Guía docente
270212 - BD - Bases de Datos

Última modificación: 19/07/2023

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona
Unidad que imparte: 747 - ESSI - Departamento de Ingenieria de Servicios y Sistemas de Información.

Titulación: GRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE DATOS (Plan 2017). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: ANTONI URPI TUBELLA

Otros: Primer quadrimestre:
JOAQUIM MOTGER DE LA ENCARNACION - 13
MARIA CARME QUER BOSOR - 12
ANTONI URPI TUBELLA - 11, 12, 13

CAPACIDADES PREVIAS

Conocer las estructuras de datos en memoria interna.
Ser capaz de hacer programas de complejidad media.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.

Genéricas:
CG1. Concebir sistemas computacionales que integren datos de procedencias y formas muy diversas, creen con ellos modelos matemáticos, razonen sobre dichos modelos y actúen en consecuencia, aprendiendo de la experiencia.
CG2. Elegir y aplicar los métodos y técnicas más adecuados a un problema definido por datos que representen un reto por su volumen, velocidad, variedad o heterogeneidad, incluidos métodos informáticos, matemáticos, estadísticos y de procesado de la señal.

Transversales:
CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Básicas:
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases de teoría / problemas
Aprendizaje autónomo: Para preparar las clases el estudiante puede tener que leer y comprender unos materiales y / o apuntes indicados por el profesor. Posteriormente a la clase, el estudiante debe repase y resuelva ejercicios sobre el tema de estudio.
Clases de teoría. En las clases de teoría los profesores presentan una parte de los contenidos de la asignatura. Normalmente los profesores usan transparencias que los estudiantes sería conveniente que obtengan antes de las clases, para hacer un mejor seguimiento.
Clases de problemas. En las clases de problemas, los estudiantes resuelven ejercicios sobre contenidos presentados durante las clases de teoría. Estos ejercicios se hacen en equipos de dos estudiantes según alguna técnica de aprendizaje cooperativo.

Clases de laboratorio
Aprendizaje autónomo: Los contenidos que se trabajan en las clases de laboratorio serán estudiados de manera autónoma por los estudiantes. Cada semana previamente a la clase de laboratorio los estudiantes tendrán un trabajo que hacer en casa que acabará con la resolución de un cuestionario moodle / LearnSQL.
Clases de laboratorio: El trabajo en clase será en equipos de 2 estudiantes. Los estudiantes tienen la posibilidad de compartir las dudas con su compañero de equipo sobre el trabajo que han hecho en casa, y en su caso, de preguntar las dudas no resueltos al profesor. A continuación los estudiantes hacen las actividades que ha indicado el profesor y finalmente resuelven el cuestionario de clase.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1.Tener una visión general sobre qué es una base de datos, que es un modelo de base de datos, cuáles son los tipos de usuarios de las bases de datos, y cuáles son las categorías de lenguajes de bases de datos.
2.Conocer los objetivos de un sistema de gestión de bases de datos y su arquitectura.
3.Conocer el modelo relacional de bases de datos, sus lenguajes (SQL y álgebra relacional) y los componentes habituales de una base de datos relacional.
4.Ser capaz de definir, crear y manipular los componentes habituales de una base de datos relacional.
5.Ser capaz de construir programas para gestionar bases de datos relacionales.
6.Saber escoger entre varias sentencias SQL, componentes de una base de datos, o programas que gestionen una base de datos, que implementen una misma funcionalidad, cuál se adecua más a unos criterios de calidad definidos.
7.Tener un visión general de los almacenes de datos y las bases de datos multidimensionales, y saber expresar sentencias OLAP vía SQL.
8.Saber escoger entre varias sentencias SQL, componentes de una base de datos, o programas que gestionen una base de datos, que implementen una misma funcionalidad, cuál se adecua más a unos criterios de calidad definidos.
9.Tener una visión general de cómo se integra el diseño de una base de datos dentro del proceso de desarrollo de una aplicación.
10.Ser capaz de transformar modelos conceptuales simples expresados □□en UML al modelo relacional.
11.Conocer el concepto de transacción y sus implicaciones.
12.Conocer y saber identificar los tipos de interferencias que se pueden producir entre transacciones y su relación con los niveles de aislamiento que define el SQL Standard.
13.Conocer la técnica de control de concurrencia de reservas.
14.Conocer las posibles estructuras físicas para el almacenamiento de los datos, y sus implicaciones en cuanto a eficiencia.
15.Conocer los métodos de acceso a los datos, y sus implicaciones en cuanto a eficiencia.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo pequeño	30,0	20.00
Horas grupo grande	30,0	20.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:
Concepto de base de datos. Diseño y modelos de bases de datos. Tipos de usuarios. Categorías de lenguajes. Concepto de sistema de gestión de base de datos (SGBD). Objetivos deseables para las bases de datos que los SGBD deben proporcionar. Arquitectura de los SGBD.

