

Empezamos con la historia general del cálculo, desde los dedos de la mano hasta las primeras computadoras.

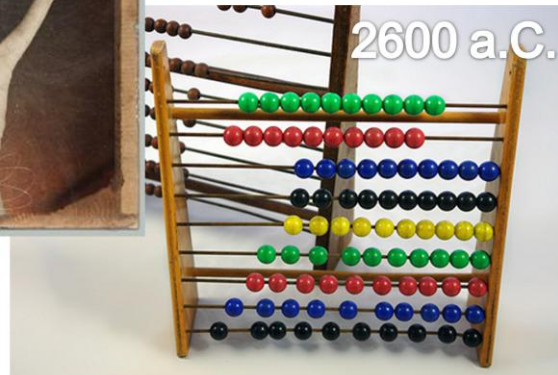
El siguiente bloque trata de justificar, muy someramente, la aparición de las técnicas de bases de datos, con los problemas generados por los sistemas de fichero convencional que contribuyeron a lo que se conoció como la crisis del software.

Se termina con una visión general de los principios que rigen las técnicas de base de datos.

contando



- En un principio fue...
 - La base 10
 - El ábaco



fundamentos de las bases de datos

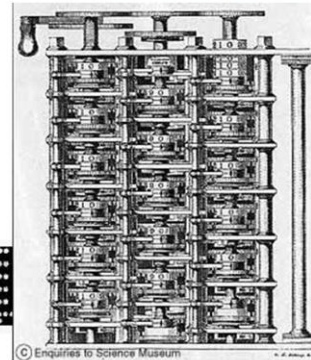
En el principio fue... la mano.

La base 10 no es capricho sino una consecuencia natural de nuestra morfología. No obstante, hay muchas otras bases, ya que tenemos dedos de los pies, codos, falanges... vamos, que cada uno se montó su historia. Hubo pueblos, mesopotámicos principalmente con bases enormes...

El ábaco, lejos de ser un juguete, constituye la primera máquina de calcular de la historia, y aún hoy se sigue utilizando. Hay varias versiones, pero todas se basan en el carácter posicional de la representación numérica (unidades, decenas, centenas...)

calculando

- ...luego llegó Boole...
 - 1805 cinta perforada en telares (Joseph Marie Jacquard)
 - 1822 máquina analítica (diseño de Charles Babbage)
 - 1847 álgebra de la lógica (George Boole)
 - 1887 máquina tabuladora, censo EEUU (Hermann Hollerith)

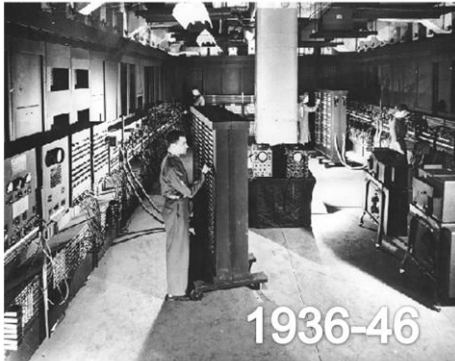


fundamentos de las bases de datos

A partir del siglo XIX todo se acelera hasta llegar a la máquina tabuladora de Hollerith, que es el primer ingenio con alimentación digital de datos.

mitos

- ENIAC



- Cray-1



fundamentos de las bases de datos

<http://www.flickr.com/photos/peko/351943963/>

Las limitaciones de las calculadoras electromecánicas venían dadas por la lentitud (relativa, claro está) de las operaciones con relés. Al ser un elemento mecánico su velocidad de trabajo venía condicionada por la velocidad del interruptor que realmente eran. La sustitución de los relés por las *válvulas de vacío* solventó el problema, y abrió el paso a los ordenadores electrónicos.

