:
 - Sistema de numeración aditivo: {M,D,C,L,X,V,I}
 - CCLXXVII por XXI

• I vez CCLXXVII	CCLXXVII
• X veces CCLXXVII	MMDCLXX
• X veces CCLXXVII	MMDCLXX

» CCLXXVIIMMDCLXXMMDCLXX =
(simplificando) = MMMMDCCCXXVII (5.817)



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada
 9


Desarrollo de las formas de representar los números

- Sistemas de numeración posicionales:
 - Imprescindible el símbolo de 0
 - Es necesario aprender tablas
 - Bases usuales: 5, 10, 20 (esquimales y franceses), y 60
- HINDUES (I-II)
 - Representación posicional de las cifras. Escala decimal. Cero
- ARABES (VII) (dinastías de los califas de Bagdad)
 - Álgebra
 - Concepto de algoritmo (mejora en los métodos computacionales)
 - Matemático persa al-Khowarizmi (825): contactó con hindúes y escribió diversos libros de texto e introdujo el concepto de algoritmo, como proceso para realizar cálculos.


Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada
 10



Desarrollo de las formas de representar los números

- Difusión del sistema de numeración y procedimientos de cálculo a través de Europa:
 - Manuscritos españoles de 976 (Albelda Cloister) y 992
 - En 1085 Alfonso VI de León reconquista Toledo y se traducen y difunden los escritos árabes
 - Leonardo de Pisa (Fibonacci) (1175-1250?) "Liber Abaci"
 - Alexander de Villa (1220?) "Carmen del Algorismo"
 - (muy difícil de entender, estaba en versos hexamétricos)
 - Sacrobosco (1250) "Algorismus Vulgaris"

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada


13


 ATC


Primeras herramientas de ayuda al cálculo

- John Napier (Edimburgo, 1550-1617)
 - Tablillas de Napier
 - inventó los logaritmos, para ayuda del cálculo (se puede multiplicar haciendo sumas)


Julio 1614



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



 Universidad de Granada

14


 ATC

Primeras herramientas de ayuda al cálculo

- Edmund Gunter (1620) (Prof. Astronomía del Gresham College de Londres)
 - Cuadrante de Gunter, herramienta astronómica y de cálculo, precursora de la regla de cálculo
- William Oughtred (1574?-1660) (matemático y clérigo inglés)
 - Inventó la regla de cálculo



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada
 15


Órgano matemático de Gaspard Schott

AYUDAS (tablas, parámetros, etc.) para:

- Aritmética (tablillas de Napier)
- Geometría
- Fortificaciones
- Calendario
- Astronomía
- Obras públicas (construcción de canales)
- Música (composición)




Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada
 16



- **Blaise Pascal (1642)**
- calculadora mecánica para + y - (ruedas dentadas y engranajes).

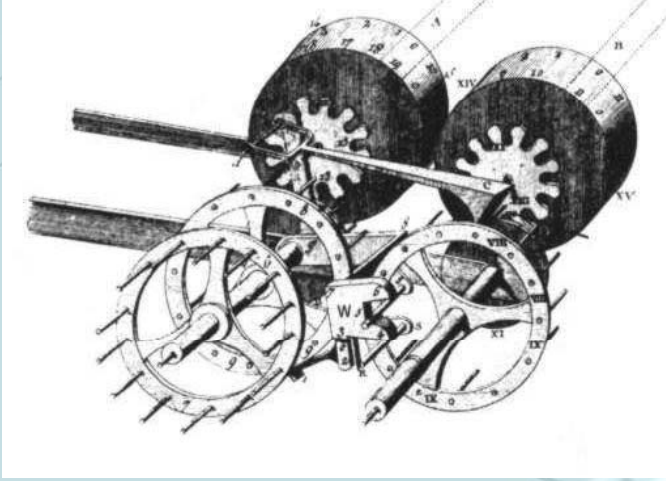


Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



 Universidad de Granada

17


 ATC



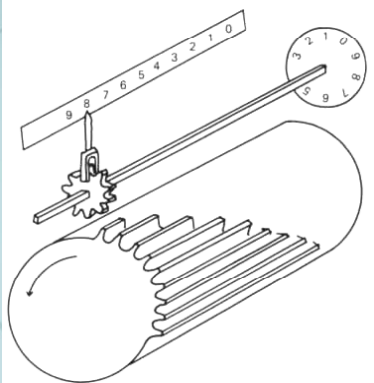
Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada

18


 ATC

- **Gottfried W. Leibnitz (Leipzig, 1646-1716)**
 - calculadora mecánica para +, -, x, / (rueda de Leibnitz)
 - investigó la aritmética binaria. Sentó las bases de la lógica simbólica.



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



 Universidad de Granada

19



 ATC



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

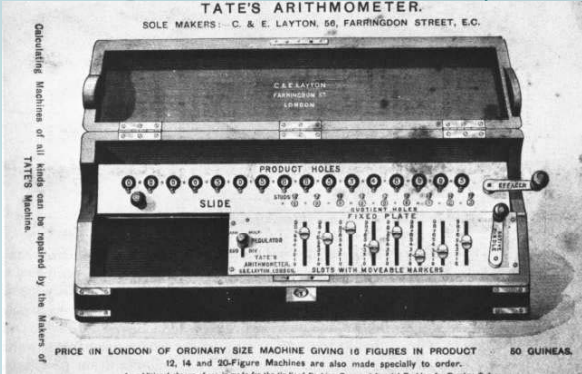

 Universidad de Granada

20


 ATC

Primera calculadora mecánica de sobremesa

- **Charles Xavier Thomas de Colmar (Francia)**
 - comercializó la primera calculadora de sobremesa, perfeccionando las ideas de Pascal y Leibnitz: Arithmometer de Thomas (inicio de la década de 1820).



TATE'S ARITHMOMETER.
 SOLE MAKERS: C. & E. LAYTON, 56, FARRINGDON STREET, E.C.

Calculating Machines of all kinds can be repaired by the Makers of TATE'S Machines.

PRICE (IN LONDON) OF ORDINARY SIZE MACHINE GIVING 16 FIGURES IN PRODUCT 50 GUINEAS.
 12, 14 and 20-Figure Machines are also made specially to order.

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada


21






Piano matemático desarrollado por Thomas para la Exposición de París de 1850??

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

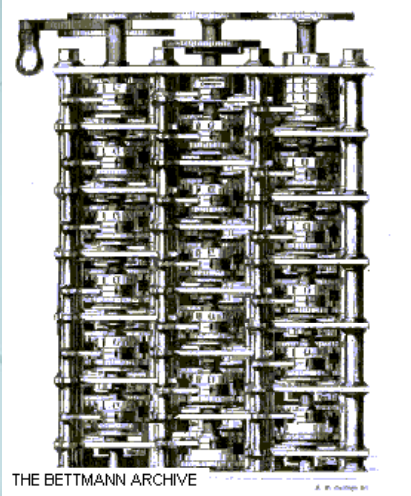

 Universidad de Granada

22




Máquina de diferencias

- **Charles Babbage (1791-1871)**
 - Máquina de diferencias (para hacer tablas matemáticas, evaluación de polinomios por el método de diferencias finitas)




THE BETTMANN ARCHIVE

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada


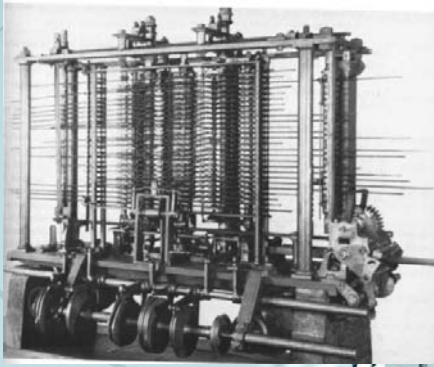
23



Charles Babbage


- **Charles Babbage (1791-1871)**
 - Máquina analítica: almacén, taller, muela, tablillas perforadas (telares de Jacquard, 1801). Computación de uso general. Encadenamiento automático de secuencias por medios mecánicos.

V6xV2





taller

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada

24




- **George Boole (1815-1864)**
 - Asoció el álgebra binaria con el proceso de razonamiento (1854). Operaciones lógicas, 0: falso, 1: verdad, ... (bases del diseño de circuitos electrónicos binarios y de la actual Lógica formal)
- **Herman Hollerit (1880)**
 - Tabuladora de tarjetas perforadas (1890 censo de USA en 3 años).
- **Leonardo Torres Quevedo (1852-1936)**
 - 1893: propone una máquina electromecánica basada en las ideas de Babbage.

