
Interoperabilidad

Docentes:

Regina Motz
Adriana Marotta

Interoperabilidad

Contenido del Curso

Temas:

- Introducción y Terminología
- Arquitecturas
- Aspectos Críticos de Interoperabilidad
- Heterogeneidad de Modelos de Datos
- Heterogeneidad Semántica
- Reconciliación de Valores
- Procesamiento de Consultas
- Transacciones
- Proyectos y Líneas de Investigación

Interoperabilidad

Introducción

Temas:

- Contexto: Pasado y Presente
- Nociones de interoperabilidad
- Ejemplos de sistemas interoperables
- Terminología
- Tecnologías relacionadas
- Problemas críticos
- Futuras direcciones

Interoperabilidad

Contexto de desarrollo

Años '70 Desarrollo en paralelo de :

Bases de Datos Centralizadas y de
Redes de Computadoras

Años '80 necesidad de:

- Incremento de la confiabilidad y disponibilidad
- Necesidad de mejora en la performance

Resultado: **Bases de Datos Distribuidas** [CP84]

Interoperabilidad

Contexto de desarrollo (III)

Años '90

- Necesidad de compartir datos distribuidos
- Avances en el alto grado de conectividad entre computadoras, desarrollo de redes.

Resultado: **Bases de Datos Interoperables**
[BS95] [BBE98] [ERS98]

Interoperabilidad

Nociones de Interoperabilidad

- La razón de que dos DBMS necesiten ser **interoperables** es que sus respectivas aplicaciones necesitan interactuar en algún nivel semántico.
- **Interoperabilidad :**
 - acceso uniforme a todos los datos y funcionalidades del sistema,
 - sistemas que **cooperan** intercambiando datos y sincronizando las ejecuciones de sus aplicaciones.

Interoperabilidad

Nociones de Interoperabilidad (II)

Sistemas de Información son **interoperables** si [Silv91]:

- Poseen la habilidad de requerir y recibir servicios
- Operan como uno solo en la resolución de un problema común

• **Características:**

- Cada uno usa las facilidades del otro
- Cliente/Servidor
- Distribución
- Comunicación a pesar de heterogeneidad

Interoperabilidad

Algunos ejemplos de sistemas interoperables

- Proveer acceso uniforme a todas las bases de datos culturales producidas por países europeos.
- Trabajos Cooperativos
 - Diseño/Desarrollo Cooperativo
 - Coordinación de Workflows
- Ejemplo: sistema de información de un hospital

Interoperabilidad

Interoperabilidad de DMBS vs. otros sistemas de Información

Otros sistemas de información:

Legacy Systems, News (datos que llegan on-line)

Diferencias con la interoperabilidad de DBMS:

- **Datos no estructurados o semi-estructurados**
- **Ambientes dinámicos**
- **No hay distinción clara entre integración de los modelos de datos y esquemas, de la integración de los datos.**
- **Mayor intervención humana**

Interoperabilidad

Bibliografía Básica

- DBMS (Database Management Systems)
[UII88], [Dat95]
- Teoría de bases de datos
[AHV95]
- Modelos de datos para diseño de esquemas
[ODMG93]

Interoperabilidad

Terminología: **Semántica de los datos**

- **Wood (1985): *Significado y uso de los datos***
Definición incompleta
- **Sheth (1995): Mapeo entre el objeto modelado, representado y/o almacenado en un sistema de información y el objeto del mundo real que él representa.**
Semántica de los datos como la conexión entre las BD y el mundo real fuera de la BD

Interoperabilidad

Terminología: **Distribución**

- **Conjunto de datos lógicamente relacionados residentes en varias computadoras conectadas por una red de comunicación.**
- **Acceso centralizado en el sentido de acceso lógico único.**
- **Existencia de aplicaciones globales señala la presencia de Bases de Datos Distribuídas.**

Interoperabilidad

Terminología: **Autonomía**

- **Autonomía de Diseño**
 - Libertad en la elección de su propio: Modelo de datos, Lenguaje de consulta, Implementación, Restricciones, Gerenciamiento de datos a ser usado, Funcionalidades soportadas.
- **Autonomía de Comunicación**
 - Capacidad de los componentes de decidir cuándo y cómo responder a requisitos de otros componentes

Interoperabilidad

Terminología: **Autonomía (II)**

- **Autonomía de Ejecución**
 - Cada componente puede ejecutar sus operaciones sin interferir en la ejecución de operaciones no locales.
- **Autonomía de Participación**
 - Capacidad de los componentes de decidir cuánto de sus funciones, operaciones y datos compartir.

Interoperabilidad

Terminología: **Heterogeneidad**

- **Heterogeneidad de sistemas**
 - Diferentes plataformas de hardware y software
 - Diferentes sistemas operativos
 - Diferentes protocolos de comunicación.
- **Heterogeneidad sintáctica**
 - Diferentes modelos de datos.
- **Heterogeneidad semántica**
 - Mismos datos -o solapados- en distintas bases de datos representados diferente en cada esquema.

Interoperabilidad

Aspectos Críticos

- **Posibles limitaciones en las interfaces**
- **Integración de esquemas y datos**
- **Descomposición y optimización de consultas**
- **Transacciones**
 - No existe una noción de concurrencia global (diferentes nociones de consistencia)
- **Seguridad** (componentes locales seguros sin comprometer los principios de autonomía y de seguridad)

Interoperabilidad

¿Que es integración?