Aunque actualmente se reconoce que el primer ordenador electrónico fue el ABC, construido en 1939 por John V. Atanasoff, sin lugar a dudas, el que ha pasado a la historia por ser el primer ordenador a base de válvulas de vacío es el ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Calculator*), construido entre 1936 y 1946 en la Universidad de Pensilvania, por John W. Mauchly y John P. Eckert; tenía 18.000 tubos de vacío, pesaba tres toneladas, consumía 150 Kw (que producían un calor insoportable) y ocupaba una planta entera de la Escuela Moore de Electrónica (180 m²). Tenía menos memoria que el Mark-1, pero hacía su trabajo de una semana en una hora. Era igualmente un calculador universal, pero el programa había que establecerlo cambiando circuitos y conexiones de las válvulas, lo que dadas las dimensiones suponía paseos considerables. Y si uno sólo de los 18.000 tubos de vacío se fundía (lo que ocurría con espantosa frecuencia), el sistema dejaba de funcionar hasta que se sustituyese. Se utilizó para compilar tablas de tiro artillero.

Un PC actual ya pasa de varios Gflops, la RAM instalada no puede ser menos de 4Gb si no quieres que te llamen pobre y miserable.

Ahora mismo, cualquier smartphone supera con creces la potencia de cálculo de estos precursores.



Recuerdos... teniendo en cuenta que las fechas hay que tomárselas como aproximadas

tarjetas perforadas 1887 fue el primer uso de tarjetas perforadas para la recopilación del censo de EE.UU. (Hollerith)

En 1949 Edvac fue la primera computadora que empleó la cinta magnética como medio de almacenamiento de datos (http://es.wikipedia.org/wiki/Cinta_magn%C3%A9tica)

1956 disco duro (http://es.wikipedia.org/wiki/Disco_duro)

1971 floppy 8", disco magnético flexible, posteriormente 5¼ pulgadas, alrededor de 500KB (http://en.wikipedia.org/wiki/Floppy_disk#8-inch_floppy_disk)

1987 disco magnético HD 3½, 1.44MB

disco óptico CD, DVD, Blu Ray

memoria de estado sólido

Los distintos tipos de almacenamiento han tenido una influencia crucial en el desarrollo de las tecnologías de almacenamiento.

mitos: ordenadores

1981
1984

...

2012

IBM-PC
256KB RAM



Apple MACINTOSH
128KB RAM



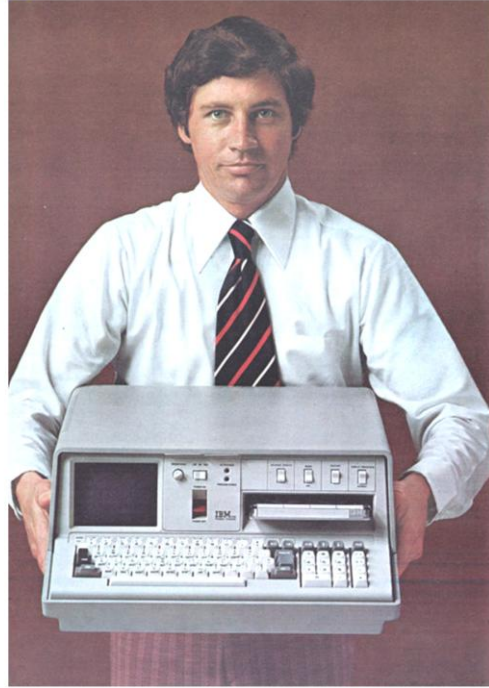


fundamentos de las bases de datos

<http://www.flickr.com/photos/notionscapital/6036834071/>
http://www.flickr.com/photos/mateus27_24-25/6233705728/

Los primeros PC... primera batalla en la guerra PC-Mac

mitos: "portátiles"



fundamentos de las bases de datos

Portátiles... sin comentarios

pre-BD

- En definitiva, datos
 - ¿Cómo los “guardo”?
 - ficheros
 - registro = { campos }
 - organización y acceso
 - secuencial
 - directo
 - indexado



fundamentos de las bases de datos



Con la parte anterior se pretendía que nos pusiéramos en el contexto de aquellos años y aquella tecnología. Ahora parece todo muy fácil, vertiginoso en los avances, sobra memoria RAM y disco duro por todas partes, pero vamos a hablar de la década de 1970, que fue cuando surgieron las bases de datos como respuesta a los problemas que pasamos a describir.