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada

25



 ATC

La "dupla" Brunsviga


Esta calculadora mecánica de sobremesa fue de las más utilizadas, desde 1885 hasta la década de 1950 (hasta 1912 se vendieron 20000)



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011




 Universidad de Granada

26


 ATC

- K. Zuse (Berlín, 1939 a 1943)
 - Construye computadores electromecánicos para cálculos aeronáuticos (Z4)
- Howard T. Aiken (1900-1973). Univ. Harvard
 - 1944: Concluye la Mark I, computador electromecánico (relés) (x: 6s: /: 12s). Instrucciones en cinta de papel. 15 años de uso
- Claude E. Shannon (MIT)
 - Aplicó el Álgebra binaria de Boole al diseño de circuitos de conmutación.



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

27


- **1940: John Atanasoff, (Iowa State College) y Clifford Berry**
 - construyeron (sin concluir) la ABC de uso específico (resolver sistemas de ecuaciones lineales) utilizando válvulas electrónicas
- **1943 Alan Turing (1912-1954)**
 - desarrolló en Bletchley Park (Inglaterra) una serie de máquinas electrónicas programables ("Colossus") para descifrar los códigos alemanes.

Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

28

- **1945: John Mauchly y Presper Eckert**
 - terminan el ENIAC, primer computador de uso general (18.000 válvulas y 1.500 relés; 300 opera./seg, 30Tm). Univ. Pensylvania.
 - Tarjetas perforadas, 1 multiplicador, 1 divisor, Raíz cuadrada, 20 sumadores
 - Construida para hacer tablas balísticas




Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

UGR Universidad de Granada

29

ATC



W. Mauchly

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

Detailed description: A portrait of William Mauchly, a pioneer in computer science. He is wearing a dark suit, a white shirt, and a patterned tie. He has glasses and is looking directly at the camera. The photo is a black and white print with some handwritten text at the bottom: "Proofs Only", "Tim H. Mauchly, Photo Sec", "20 51 St", "N.Y.C.". The background of the slide is light blue with faint circuit-like patterns. Logos for UGR and ATC are in the top corners. The footer contains the text "Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011".

UGR Universidad de Granada

30


ATC




Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

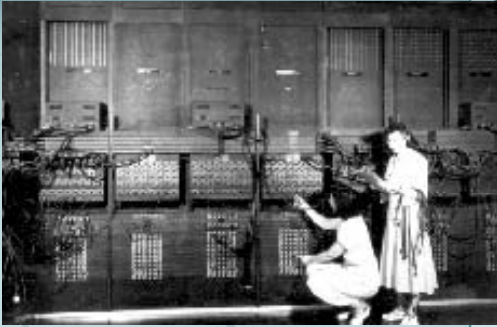
Detailed description: A black and white photograph of an early computer room. The room is filled with large, tall cabinets or racks of electronic equipment. A person is standing in the foreground, looking at one of the cabinets. The room appears to be a large, open-plan space with high ceilings. The background shows more equipment and possibly other people working. The slide has a light blue background with faint circuit patterns. Logos for UGR and ATC are in the top corners. The footer contains the text "Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011".

31

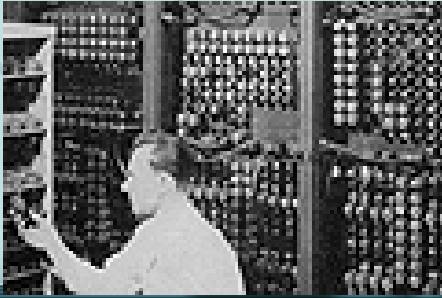

 Universidad de Granada



ENIAC: Cableando un programa, en los paneles de control





ENIAC: Sustitución de uno de los 18000 tubos de vacío



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

32


 Universidad de Granada



- John von Neumann (1903-1957)
 - Contribuyó a la sistematización de la lógica.
 - Publica un trabajo en 1945 con el concepto de programa almacenado (idea de Turing y Eckert y Mauchly???)
 - Intervino en el diseño del EDVAC: concepto de programa almacenado en memoria, junto con los datos. Noción de secuenciamiento de operaciones elementales. Utilización de aritmética binaria.
- 1945 Wilkes (Universidad de Cambridge)
 - adelantándose al EDVAC, construye el EDSAC, primer computador con programa almacenado
 - Concepto de microprogramación

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011






33

- Foto de von Neumann con el IAS (construido con ayuda de Turing). Memoria con tubos CRT Williams. Con 40 tubos se dispone de 1024 palabras de 20 bits.



Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

34

El primer computador comercial

- Eckert y Mouchly crean su propia empresa, construyen el BINAC (se arruinaron: costo, \$240.000; encargo: 100.000).
- 1951: UNIVAC I, primer computador comercializado (1000 operaciones/seg). (se vendieron 43 hasta 1957)
 - Encargado por la oficina de censo de USA, entregado el 31 Marzo 1951
 - Desarrollada por Eckert y Mauchly en Remington Rand (Sperry-Rand)
 - Se usaban líneas de retardo de mercurio como memoria: 1000 palabras de 11 dígitos decimales, acceso 222 μ s
 - Unidades de cinta magnética


Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

UGR Universidad de Granada

35

ATC

Univac I




Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

UGR Universidad de Granada

36

ATC

Univac I




THE BETTMANN ARCHIVE

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


UGR Universidad de Granada 37 BTC

Univac I




Evolución tecnológica en informática. A. PrietoEPS-UJAEN20/1/2011

UGR Universidad de Granada 38 BTC




El UNIVAC I se utilizó para hacer previsiones de los resultados de las elecciones de 1952 . En la foto Mauckly con uno de los candidatos

Evolución tecnológica en informática. A. PrietoEPS-UJAEN20/1/2011



Universidad de Granada

39




Evolución de los computadores

- *Cada vez se van consiguiendo computadores más:*
 - potentes,
 - pequeños,
 - baratos, y
 - fiables
- *Debido a la evolución de la*
 - *Arquitectura de los computadores, y de la*
 - *Tecnología (Electrónica, etc.): válvulas → transistores -> CI*


$$t = N \times N C m \times T$$
- Generaciones de computadores

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



Universidad de Granada



40



Las 4 generaciones de computadores

- **PRIMERA GENERACIÓN DE COMPUTADORES (1945-1957)**
 - utilización de válvulas electrónicas, memorias de líneas de retardo (mercurio,...)
 - hasta 1949: lenguajes máquina. Desde 1950 lenguajes simbólicos (ensambladores).
 - 1954: FORTRAN (FORMula TRANslator) (John Backus).
- **SEGUNDA GENERACIÓN DE COMPUTADORES (1959-1964)**
 - utilización de transistores, memorias de ferrita.
 - 1960: COBOL (Common Business-Oriented Language) (Grace Hopper)

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011






41

Las 4 generaciones de computadores

- TERCERA GENERACIÓN DE COMPUTADORES (1965-1970)**
 - utilización de circuitos integrados, memorias semiconductoras.
 - 1970: Pascal (Niklaus Wirth)
 - Grandes computadores atendiendo muchos terminales trabajando con colas de trabajos remotos o locales.
- CUARTA GENERACIÓN DE COMPUTADORES (1971- ...)**
 - Circuitos integrados LSI y VLSI, memorias semiconductoras.
 - Microprocesadores y microcontroladores. (1981: IBM-PC)
 - Procesamiento paralelo
 - Lenguajes declarativos, y orientados a objetos
 - Sistemas informáticos distribuidos (copartición de recursos).
 - Dominio de ciertos SO: MS y UNIX

Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

42

Las 4 generaciones de computadores



Años	Gener.	Tecnología	Veloc.	Hardware	Software	Comput.
1946-58	1ª	Tubos de vacío; memorias de retardo de Hg.; memorias CRT	ms	Aritmética de punto fijo	L. máquina; L. ensambladores	UNIVAC I; NCR 102 IBM 702 IBM 650
1959-63	2ª	Transistores; ferritas; discos magnéticos	µs	Aritmética expo. Registros índices Proc. de E/S	LANs; Bibliotecas de subrutinas; Monitores batch	IBM 7094 UNIVAC 1004 IBM 1620 CDC 1604
1964-70	3ª	C.I. (SSI y MSI)	ns	µprogramación segmentación memorias caché	Multiprogramación Multiprocesamiento Memoria virtual	Amdahl, PDP-8 IBM 360, 370 UNIVAC 1108
1971-	4ª	C.I. (VLSI)	ns	µprocesadores µcontroladores Arquitecturas RISC, paralelas, ..	L. declarativos L. orientados a objetos; Menús: iconos,...	PCs (8088,...) WorkStation

Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011




 Universidad de Granada
 43


MICROPROCESADORES

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada
 44



Concepto de microprocesador


- Un procesador en uno o varios circuitos integrados (*Chips*)
- Procesadores de Intel para PC de sobremesa:

Microprocesador	Año
4004	1971
8008	1972
8080	1974
8086	1978
8088	1981
Intel286	1982
Intel386	1985
Intel486	1989
Intel Pentium	1993
Intel Pentium II	1997


Microprocesador	Año
Intel Celeron	1998
Intel Pentium III	1999
Intel Pentium 4	2000
Intel Pentium D	2005
Intel Pentium Extreme	2006
Intel Core Duo	2006
Intel Core 2 Duo	2006
Intel Core 2 Extreme	2006



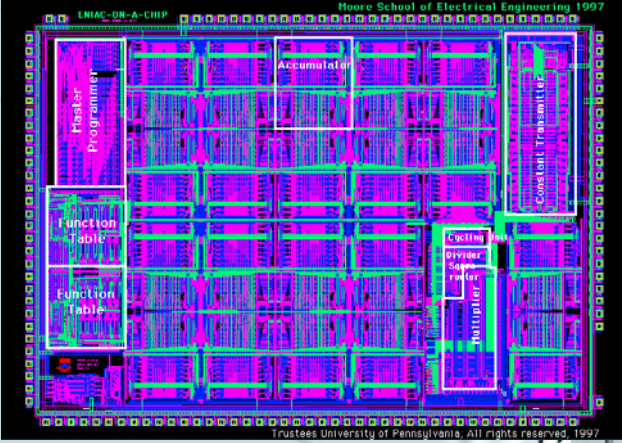
Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada

45



ENIAC: A los 50 años los alumnos hicieron una versión en un chip de 7.44mm x 5.29mm, con 174,569 transistores y una tecnología CMOS de 0.5 μ m.



Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada

46



Procesador Intel Core 2 Duo, y chipset Intel 965 Express



Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada

47



3.2.2 Otros fabricantes de microprocesadores

- Además de Intel, hay otros fabricantes:
 - Motorola
 - AMD
 - Cyrix
 - Etc.





Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada

48





Multiprocesador en un Multi-Chip

Power5

- IBM
- 1.4-2 GHz, 275 M Trans
- En un módulo hay 4 Power5
- Cada Power5 contiene: 2 CPUs SMT
- Cada módulo contiene, por tanto, 8 procesadores, y 4 cachés L3

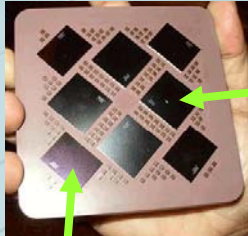


Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

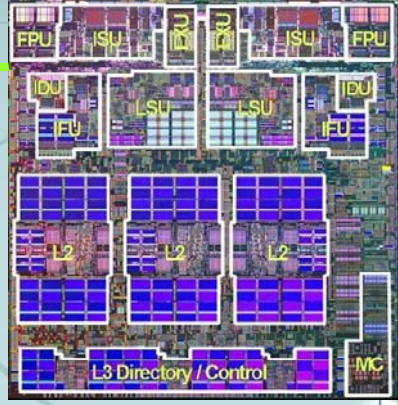



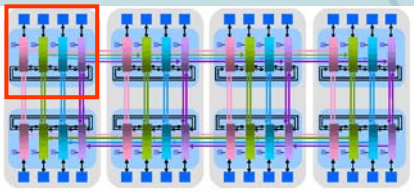
49

Power5





Cache L3 (4x36MB=144 MB)





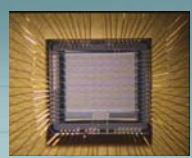
Multiprocesador con 64 proc. SMT

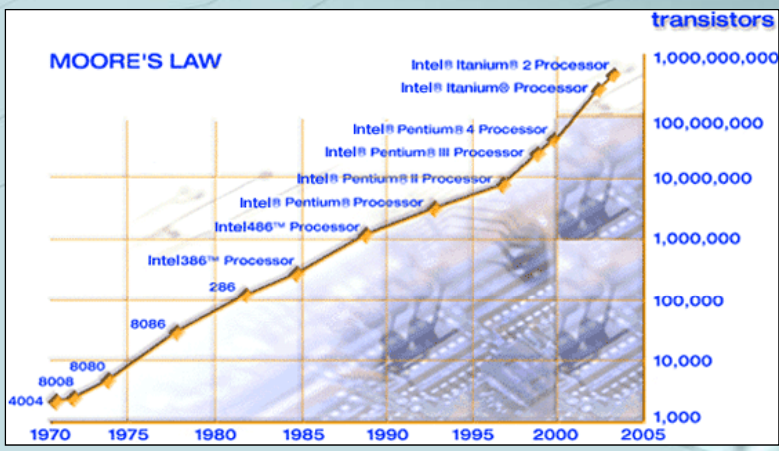
Evolución tecnológica en informática. A.Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011

50

LEY DE MOORE

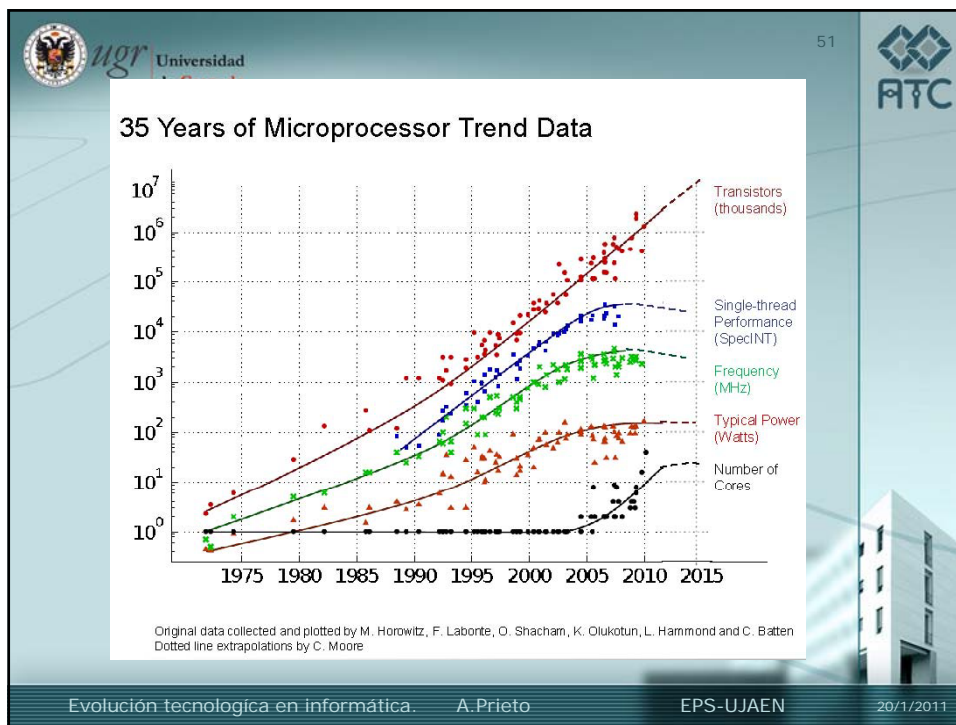




transistors

Year	Processor Model	Approximate Transistor Count
1971	Intel 4004	23,000
1974	Intel 8008	60,000
1978	Intel 8086	290,000
1982	Intel 286	2.75 million
1985	Intel 386	27.5 million
1989	Intel 486	120 million
1993	Intel Pentium	3.1 million
1995	Intel Pentium II	7.5 million
1997	Intel Pentium III	9.5 million
1999	Intel Pentium 4	42 million
2000	Intel Pentium III Processor	9.5 million
2002	Intel Pentium 4 Processor	29 million
2004	Intel Itanium Processor	200 million
2005	Intel Itanium 2 Processor	300 million

Evolución tecnológica en informática. A.Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011





ARQUITECTURA

52

ATC



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada
 D / 53


Tipos de computadores

	Orden de magnitud del precio (dolares)	Nº de procesadores
Supercomputador	Más de 5.000.000\$	32 a miles
Servidor de gama alta (Macrocomputador, Mainframe)	Más de 500.000 \$	2 a 128
Servidor de gama media	25.000 a 500.000 \$	1 a 32
Servidor básico	Menos de 25.000 \$	1 a 8
Computador personal (PC)	500 a 10.000 \$	1 a 2
Computadores móviles	100 \$	1