El modelo relacional

Descripción:
Objetivos y origen. Estructura de datos con la que se construyen las bases de datos relacionales. Operaciones que provee el modelo relacional para manipular y consultar los datos. Reglas de integridad que deben cumplir los datos de una base de datos relacional.

Lenguajes: Álgebra relacional y SQL

Descripción:
Introducción. Álgebra relacional: operaciones del álgebra relacional; consultas. SQL: creación de tablas; inserción, borrado y modificación de filas de una tabla; consultas sobre una base de datos. Consideraciones sobre la implementación de consultas.

Componentes lógicos

Descripción:
Concepto de componente lógico de una base de datos: de datos y de control. Presentación de componentes lógicos de datos: esquemas, dominios y tablas, aserciones y vistas. Presentación de componentes lógicos de control: procedimientos almacenados, disparadores y privilegios.

Almacenes de datos y OLAP

Descripción:
Introducción a los almacenes de datos y en las bases de datos multidimensionales. Extensiones SQL para OLAP

Programación con SQL

Descripción:
Programación en Java y JDBC. Consideraciones sobre el diseño e implementación de programas que acceden a bases de datos.

Introducción al diseño de bases de datos relacionales

Descripción:
Etapas de diseño de una base de datos. Introducción a la comprensión de modelos conceptuales UML simples. Traducción de modelos conceptuales UML simples modelo relacional de base de datos.

Transacciones y concurrencia

Descripción:
Concepto de transacción. Propiedades ACID de las transacciones. Interferencias entre transacciones. Serializabilidad. Recuperabilidad. Técnicas de control de concurrencia. Niveles de aislamiento. Reservas y niveles de aislamiento.

Estructuras físicas de almacenamiento, métodos de acceso y optimización

Descripción:

Introducción. Métodos de acceso para poder realizar consultas y actualizaciones de una base de datos. Costes de los métodos de acceso. Introducción a la optimización de consultas

ACTIVIDADES

Estudio de la introducción a las bases de datos

Objetivos específicos:
1, 2

Competencias relacionadas:
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

Estudio de la introducción a las bases de datos

Objetivos específicos:
3

Competencias relacionadas:
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.
CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Dedicación: 4h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

Estudio de los componentes lógicos de datos

Objetivos específicos:
3, 4, 6

Competencias relacionadas:
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.
CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Dedicación: 11h
Grupo grande/Teoría: 5h
Aprendizaje autónomo: 6h

Estudio introducción al diseño de bases de datos relacionales

Objetivos específicos:
9, 10

Competencias relacionadas:
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 4h

Estudio de transacciones y concurrencia

Objetivos específicos:
11, 12, 13

Competencias relacionadas:
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Dedicación: 11h
Grupo grande/Teoría: 5h
Aprendizaje autónomo: 6h

Estudio de almacenamiento, métodos de acceso y optimizació

Objetivos específicos:
14, 15

Competencias relacionadas:
CG1. Concebir sistemas computacionales que integren datos de procedencias y formas muy diversas, creen con ellos modelos matemáticos, razonen sobre dichos modelos y actúen en consecuencia, aprendiendo de la experiencia.
CG2. Elegir y aplicar los métodos y técnicas más adecuados a un problema definido por datos que representen un reto por su volumen, velocidad, variedad o heterogeneidad, incluidos métodos informáticos, matemáticos, estadísticos y de procesado de la señal.
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Dedicación: 17h
Grupo grande/Teoría: 7h
Aprendizaje autónomo: 10h

Estudio de los lenguajes Álgebra Relacional y SQL

Objetivos específicos:
3, 4, 6

Competencias relacionadas:
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.
CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Dedicación: 25h
Grupo pequeño/Laboratorio: 12h
Aprendizaje autónomo: 13h