Nuestro problema es la ingente cantidad de datos que manejamos y gestionamos. Ahora mismo, como que no nos preocupa mucho, tenemos miles de soluciones disponibles pero ¿y antes?

No hace mucho, no teníamos más narices que trabajar, y directamente, con ficheros. Es decir, diseñábamos la estructura de registros y programábamos la navegación por ella.

Conceptos importantísimos eran la organización y el tipo de acceso a esos ficheros, cosa en la que profundizaremos en el siguiente tema.

antes de las bases de datos

- Lenguajes

- máquina
- fortran
- cobol
- basic
- C (a secas)
- algol
- lisp
- ...



fundamentos de las bases de datos

Qué decir de los lenguajes de programación...

antes de las bases de datos

- Ficheros



reg	dni	nombre
1	21333666	Pepe López
2	32245543	Paco del Valle
3	20666777	Tony Quito Nipongo
4	21344445	Felipe Zarpazo
5	22444555	Pepo Peposo

reg	dni	nombre
1	21333666	Pepe López
2	32245543	Paco del Valle
3	20666777	Tony Quito Nipongo
4	21344445	Felipe Zarpazo
5	22444555	Pepo Peposo

dni	reg
20666777	3
21333666	1
21344445	4
22444555	5
32245543	2

reg	dni	nombre
1	21333666	Pepe López
2	32245543	Paco del Valle
3	20666777	Tony Quito Nipongo
4	21344445	Pepe López
5	22444555	Pepo Peposo



fundamentos de las bases de datos

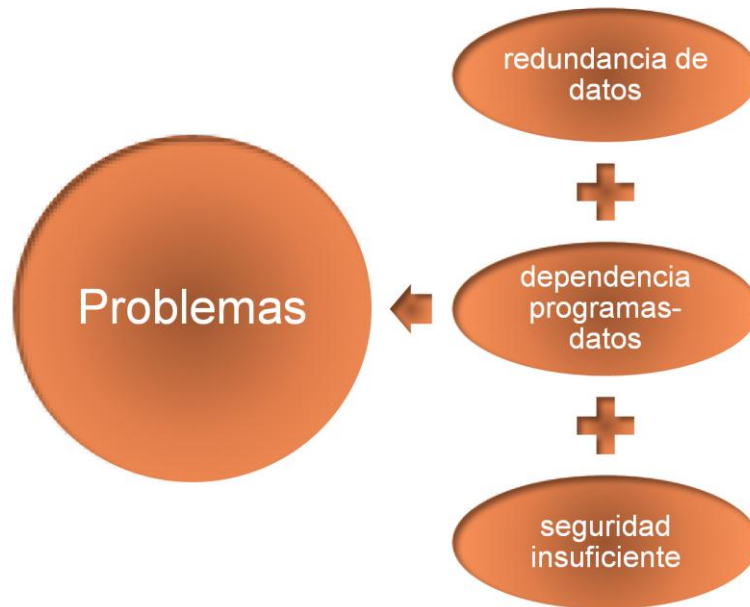
Básicamente, y a medida que los descubrimientos científicos y diseños tecnológicos lo iban permitiendo, fueron apareciendo las distintas organizaciones de ficheros. Para tener una idea de cómo iba todo aquello (y va) unos ejemplillos:

Secuencial para cuando se trabaja principalmente con listados ordenados.

Directo cuando el campo clave permite tal organización, esos tiempos en los que tenías que saberte tu número de cliente, de expediente, etc.

Indexado para flexibilidad.