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada
 D / 54


Tipos de computadores

	Capacidad de memoria principal	Orden de magnitud de disco
Supercomputador	TB	Centenas de TB
Servidor de gama alta (Microcomputador)	GB	TB
Servidor de gama media	Centenas de MB	Centenas de GB
Servidor básico	Centenas de MB	Centenas de GB
Computador personal (PC)	Centenas de MB	Decenas de GB
Computadores móviles	Varios MB	No tienen



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 UGR Universidad de Granada
 D / 55


Tipos de computadores

	Nº de usuarios (simultáneos)	Objetivo fundamental
Supercomputador	Decenas a miles	Cálculo intensivo de tipo científico y técnico
Servidor de gama alta (Macrocomputador)	Cientos a miles	Acceso a grandes bases de datos desde muchos terminales
Servidor de gama media	Decenas a cientos	Aplicaciones múltiples en departamentos o empresas de tipo medio a través de red
Servidor básico	Decenas	Aplicaciones múltiples en departamentos o empresas pequeñas a través de red
Computador personal (PC)	1 (personal)	Aplicaciones múltiples con un sólo usuario
Computadores móviles	1 (personal)	PDA, calculadoras programables, etc


Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 UGR Universidad de Granada
 56



"I think there is a word market for about five computers" (Tomas J. Watson, fundador de IBM, 1943)

TECNOLOGÍA A LO GRANDE: SUPERCOMPUTADORES

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



Universidad
de Granada

57


Computational Astrophysics and Cosmology


- **Numerical simulations (in Astrophysics and Cosmology)** are designed to elucidate complex dynamical behavior contained within a theoretical model and/or to reproduce an observation. \Rightarrow **Supercomputers.**
- **Some estimates:**
 Let us assume a typical numerical problem of solving a system of PDEs (e.g. fluid dynamics) with standard difference schemes \Rightarrow **n, number of points** to solve a given **spatial scale, L**, into a spatial domain spanning **X times** the spatial scale L \Rightarrow In 3D (three spatial dimensions): $(X * n)^3 \Rightarrow P = (100 * 10)^3 = 10^6$ points
 Let us consider a computer having a clock frequency **f GHz**, and executing an arithmetic operation each **z CPU cycles**. **O is the number of arithmetic operations at each point.** \Rightarrow

$$\Rightarrow \text{Total time: } T = P * \left(O * \left(\frac{z}{f} \right) \right)$$
 Typical values: $f = 2 \text{ GHz}, z = 4, O = 1.000, P = 10^6 \Rightarrow \text{Total time: } T = 2000 \text{ s} \approx 33 \text{ min.}$
Evolution problem \Rightarrow **I is the number of timesteps** (Typical values: $I = 15000$) \Rightarrow


$$\Rightarrow T \approx 1 \text{ año,}$$

$$\Rightarrow \text{To solve the problem using parallel programming in multiprocessors supercomputers.}$$

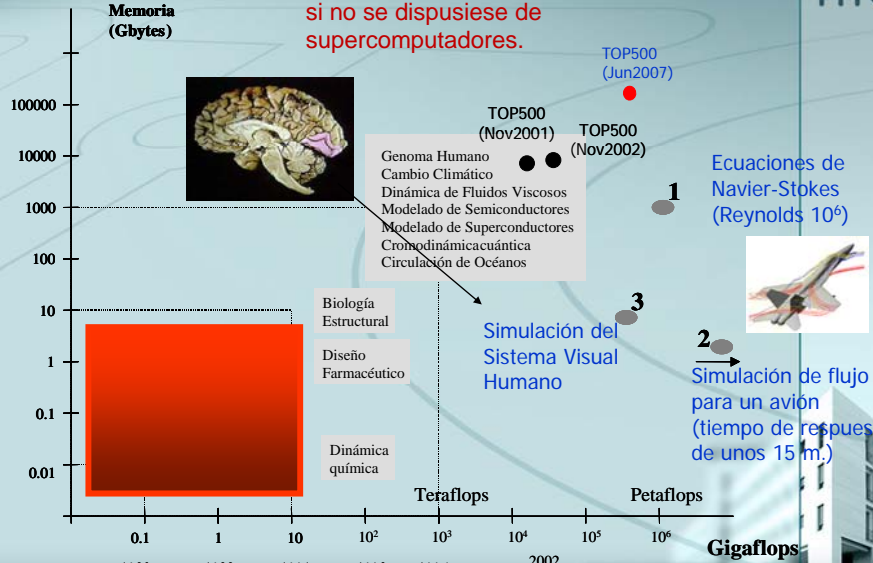
Evolución tecnológica en informática. A. Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011



Universidad
de Granada

58


Muchas aplicaciones no se podrían abordar si no se dispusiese de supercomputadores.



Memoria (Gbytes)

TOP500 (Jun2007)

TOP500 (Nov2001)

TOP500 (Nov2002)

Ecuaciones de Navier-Stokes (Reynolds 10^6)

1

2

3

Simulación de flujo para un avión (tiempo de respuesta de unos 15 m.)

Simulación del Sistema Visual Humano

Teraflops

Petaflops

GigaFlops

1980 **1988** **1991** **1993** **1995** **2002**

Genoma Humano

Cambio Climático

Dinámica de Fluidos Viscosos

Modelado de Semiconductores

Modelado de Superconductores

Cromodinámica cuántica

Circulación de Océanos

Biología Estructural

Diseño Farmacéutico

Dinámica química

Biología Estructural

Diseño Farmacéutico

Dinámica química

Simulación del Sistema Visual Humano

Simulación de flujo para un avión (tiempo de respuesta de unos 15 m.)

Ecuaciones de Navier-Stokes (Reynolds 10^6)

1

2

3


Teraflops

Petaflops

GigaFlops


1980 **1988** **1991** **1993** **1995** **2002**

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011



Universidad de Granada


D / 59



Los supercomputadores


- Sistemas de gran rapidez: pueden ejecutar miles de millones de FLOPS por segundo (Teraflops).
- Varios procesadores o unidades centrales trabajando en paralelo:
 - multiprocesadores o multicomputadores, con de 32 a miles de procesadores,
- Coste de 10 a 500 millones de dólares o más.
- Necesarios para aplicaciones de cálculo intensivo o HPC (High Performance Computing)
 - 1 Gigaflop = 10^9 flops = 10^3 Mflops
 - 1 Teraflop = 10^{12} flops = 10^6 MFlops
 - 1 Petaflop = 10^{15} flops = 10^9 Mflops

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



Universidad de Granada

D / 60



Los supercomputadores

- Aplicaciones: Simulación de procesos complejos
 - **Fisión nuclear:** conocer en intervalos de ns que ocurre con exactitud cuando el material fisionable se acerca a su masa crítica: se simulan las acciones y reacciones de millones de átomos interactuando
 - **Contaminación ambiental.** Modelo de contaminación de aire en Los Ángeles con más de 500.000 variables (altura, temperatura, y sustancias químicas).
 - **Predicción meteorológica**

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada

D / 61




Los supercomputadores: predicción meteorológica


- Red/retícula de 15 capas de altura, y separación media de unos 75 Km. En cada punto se estima la velocidad de viento, temperatura, presión y humedad.
- Predicción cada 12 horas




Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada

62





Dale E. Boyer/Photo Researchers, Inc.

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

UGR Universidad de Granada D / 63

TOP500: ASCI White, Nov. 2000

ATC



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

UGR Universidad de Granada D / 64


Earth Simulator, 41 Teraflops Oct. 2003

ATC



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

UGR Universidad de Granada D / 65 ATC




The Earth Simulator Center

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

UGR Universidad de Granada 66 ATC

Blue-Gené/L (596 Tflops; Nov. 2007)



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada

67



**Tianhe-1 :Mayor
computador del mundo en
2011**



Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada

68



TOP500 (Nov. 2010)

Rank	Site	System
1	National Supercomputing Center in Tianjin China	NUDT TH MPP, X5670 2.93Ghz 6C, NVIDIA GPU, FT-1000 8C NUDT
2	DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	Cray XT5-HE Opteron 6-core 2.6 GHz Cray Inc.
3	National Supercomputing Centre in Shenzhen (NSCS) China	Dawning TC3600 Blade, Intel X5650, NVidia Tesla C2050 GPU Dawning
4	GSIC Center, Tokyo Institute of Technology Japan	HP ProLiant SL390s G7 Xeon 6C X5670, Nvidia GPU, Linux/Windows NEC/HP
5	DOE/SC/LBNL/NERSC United States	Cray XE6 12-core 2.1 GHz Cray Inc.