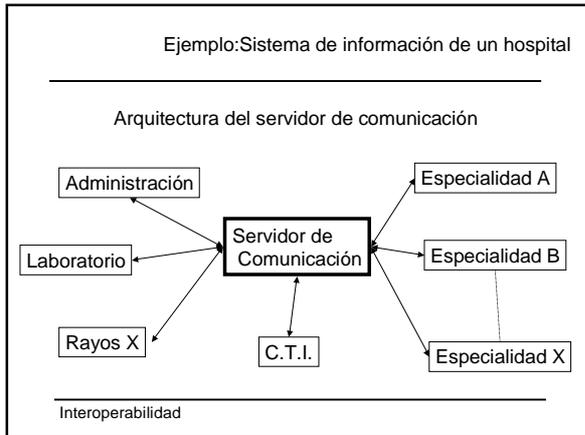
- Es el problema de proveer
 - acceso (query, updates)
 - uniforme (fuentes transparentes para el usuario) a
 - múltiples (ya 2 es un problema!)
 - fuentes de datos (no solo bases de datos)
 - heterogéneas (diferentes modelos de datos,)
 - autónomas (sin afectar las fuentes)
 - estructuradas (al menos semi-estructuradas)

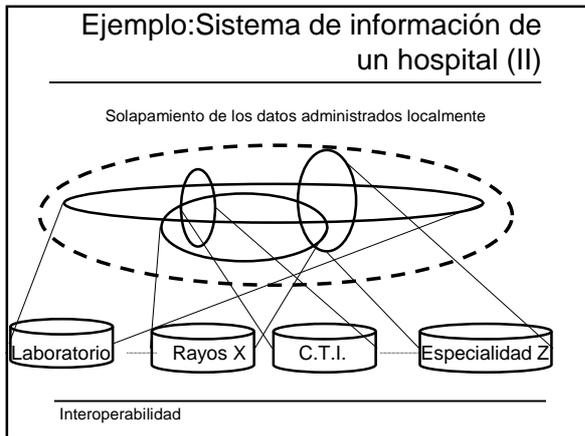
Interoperabilidad

Algunos ejemplos de integración de datos

- Proveer acceso uniforme a las 17 bases de datos de nuestra compañía.
- Herramienta para manipular en forma uniforme datos biológicos producidos por distintos centros.
- Proveer una interface de consulta para arbitrarias fuentes estructuradas sobre el WWW.

Interoperabilidad





- Problemas básicos**
-
- Heterogeneidad (semántica y otras, diversidad de datos almacenados: registros, texto, video, imágenes, audio, datos geográficos, ejecutables)
 - Autonomía de las fuentes (agentes externos no pueden modificarlas)
 - Escalabilidad (facilidades de extensión en el número de fuentes)
 - Evolución (gerenciamiento de cambios en las fuentes)
-
- Interoperabilidad

Tecnologías relacionadas

- Diferencias con bases de datos distribuidas
 - Fuentes son homogéneas
 - Datos distribuidos a priori
 - Fuentes no son autónomas
- Information retrieval: Búsqueda de keywords, no semántica
- Data mining: Descubrir propiedades y padrones en los datos.

Interoperabilidad

Bibliografía

- [AHV95] S. Abiteboul, R. Hull and V. Vianu. *Foundations of Databases*. Addison Wesley, Reading, Mass., 1995.
- [BBE98] A. Bouguettaya, B. Benatallah y A. Elmagarmid. "Interconnecting heterogeneous information systems" Kluwer Academic, 1998. (ISBN 0-7923-8216-1)
- [ERS99] Editores: A. Elmagarmid, M. Rusinkiewicz y A. Sheth. "Management of Heterogeneous and Autonomous Database Systems" Morgan Kaufmann, 1999. (ISBN1-55860-216-X)
- [CP84] S.Ceri and C.Pelagatti. *Distributed Databases, Principles and Systems*. McGraw-Hill, 1984
- [Dat95] C.J.Date. *An Introduction to Database Systems*. Addison-Wesley, Reading, Mass., 1995
- [GO94] L.Gong and X. Qian. *Computational Issues in secure interoperation*. IEEE Symposium on Research in Security and Privacy, pag 1-10, 1994
- [ODMG] www.odmg.org
- [Ull88] J. D. Ullman. *Principles of Database and Knowledge Base Systems*. Volume I. Computer Science Press, 1988.

Interoperabilidad

Arquitecturas para DBMS distribuidos y heterogéneos

Interoperabilidad

Bibliografía

-
- [CP84] Ceri S. and Pelagatti C.
Distributed Databases, Principles and Systems
McGraw-Hill, 1984
- [Litwin94] Litwin, W.
Multidatabase Systems.
Prentice Hall: Englewood Cliffs, N.Y., 1994.
- [SL90] Sheth A.P. and Larson, J. A.
*Federated Database Systems and managing distributed,
heterogeneous, and autonomous databases*.
ACM Computing Surveys, 22(3):183-226, 1990.
- [SP94] S. Spaccapietra and C. Parent
*View Integration: A step forward in solving structural
conflicts*. IEEE Transactions on Knowledge and Data
Engineering, 6(2), 1994.

Interoperabilidad

Interoperabilidad