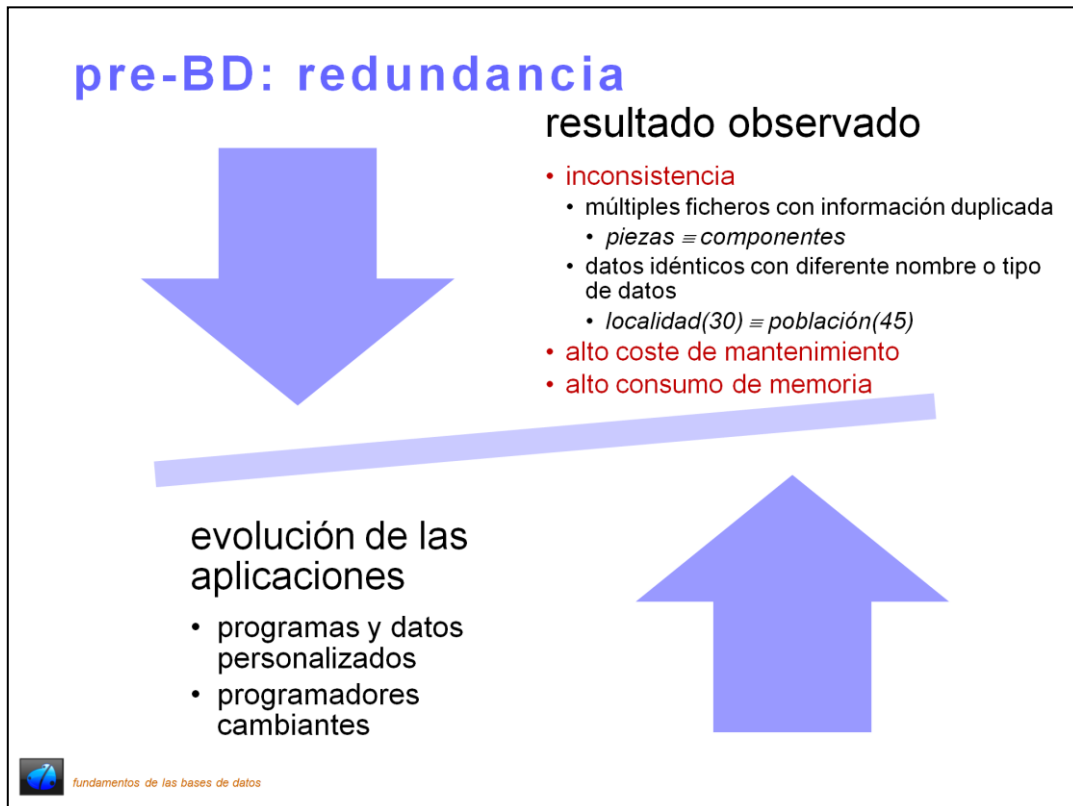
pre-bd



fundamentos de las bases de datos

Lo normal es que un programa, y sus ficheros, cambie en el tiempo ya que van cambiando los requisitos y las necesidades.

Por un lado, el estado tecnológico de la época, y por otro las prácticas de programación más cercanas al arte que a la ingeniería, llevaron a una serie de problemas o cuellos de botella que desembocaron, como se dirá más tarde, en la conocida como crisis del software.



Por un lado, el tiempo hace que los requisitos de un programa cambien lo que obliga a recodificar. Pero es que no es seguro que sea el programador original el que lo haga: ¿hay documentación? ¿Está lo suficientemente clara? El programador original ¿era un guarro programando? ¿Sabía lo que hacía?

Por otro, el día a día y las prisas hacía que no se planificara ni se revisara lo ya existente y demasiado a menudo se producían casos como los que se muestran: varios ficheros que, en realidad, contenían la misma información o, al menos, la misma intención de almacenamiento. O diferentes ficheros que comparten un campo común y que en uno se llama localidad y en otro pueblo, con distintas longitudes...

El caso es que si a alguien se le encarga realizar una puesta al día del sistema software de la empresa se va a encontrar con muchas dificultades y un despilfarro de recursos, que no hace muchos años eran caros y escasos.