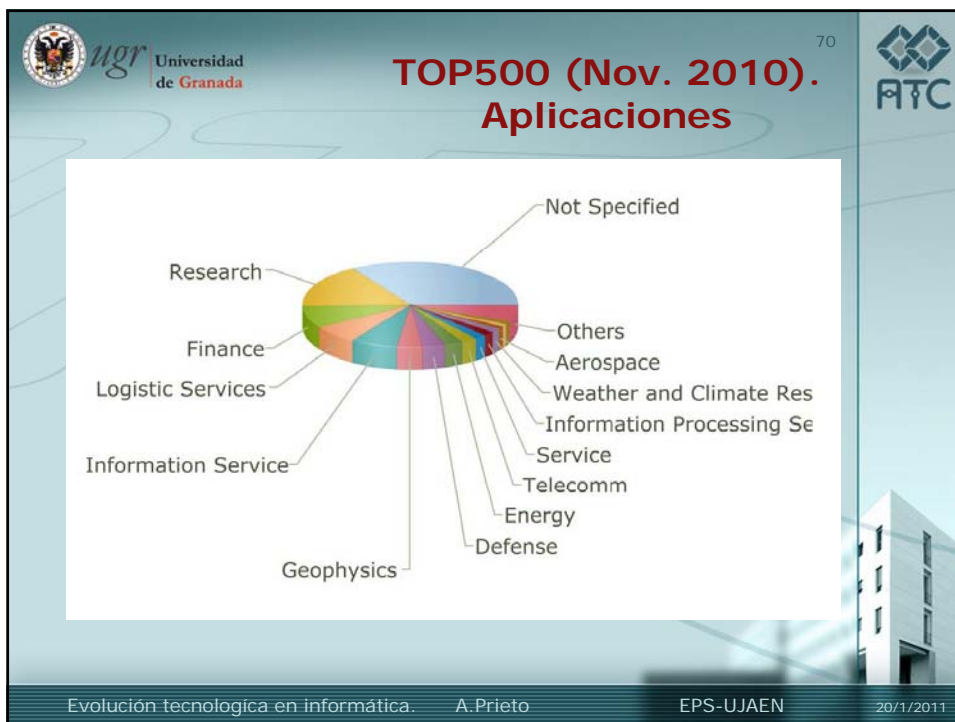
Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

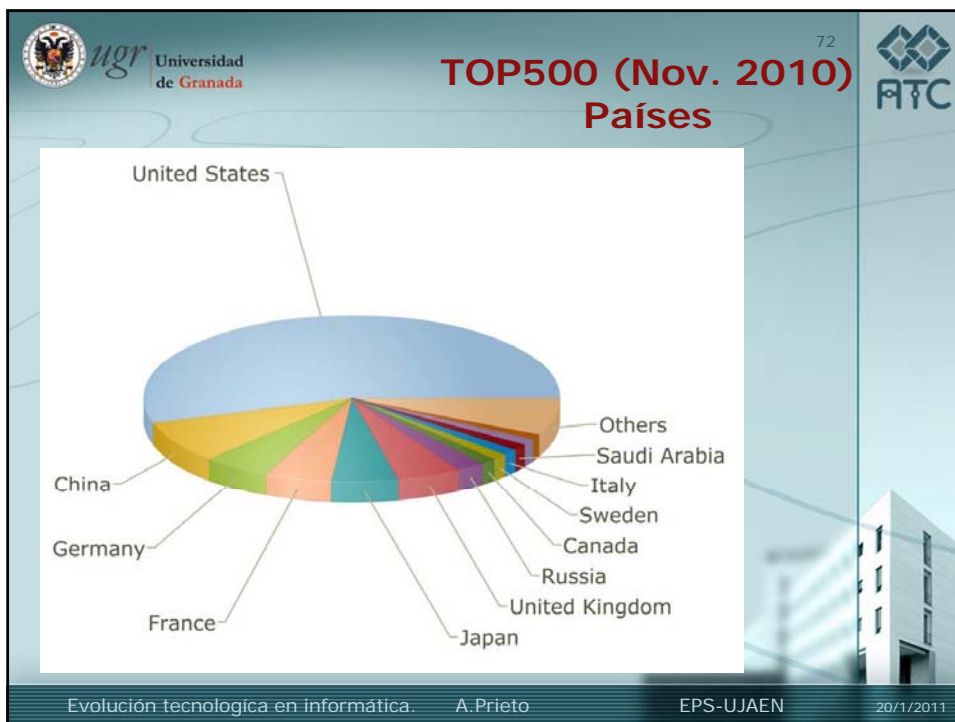
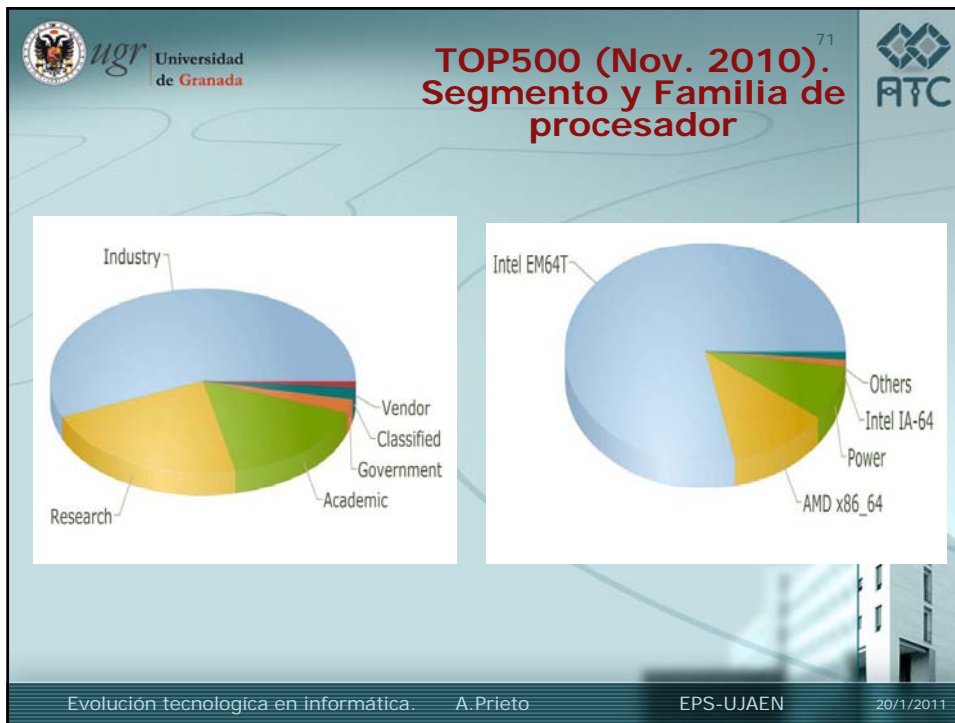
69





Rank	Site	Cores	R _{max}	R _{peak}
1	National Supercomputing Center in Tianjin China	186.368	2.566	4701
2	DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	224.162	1759	2331
3	National Supercomputing Centre in Shenzhen (NSCS) China	120.640	1271	2984.3
4	GSIC Center, Tokyo Institute of Technology Japan	73.278	1192	2287.63
5	DOE/SC/LBNL/NERSC United States	15.3408	1054	1288.63

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011








 UGR Universidad de Granada
 73



TOP500 (Nov. 2010) España

Rank	Site	System	Cores	R_{max}	R_{peak}
118	Barcelona Supercomputing Center Spain	BladeCenter JS21 Cluster, PPC 970, 2.3 GHz, Myrinet IBM	10.240	63.83	94.21
296	IT Service Provider Spain	Cluster Platform 3000 BL2x220, E54xx 3.0 Ghz, Infiniband Hewlett-Packard	4.864	38.29	48.64
338	Financial Institution Spain	Cluster Platform 3000 BL460c G1, Xeon L5410 2.33 GHz, GigE Hewlett-Packard	7.392	36.39	68.89

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 UGR Universidad de Granada
 74




"There is no reason for any individuals to have a computer in their home"
 (Ken Olsen, DEC, 1977)



A. Sternberg/Ferranti Elec./Science Source/Photo Researchers, Inc.

TECNOLOGÍA DE LO PEQUEÑO: MOTAS



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada 75


OTRA VISIÓN DEL DESARROLLO DE LA INFORMÁTICA


- 1950**
 - Grandes computadores
 - Uno por empresa
- 1970**
 - Minicomputadores
 - Uno por Departamento
- 1980**
 - Computadores personales (PC)
 - Uno por persona
- 2000**
 - Empotrados
 - Varios por persona, en múltiples sistemas

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada 76


Sistemas empotrados

- Para ver el despliegue de distintas tecnologías relacionadas con los sistemas empotrados, consideraremos una aplicación:
 - Atención socio-sanitaria
- Conceptos implicados:
 - Redes de sensores inalámbricos
 - Computación ubicua.
 - Ambiente inteligente (AmI)
 - Entorno de Ayuda Vital (AAL, "Ambient Assisted Living"), etc.