Estudio de almacenes de datos y en OLAP

Objetivos específicos:
6, 7, 8

Competencias relacionadas:
CG1. Concebir sistemas computacionales que integren datos de procedencias y formas muy diversas, creen con ellos modelos matemáticos, razonen sobre dichos modelos y actúen en consecuencia, aprendiendo de la experiencia.
CG2. Elegir y aplicar los métodos y técnicas más adecuados a un problema definido por datos que representen un reto por su volumen, velocidad, variedad o heterogeneidad, incluidos métodos informáticos, matemáticos, estadísticos y de procesado de la señal.
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.
CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Dedicación: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

Estudio de procedimientos almacenados y disparadores

Objetivos específicos:
3, 4, 6

Competencias relacionadas:
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.
CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Dedicación: 12h
Grupo pequeño/Laboratorio: 8h
Aprendizaje autónomo: 4h

Estudio de la programación con SQL - JDBC

Objetivos específicos:
4, 5, 6

Competencias relacionadas:
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.
CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Dedicación: 12h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 6h

Examen parcial

Objetivos específicos:
1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10

Competencias relacionadas:
CG1. Concebir sistemas computacionales que integren datos de procedencias y formas muy diversas, creen con ellos modelos matemáticos, razonen sobre dichos modelos y actúen en consecuencia, aprendiendo de la experiencia.
CG2. Elegir y aplicar los métodos y técnicas más adecuados a un problema definido por datos que representen un reto por su volumen, velocidad, variedad o heterogeneidad, incluidos métodos informáticos, matemáticos, estadísticos y de procesado de la señal.
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.
CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Dedicación: 18h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 16h

examen Final

Objetivos específicos:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Competencias relacionadas:
CG1. Concebir sistemas computacionales que integren datos de procedencias y formas muy diversas, creen con ellos modelos matemáticos, razonen sobre dichos modelos y actúen en consecuencia, aprendiendo de la experiencia.
CG2. Elegir y aplicar los métodos y técnicas más adecuados a un problema definido por datos que representen un reto por su volumen, velocidad, variedad o heterogeneidad, incluidos métodos informáticos, matemáticos, estadísticos y de procesado de la señal.
CE7. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los datos.
CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Dedicación: 18h
Actividades dirigidas: 3h
Aprendizaje autónomo: 15h

Revisiones y resolución de dudas sobre los examenes

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de las competencias técnicas se basa en:

- NL - Participación activa en las sesiones de laboratorio. Se tendrá en cuenta las clases en las que se ha participado entregando satisfactoriamente los ejercicios propuestos en clase en el LearnSQL. La nota se calculará de forma proporcional a las clases en las que se ha participado activamente.

- NEP - Nota examen parcial. En el examen parcial entran los temas: 1, 2, 3, 4 (sin procedimientos almacenados ni disparadores), 5 y 7

- NEF - Nota examen final. En el examen final entran los temas: 4 (sólo procedimientos almacenados y disparadores), 6, 8 y 9.

- NF = 0.45 NEP + 0.45 NEF + 0.1 NL

- Por los estudiantes que puedan concurrir a la reevaluación, la nota de examen de reevaluación sustituirá a NEF y NEP. En cualquier caso, la nota final será el máximo entre la nota ordinaria y la nota de reevaluación.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Garcia-Molina, Hector; Ullman, Jeffrey D; Widom, JenniferJ. Database systems: the complete book. Second edition, Pearson new international edition. Harlow, Essex: Pearson Education Limited, [2014]. ISBN 9781292024479.
- Ramakrishnan, R.; Gehrke, J. Database management systems. 3rd ed. McGraw-Hill, 2003. ISBN 0071151109.
- Melton, J.; Simon, A.R. SQL: 1999: understanding relational, language components. Morgan Kaufmann, 2002. ISBN 1558604561.

Complementaria:
- Gulutzan, P.; Pelzer, T. SQL-99 complete, really. R & D books, 1999. ISBN 0879305681.
- Liu, L.; Özsu, M.T. Encyclopedia of database systems [en línea]. New York ; London: Springer, 2009 [Consulta: 27/07/2023]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/referencework/10.1007/978-0-387-39940-9. ISBN 9780387399409.
- Melton, J.; Eisenberg, A. Understanding SQL and Java together: a guide to SQLJ, JDBC, and related technologies. Morgan Kaufmann Publishers, 2000. ISBN 1558605622.