pre-BD: dependencia

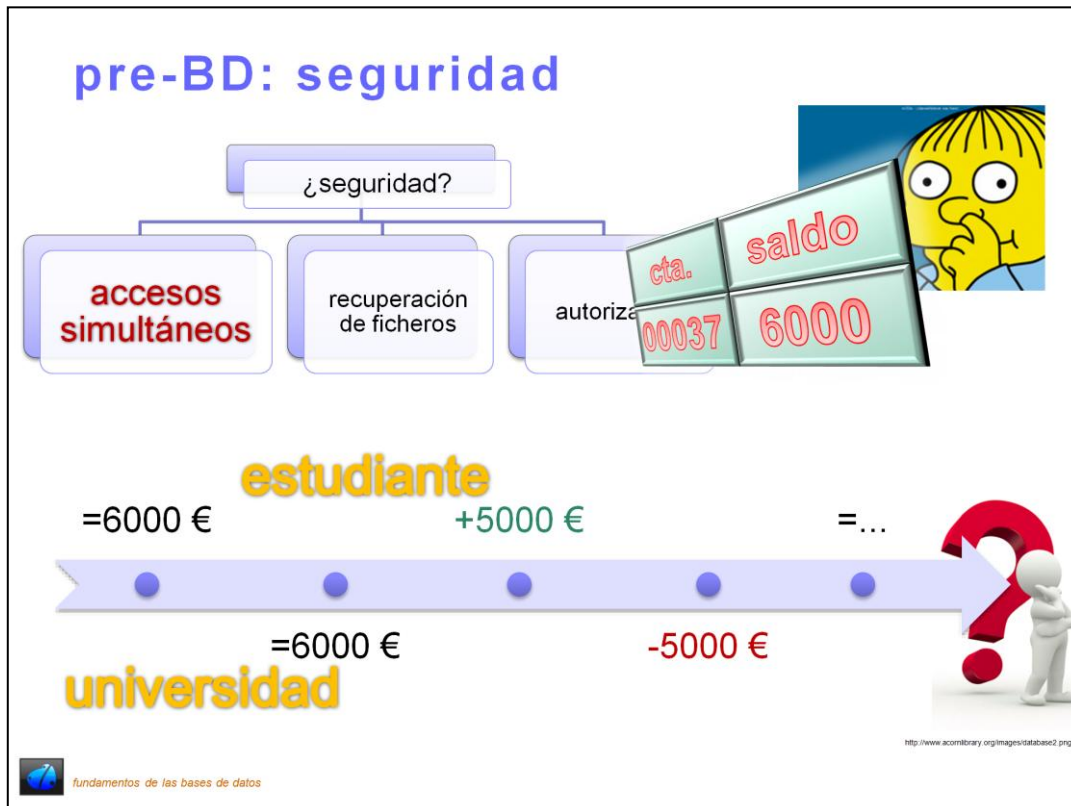
- El problema son los datos que **NO** se usan



fundamentos de las bases de datos

En una organización seria, el fichero de empleados sería único y las distintas aplicaciones utilizarían lo que necesitaran de él. Nóminas usa prácticamente todos los datos pero Correo (ordinario) solo necesita *nombre* y *dirección*.

Lo lógico sería pensar que si quiero modificar el número de cuenta aumentando la longitud de la cadena de caracteres, solo Nóminas se viera afectado pero, como la definición del fichero debe ser completa para que todos los programas sean capaces de navegar correctamente por el fichero, también se ve afectado Correo.



Obviamente, ningún banco permitió nunca que esto pasara, pero alguien tuvo que pensar en el problema y solucionarlo, bien estableciendo los protocolos adecuados a la hora de programar los bloqueos (2 fases, por ejemplo), bien acudiendo a un SGBD que ya contempla estos problemas.

El estudiante tiene 6000 € y quiere ingresar, añadir otros 5000€ que la universidad le va a quitar en concepto de matrícula. Pero se intercalan las dos operaciones y el cobro de la universidad se ejecuta justo después del ingreso.