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011






Previsión de necesidades en la atención socio-sanitaria

- Contexto demográfico:
 - Incremento de la población hasta 9.000 millones hacia el 2050
 - Envejecimiento de la población:
 - En el 2026 el 21,6% de la población será mayor de 65 años
 - En 2050: Aumento de la esperanza de vida hasta los 75, la tercera parte de la población tendrá edades comprendidas entre 65 y 79 años; es decir, un 44% más que al principio de este siglo.



Millones de personas vs rangos de edades


Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011





Previsión de necesidades en la atención socio-sanitaria

- Atención socio-sanitaria:
 - En la actualidad entre un 20 y un 25% de ancianos viven solos.
 - En el 2026 el 32% de la población tendrá algún tipo de discapacidad.
 - Avances médicos y técnicos que cronifican la enfermedad grave
 - Hay que facilitar la independencia y luchar contra la soledad.
 - En el año 2020 las patologías crónicas representarán el 60%

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



 Universidad de Granada



 ATC

Previsión de necesidades en la atención socio-sanitaria

- Factores socio-económicos:
 - La inclusión de personas con dependencia es un pilar de la sociedad del bienestar
 - Se están incluyendo en el sistema nuevos grupos demográficos.
 - La autonomía personal se convierte en demanda social
 - Problemas de sostenibilidad


Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada



 ATC

Previsión de necesidades en la atención socio-sanitaria


- Exigencias:
 - Organización de la sociedad para atender a las demandas del nuevo contexto
 - Calidad de servicio acorde con los avances tecnológicos
 - Necesidades de nuevos servicios





Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 UGR Universidad de Granada
 D / 81


- La introducción de las TIC en el campo de la atención socio-sanitaria, además de lograr mejorar notablemente la calidad de vida de los usuarios, tiene unas implicaciones económicas extraordinarias.




Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011




 UGR Universidad de Granada
 D / 82


Cambio de modelo de la atención sanitaria

- **eMedicina**: teleconsulta, telecuidado, telemonitorización, etc.
- Ayuda a la **toma de decisiones** profesionales, ayuda al diagnóstico.
- **Fármacos a medida**: 2016-20 se podrá combinar información clínica, genómica con bases de datos, que permitirán el diagnóstico precoz de enfermedades, así como el desarrollo de fármacos a medida, con prescripciones precisas.
- **Intervencionismo**, tratamiento quirúrgico a distancia
- **Gestión**: sistema de cita previa (web), bases de datos de historias clínicas, incluyendo imágenes), sistema integral del proceso farmacéutico (receta electrónica), etc.



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada
 D / 83


Algunas tecnologías que aportan las TIC

- Sensores biométricos
- Redes de sensores inteligentes,
- Sistemas llevables (integrados en la ropa o propio cuerpo).
- Redes inalámbricas ubicuas y comunicaciones móviles de 4ª y 5ª generación (incluyendo redes de área personal y redes corporales),
- Sistemas basados en contexto y computación ubicua,
- Interfaces multimodales (PCs, PDAs, teléfono, etc.) adaptadas para las personas mayores, discapacitados y personas con movilidad reducida,
- Sistemas de geolocalización.
- Domótica y alarmas del hogar
- Sistemas de monitorización, en general, etc.

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada
 D / 84


Escenarios

- Mayores
- Personas dependientes
- Enfermos crónicos
- Enfermos agudos ambulatorios



Telepresencia
Teleconsulta

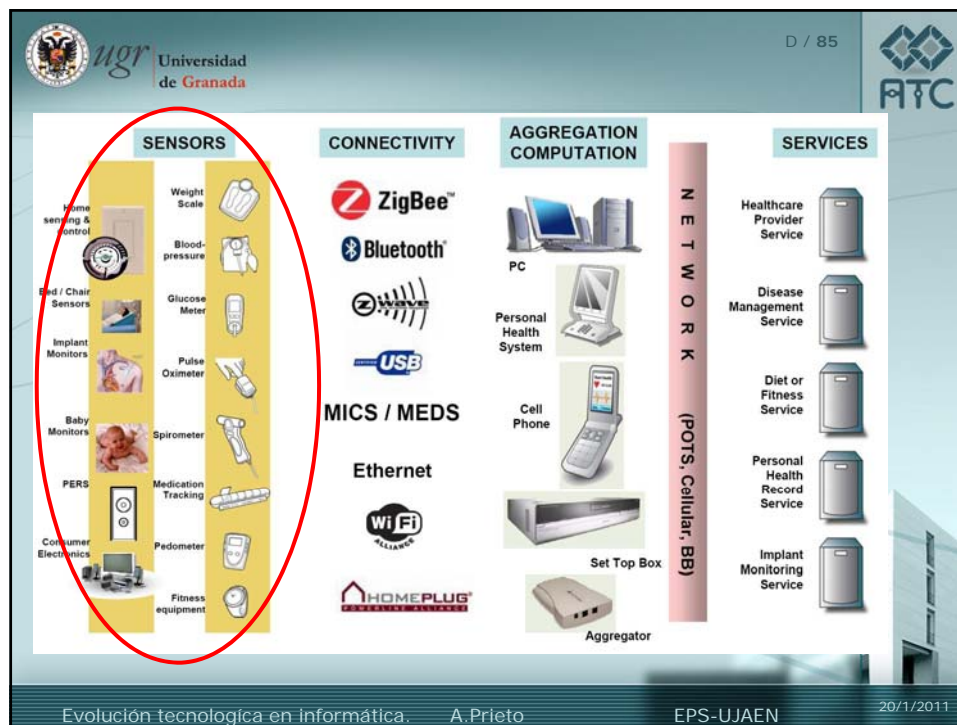


Telemedida
Telemonitorización



Teleformación
Teleinformación

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



UGR Universidad de Granada D / 86 ATC

Sensores: Tipos.

- **Personales:** miden parámetros relacionados con la persona, ya sean fisiológicos, bioquímicos, o el estado de su actividad física y localización
 - Biométricos: sensores electrónicos que realizan medidas de parámetros biológicos básicos o especializados (fisiológicos, bioquímicos...)
 - No Biométricos: medida de *variables personales no biológicas*.
- **Ambientales:** miden parámetros relacionados con el ambiente en que se ubican las personas.

Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada
 

Sensores: otras clasificaciones.

- Monoparamétricos/multiparamétricos.
- Vestibles/Portátiles/Fijos.
- Asistidos/Desasistidos
- Invasivos/No invasivos.

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


 Universidad de Granada
 D / 88


Ejemplos de Sensores

- Sensores personales biométricos:

Pulsioximetría



Tensión Arterial



Monitorización Cardíaca



Espirometría



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


Universidad de Granada
D / 89


Ejemplos de Sensores

- Sensores personales biométricos:

Temperatura	Peso	Monitorización Sueño	
			
Glucosa en Sangre	Monitorización muscular	EEG	Conductividad Piel
			

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011


Universidad de Granada
D / 90


Ejemplos de Sensores

- Sensores personales no biométricos:

Actividad	Localización
	
	

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011


 Universidad de Granada
 D / 91


Ejemplos de Sensores



- Sensores biométricos multiparamétricos:



**Pulsera Wearable
BlueTooth:**

Frecuencia Cardíaca+
Temperatura+
Conductancia de la piel+
Movimiento...


Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



 Universidad de Granada
 92



Sistema Multiparamétrico

Equivital System

- Medidas
 - Ritmo cardíaco
 - Indicaciones sobre el ritmo cardíaco
 - Ritmo respiratorio
 - Esfuerzo respiratorio
 - Temperatura en la piel
 - Actividad y orientación mediante acelerómetros de 3 ejes
 - Posición corporal y detección de caídas
- Sensores Externos:
 - Pulsioxímetro
 - Temperatura interna
 - GSR (Galvanic Skin Response) para sudoración
 - ECG de 12 derivaciones







Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011


Universidad de Granada
D / 93


Ejemplos de Sensores

- Sensores vestibles (wearables):







Evolución tecnológica en informática. A. Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011


Universidad de Granada
D / 94


Ejemplos de Sensores

- Sensores ambientales:

<p>Humedad</p> 	<p>Detector de Gases</p> 	<p>Detector de Incendios</p> 
<p>Oxígeno</p> 	<p>Presencia</p> 	<p>Lluvia Radiación Solar Viento</p> 
<p>Temperatura Luminosidad</p> 	<p>CO₂</p> 	<p>Calidad del Aire</p> 

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011

UGR Universidad de Granada D / 95 ATC

¿Cómo se interconecta todo?

td RFID GSM WiFi Bluetooth 3G Wimax


Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

UGR Universidad de Granada ATC

SENSORS	CONNECTIVITY	AGGREGATION COMPUTATION	SERVICES
Home sensing & control Bed / Chair Sensors Implant Monitors Baby Monitors PERS Consumer Electronics	ZigBee™ Bluetooth™ Z-Wave USB MICS / MEDS Ethernet WiFi HOMEPLUG™	PC Personal Health System Cell Phone Set Top Box Aggregator	Healthcare Provider Service Disease Management Service Diet or Fitness Service Personal Health Record Service Implant Monitoring Service


NETWORK (POTS, Cellular, BB)

Evolución tecnológica en informática. A.Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011




 Universidad de Granada
 97


TIPOS DE REDES DE INTERCONEXIÓN

- Redes de área amplia (WAN)
- Redes de área local (LAN)
- Redes de área personal (PAN) (típicamente 10 metros)
- Redes de area corporal, *Body Area Network* (BAN)

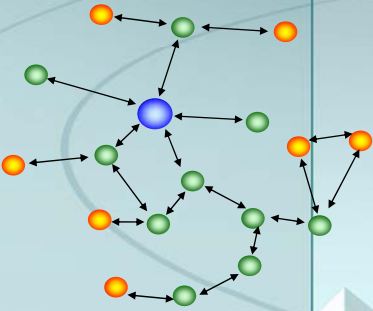


Evolución tecnológica en Informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011




 Universidad de Granada
 98


WSN, Red inalámbrica de sensores

- Es un conjunto de elementos autónomos (nodos) interconectados de manera inalámbrica
 - poca capacidad de procesamiento
 - muy bajo consumo energético
 - bajo coste.
 - autoconfigurable
 - sensores que miden variables como luz, temperatura y humedad

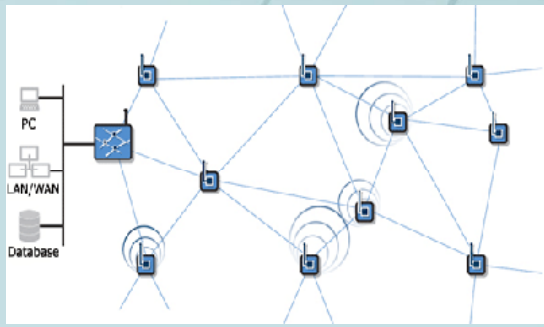


Evolución tecnológica en Informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011






Elementos en una WSN 99

- SENSORES:
- NODOS (Motas)
- PASARELA (Gateway)
- ESTACIÓN BASE:





Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

Alcance Vs. capacidad 100

Range	Technology	IEEE Standard	Data Rate (Mbps)
WWAN	IEEE 802.22	IEEE 802.22	~10
WMAN	WiMax	IEEE 802.16	~10
WLAN	WiFi	802.11	~10
WPAN	ZigBee	802.15.4	~0.1
WPAN	Bluetooth	802.15.1	~0.1
WPAN	802.15.3	802.15.3a, 802.15.3c	~100



Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011

Características de las motas


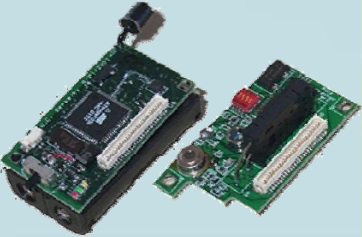
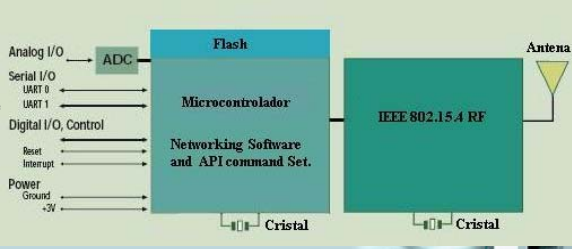
- Optimización del consumo de energía:
 - La comunicación. Y que no estén lejos.
 - Motas dormidas
 - Programación eficiente
- Ancho de banda y cobertura de la red limitados
- Recursos de computación limitados:
 - Memoria
 - CPU
- Soluciones ad-hoc para redes ad-hoc
- Topología muy dinámica de la red:
 - Elementos móviles
 - Nodos con alta probabilidad de fallo
 - Nodos que entran en el sistema (y salen)
 - Cuantos más nodos mejor rendimiento!!!

101 20/1/2011

Nodos: motas

- Los nodos son pequeñas unidades del tamaño de una caja de cerillas (motas) que tienen solamente...
 - unos pocos KB de memoria
 - un procesador de unos cuantos MHz
 - Una radio de pocos metros de alcance
 - Una o dos pilas (tipo AA, AAA o tipo botón)

The block diagram shows the internal architecture of a mote node. It includes an ADC for Analog I/O, a Microcontrolador with Networking Software and API command Set, and an IEEE 802.15.4 RF module connected to an Antena. Both the Microcontrolador and the RF module are powered by a +3V supply and connected to a Cristal (crystal). The Microcontrolador also has connections for Serial I/O (UART 0, UART 1), Digital I/O/Control, Reset, and Interrupt.

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



Ejemplos de encapsulado de motas





- Incident light sensors
 - TADS total solar
 - Hannamitsu PAR
- Mica2Det mote
- Power board
- Power supply
 - SAFT LIS02 battery, ~1 Ah @ 2.8V
- Packaging
 - HDPE tube with coated sensor boards on both ends of the tube
 - O-ring seal for two water flows
 - Additional PVC skirt to provide extra shade and protection against the rain
- Radiant light sensors
 - PAR and total solar
- Environmental sensors
 - Sensation humidity + temp
 - Interseña pressure + temp








Evolución tecnológica en informática.


A. Prieto

EPS-UJAEN

20/1/2011



Ejemplos de encapsulado de motas



SENSORS

- Home sensing & control
- Bed / Chair Sensors
- Implant Monitors
- Baby Monitors
- PERS
- Consumer Electronics
- Weight Scale
- Blood-pressure
- Glucose Meter
- Pulse Oximeter
- Spirometer
- Medication Tracking
- Pedometer
- Fitness equipment

CONNECTIVITY

- ZigBee™
- Bluetooth™
- Z-Wave
- USB
- Ethernet
- WiFi
- HOMEPLUG™

AGGREGATION COMPUTATION

- PC
- Personal Health System
- Cell Phone
- Set Top Box
- Aggregator

SERVICES

- Healthcare Provider Service
- Disease Management Service
- Diet or Fitness Service
- Personal Health Record Service
- Implant Monitoring Service



N E T W O R K (POTS, Cellular, BB)

Evolución tecnológica en informática.

A. Prieto

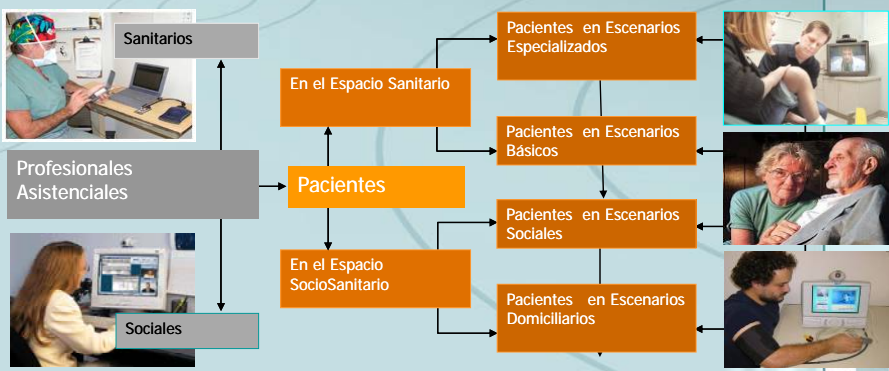
EPS-UJAEN

20/1/2011






105

Servicios

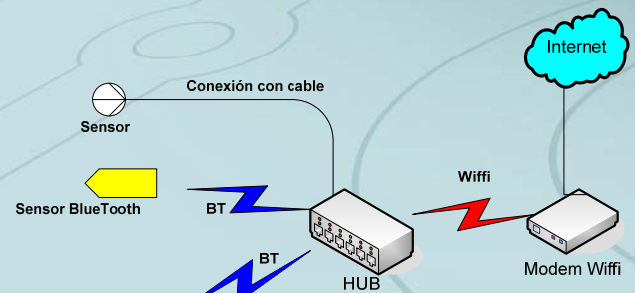


Evolución tecnológica en informática. A.Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011


D / 106

Monitorización indoor / outdoor



Concentrador con las siguientes características:
 Bluetooth multicanal
 Wifi
 Servidor Web para consulta y configuración
 Capacidad para almacenar lógica de programas



Evolución tecnológica en informática. A.Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011




Supervisión domiciliaria en TR (Indoor)

- Pacientes:
 - Ancianos
 - Enfermedades crónicas
 - Post-operatorios
 - Discapacitados, ...
- Señales:
 - ECG, peso, pulso, diabetes, colesterol, nivel actividad, localización, ...
- Permite:
 - Descongestión hospitales
 - Coordinación
 - Almacenar datos clínicos del paciente
 - Localización
 - Control medicación, ...