Cuando el estudiante consulta su saldo final ¿qué cantidad de euros ve?

la operación del estudiante, resumiendo, es actualizar a 11000 € pero la operación de la universidad es actualizar a 1000 €. Como no hay ningún control, la operación de la universidad machaca a la del estudiante y es el resultado final.

pre-BD: seguridad



 fundamentos de las bases de datos

Un aspecto de la seguridad de datos es “lo seguros que estamos de no perder datos”: incendios, inundaciones, cortes de luz... muchas veces la medida de seguridad ante estos casos consistía en “ser el más rápido llamando a los bomberos”... y poco más. Nuevamente, alguien tuvo que pensar cuál era la mejor solución para evitar o minimizar, en lo posible teniendo en cuenta la tecnología de la época, estos problemas.

pre-BD: seguridad



fundamentos de las bases de datos

El otro aspecto de seguridad es quién puede acceder. En un principio, la solución era... cerrar la habitación con llave. Alguien tuvo que enfrentarse a este problema por primera vez y dar la solución inicial que se ha desarrollado hasta nuestros días. Desde hace tiempo se han multiplicado los problemas de identificación y seguridad de datos al ser común el acceso remoto.

pre-BD

- Resumen de deficiencias (entonces)
 - Control pobre de los datos:
 - réplicas
 - inconsistencias
 - inseguridad
 - Capacidades de manipulación de datos no adecuadas
 - estado tecnológico
 - Esfuerzo excesivo de programación.
- *La crisis del software (1970-)*



fundamentos de las bases de datos



<http://www.flickr.com/photos/combinedmedia/>

Esto es un resumen muy somero y hasta grosero de en qué consistió la crisis del software de los 70 y el inicio de la disciplina de la Ingeniería del Software y, por supuesto, el nacimiento de las técnicas de bases de datos.

pre-BD

- La crisis (crónica) del software
 - y el nacimiento de la ingeniería del software
 - del “arte de programar” a la dura realidad de costes
- el resumen: “cuesta menos empezar de cero que modificar el programa”
 - plazos incumplidos
 - presupuestos sobrepasados
 - baja calidad
 - ...
- casos "memorables"
 - aeropuerto de Denver, sistema de reparto de maletas
 - www.cis.gsu.edu/~mmoore/CIS3300/handouts/SciAmSept1994.html



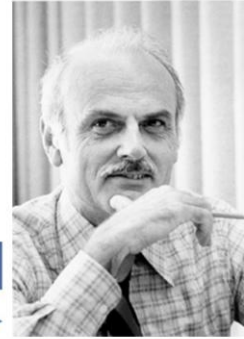
fundamentos de las bases de datos

El primero en hablar de ello:

Dijkstra, E. W. (Aug 1972). "The Humble Programmer". Communications of the ACM 15 (10): 859–866. doi:10.1145/355604.361591. <http://www.cs.utexas.edu/~EWD/transcriptions/EWD03xx/EWD340.html>. (EWD340) PDF, 1972 ACM Turing Award lecture.

Tecnología BD

- Parte de la solución
 - Técnicas de Bases de datos
 - visión centralizada de los datos
 - la definición de datos es única
 - independencia
 - integridad
 - seguridad



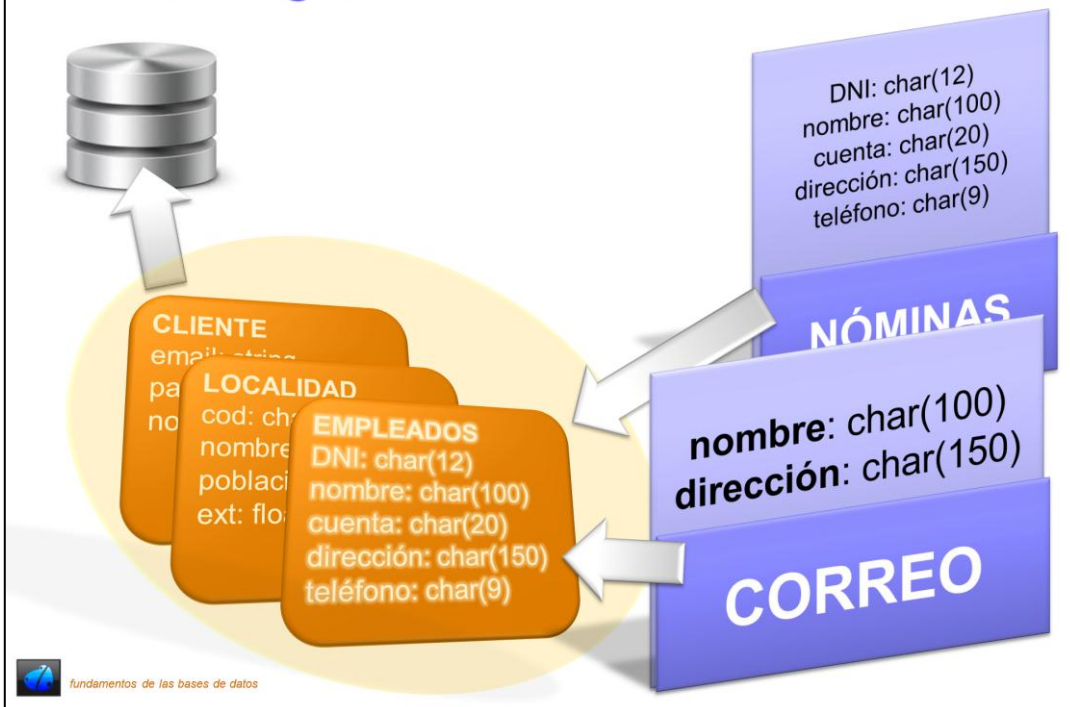
fundamentos de las bases de datos

En realidad, las bases de datos nacen para aglutinar todas las soluciones de entonces a las carencias observadas en el desarrollo del software. En un principio fue una propuesta, que después gustó, y que se ha ido desarrollando, completando y evolucionando hasta nuestros días.

La idea básica es centralizar las definiciones de datos ofreciendo vistas parciales a los clientes e implementar los mecanismos necesarios para garantizar la independencia, integridad y seguridad de datos.

Codd fue el gran impulsor de las técnicas de bases de datos junto con C.J. Date, de cuando trabajaban en IBM. De ahí salió el primer SGBD relacional, el System R.

Tecnología BD



El sistema de gestión de base de datos centraliza las definiciones de datos, y las aplicaciones solo recuperan aquellos datos que le son estrictamente necesarios. Un cambio en la definición de "cuenta", por ejemplo, ahora solo afecta a Nóminas. Es el sgbd el que se comunica con el sistema operativo, las aplicaciones no tienen trato directo con él.

Tecnología BD

- Un SGBD es algo más
 - herramientas de administración
 - herramientas de definición de datos
 - consulta e interfaces
 - optimización
 - almacenamiento
 - acceso
 - ...



fundamentos de las bases de datos

Un SGBD, además, debe facilitarnos las tareas más comunes. Es de todo lo que vamos a hablar durante el curso.

conclusión

- La tecnología disponible manda
 - Antes de las bases de datos
 - almacenamiento = ficheros
 - NO ingeniería del software
 - problemas de dependencia, integridad y seguridad
 - Con las bases de datos
 - los problemas no se han acabado pero...
 - se centraliza la definición de datos y los programas se independizan de la estructura del fichero
 - la definición de datos se independiza, también, de su estructuración física
 - se ofrecen vistas parciales a cada usuario
 - se ofrecen herramientas para mejorar la gestión de datos



fundamentos de las bases de datos

Estos son los conceptos que deben tener claros.

conclusión

- Importante
 - Crisis del software – Ingeniería del software
 - Dependencia de los programas respecto de los datos
 - Integridad de datos
 - Seguridad de datos
 - Sistemas de ficheros contra bases de datos
 - Sistema de gestión de base de datos



fundamentos de las bases de datos

Estos son los conceptos que deben tener claros.

conclusión: referencias

<http://fbddocs.dlsi.ua.es/lecturas#TOC-Historia>

Historia		
i101	Software crisis	Wikipedia
i102	Historia de la informática	Sonia Lurueña Jiménez
i103	Historia de las bases de datos	Historia de la Informática
i104	El camino hacia las Bases de Datos Relacionales	Macluskey



fundamentos de las bases de datos

[T1b Ficheros>>>](#)

Pantallazo de las referencias online. La bibliografía "clásica" se verá en la exposición de ficheros.