Evolución tecnológica en informática.
A. Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011

Red Domótica

AT HOME

Otros elementos: Electrodomésticos, posibilidad de encendido automático de bombas de agua, hornos, microondas, frigo...



Excepciones: posibilidad de programación de uno o varios elementos a la vez, ej: "entrar en casa" enciende luminaria, enciende la radio, y enciende las bombas, o "ir a dormir" enciende la calefacción y la TV de la habitación y apaga las bombas al tiempo designado, apaga las persianas bajando las persianas todo pidiendo un solo botón.

Control de confort, persianas y cables: mejora del confort optimizando la luz que entra en la vivienda para calentar o para refrescar el calor.

Automatización: control de climatización por zonas, control de bombas radiantes, ahorro energético y seguridad frente a más respuestas con el medioambiente.

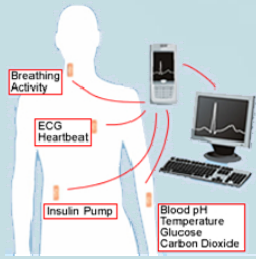
Alarmas: detectar: mayor seguridad con aviso en caso de escape de gas, humos o inundación.

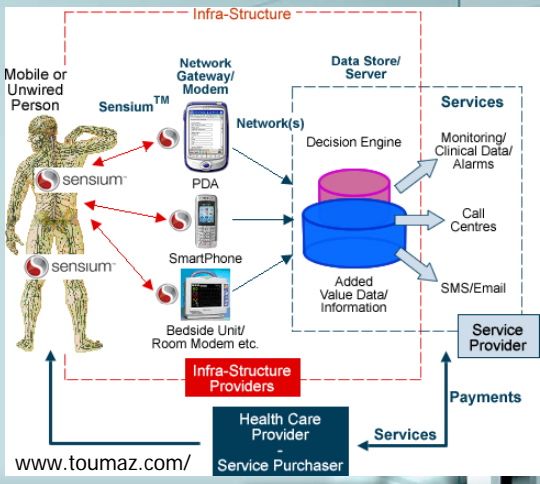
Evolución tecnológica en informática.
A. Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011

Supervisión remota (*Outdoor*)



- Elementos del sistema:
 - PAN o BAN
 - Gateway
 - Central de datos





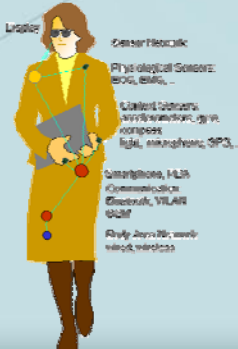
www.toumaz.com/

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011

Supervisión remota (*Outdoor*)

- Sensores para detectar parámetros vitales y del entorno



Sensors	Observation
Sensing of vital parameters	
ECG	Heart rate, heart rate variability (HRV)
EMG	Muscle activities and fatigue
Galvanic Skin Response	Skin perspiration
Temperature	Skin temperature, health state (fever)
Respiration	Breathing rate, physical activity
Blood oxygen	Status of the cardiovascular system, heart rate
Blood pressure	Status of the cardiovascular system, hypertension
Sensing of the user's context	
Accelerometer	Motion patterns of the body and limbs
Microphone	Speaker recognition, localization by ambient sounds, activity detection, speech features
Visible light sensor	Localization of light sources
Rotation (gyroscope)	Body movements
Compass	Orientation of the body and the head
Air Pressure	Vertical motion in elevator or staircase
IR light sensor	Sunshine, localization of lamps
UV light sensor	Localization of fluorescent light tubes
Environment temperature	Outdoor, indoor
Humidity	Location, weather conditions
WLAN / GSM / CDMA	Location, user environment
Bluetooth, ZigBee	Services and devices nearby

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto
EPS-UJAEN
20/1/2011



Universidad de Granada



Ejemplo: pacientes con problemas cardiovasculares

A NETWORKED HEART
CardNet, Medtronic, and Biotronik approach remote heart monitoring in different ways.

Cardionet



• The patient wears a lightweight, three-lead electrocardiograph (ECG) monitor for up to 48 days. The ECG continuously captures the patient's electrocardiogram in a special PDA the patient carries.

• The PDA sends the ECG over a cellular network to a service center. The PDA sends the data periodically, when it detects a heart problem, when a program requires new data, or when the patient feels symptoms and presses a button to transmit.

• Computers at the service center analyze heart data according to a program and deliver it to specialists. They immediately report the data to the patient's physician. If the ECG shows a life-threatening situation, the service center contacts the patient immediately.

Biotronik



• An implanted cardioverter-defibrillator periodically, or when it detects a heart problem, transmits data to a cellphone-like device the patient carries.

• The device sends data via a cellular network to a service center.

• Heart data are available to the patient's physician via the Web.


www.cardionet.com

www.biotronik.com


Evolution tecnologica en informatica. A.Prieto

EPS-UJAEN

20/1/2011



Universidad de Granada



112


Evolución tecnológica: anécdota

- Durante una feria de ordenadores **Bill Gates** dio una conferencia sobre su compañía. Con el ánimo de ser lo más gráfico posible, Gates quiso impresionar a todos los asistentes haciendo una comparación entre los logros de Microsoft y los de la industria del automóvil. Y no se le ocurrió otra cosa que pronunciar la siguiente frase:
 - Si la General Motors se hubiera desarrollado tecnológicamente como la industria de la informática en los últimos años, ahora deberíamos poder conducir automóviles que
 - correrían a una velocidad máxima de 160.000 Km/h,
 - pesarían menos de 14 kilogramos
 - podrían recorrer una distancia de 1000 kilómetros con un solo litro de gasolina.
 - Su precio sería de unos 25 dólares


Evolution tecnologica en informatica. A.Prieto

EPS-UJAEN

20/1/2011




113




Evolución tecnológica: anécdota

- Días más tarde el Presidente de GM (Mr. Welch) le respondió diciendo:
 - Si GM se hubiese desarrollado tecnológicamente como Microsoft hoy tendríamos coches de las siguientes características

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



114



Evolución tecnológica: anécdota

- Su coche tendría, sin motivo conocido, dos accidentes al día.
- Cada vez que se pintaran de nuevo las líneas de la carretera, se debería comprar un coche nuevo.
- En ocasiones el coche se pararía en la autopista sin motivo conocido y debería arrancar el coche de nuevo y continuar la marcha. Incluso en algunos casos, tendría que "inicializar" el viaje (ser llevado el coche al lugar de donde salió, y volver a arrancar).
- El sistema Airbag del coche preguntaría antes de activarse en caso de accidente: "¿Esta seguro que desea activar el Airbag? En caso de responder "Si", volvería a preguntar. "¿Está completamente seguro de que desea que se active?".
- Las puertas de su vehículo se bloquearían frecuentemente y sin razón aparente. Sin embargo, podría volverlas a abrir utilizando algún truco como accionar el tirador al mismo tiempo que con una mano gira la llave de contacto y con la otra agarra la antena de la radio.

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011



The slide features a light blue background with a faint, abstract pattern of overlapping circles and lines. In the top left corner, there is the logo of the Universidad de Granada (UGR) and the text "Universidad de Granada". In the top right corner, there is the number "115" and the logo of the ATC (Asociación de Técnicos de Computación). The main text of the slide is a single bullet point: "• Muchas gracias". At the bottom of the slide, there is a dark blue footer bar containing the text "Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011".

115

• Muchas gracias

Evolución tecnológica en informática. A. Prieto EPS-UJAEN 20/1/2011