



Universidad de Costa Rica (UCR)
Ciudad Universitaria Carlos Monge Alfaro

Informática Empresarial
Administración de Bases de Datos

Fecha Modificación: 29-Febrero-2008. **Versión:** 3.0.0. **Grupos:** 01 y 02
Descripción: Planear, Instalar y Configurar, Administrar la Seguridad, Mantenimiento de Datos, Monitoreo y Optimización, Resolución de Problemas de Base de Datos

Código	IF-5100
Créditos	4
Horas Semanales Presenciales	5
Horas Semanales Extraclase	7
Tipo Curso	Coordinado, Teórico-Práctico
Carácter	Obligatorio en el plan de carrera
Asistencia	Obligatoria
Temporalidad	Anual (II Curso)
Curso lectivo	I Ciclo 2008
Ubicación Plan de Estudios	V Semestre de Carrera
Vigencia del Programa	Marzo 2008 – Diciembre 2008
Horario	Sábados 9:00 a.m. a 12:00 m.d. y 1:00 p.m. a 3:00 p.m.
Horas Consulta	Sábados 3:00 p.m. a 4:00 p.m.
Cupo Máximo y Mínimo	Máximo: 35 estudiantes
Correo Grupo 01	IF5100UCRSO@gmail.com, Password: IF5100SO
Correo Grupo 02	IF5100UCRSO@Hotmail.com, Password: IF5100SO
Profesores	Luis D. Bolaños A. (Coordinador) Simón Cascante C.

Requisitos: IF-4100 Fundamentos de Bases de Datos.

El estudiante debe tener conocimientos en:

1. Análisis, diseño e implementación de una base de datos (tanto física como lógica).
2. Lenguaje de consulta SQL (es requisito saber el lenguaje a plenitud).
3. Bloqueos y Concurrencia.
4. Procesamiento de Transacciones.
5. Normalización de Bases de Datos.

Correquisitos: IF-5000 Redes y Comunicación de Datos.

Prerrequisitos (Recomendados):

1. Lenguajes para Aplicaciones Comerciales.
2. Sistemas Operativos.



3. Arquitectura de Computadoras.
4. Introducción a los Sistemas de Información.

Conocimientos previos recomendados

1. **Necesario:** Haber estudiado y realizado prácticas con algún(os) Lenguaje(s) de Programación de alto nivel (Orientado a objetos) y con sus respectivos procesadores (compiladores y/o intérpretes).
2. **Muy Recomendable:** Sistemas Operativos (deseable SO Distribuidos), Redes de Ordenadores y Software de Comunicaciones. Arquitectura de computadoras.

Descripción del Curso

“We have learned to live in a world of mistakes and defectives products as if they were necessary to life. It is time to adopt a new philosophy”

(W.Edwards Deming, 1900-1993)

La administración de bases de datos es una responsabilidad fundamental del administrador de bases de datos (DBA). El DBA debe poseer la suficiente aptitud, integridad, experiencia y capacidad para mantener y optimizar el sistema.

Un ambiente funcional y optimizado tiene diferentes características:

1. Documentado
2. Automatizado
3. Estandarizado
4. Confiable
5. Optimizado

Construir y mantener un ambiente de bases de datos óptimo y saludable requiere no solo conocimiento técnico de los sistemas gestores de bases de datos y las operaciones sobre éstos; sino, como se integra el DBA en una solución global que responde a las necesidades del negocio. Mantener datos correctos, seguros y disponibles todo el tiempo es la tarea más crítica del DBA.

Objetivos

Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

Objetivos Generales

1. Conocer el papel y funciones del DBA en el entorno de Tecnología de Información (TI) y más específicamente en el corporativo.
2. Comprender la importancia de los datos como recurso corporativo y su incidencia directa sobre la administración de bases de datos.
3. Planear la infraestructura del servidor de bases de datos empresarial.
4. Planear la instalación del ambiente de bases de datos, en un entorno centralizado, distribuido, homogéneo o heterogéneo.
5. Instalar y configurar el(los) servidor(es) de bases de datos, la plataforma operativa y los servicios complementarios.
6. Configurar y administrar la seguridad del ambiente de datos.



7. Administrar y mantener los datos.
8. Monitorear y optimizar las bases de datos administradas; así como el ambiente de bases de datos en general.
9. Resolver problemas comunes en el día a día de la administración de bases de datos.
10. Administrar cambios en el ambiente y controlar la configuración del mismo.
11. Administrar ambientes de alta disponibilidad.
12. Analizar una solución On-Line Analytical Processing (OLAP).

Objetivos Específicos

1. Conocer el papel y funciones del DBA en el entorno de Tecnología de Información (TI) y más específicamente en el corporativo y su papel en cada una de las etapas del ciclo de vida de una base de datos.
2. Comprender la importancia de los datos como recurso corporativo. Para ello se tendrá en cuenta aspectos como la propiedad, la utilización de los datos y su valor estratégico, y su incidencia directa sobre la administración de bases de datos.
3. Planear la infraestructura e instalación del ambiente de bases de datos, en un entorno centralizado, distribuido, homogéneo o heterogéneo. Diseñar el sistema de bases de datos, planear y configurar el subsistema I/O, configurar componentes hardware y software, crear una solución para el licenciamiento y la seguridad.
4. Instalar y configurar el (los) servidor (es) de base de datos, la plataforma operativa y los servicios complementarios teniendo en cuenta la arquitectura, complejidad de los servicios y soporte en telecomunicaciones.
5. Planear, dimensionar y administrar la capacidad del sistema para albergar datos; satisfaciendo las necesidades de datos de los usuarios con los niveles de rendimientos debidos.
6. Configurar y mantener los componentes de almacenamiento físico y capas de datos, como requerimientos mínimos en la capacidad, "Throughput" y rendimiento de los servidores de bases de datos.
7. Administrar la seguridad del ambiente de datos, incluyendo la creación y administración de usuarios y cuentas, prácticas de password, usabilidad de permisos y roles, movimientos de datos y confiabilidad e integridad de los mismos. Las mejores prácticas son examinadas y explicadas.
8. Mantener un ambiente computacional seguro, implementando y manteniendo controles de seguridad.
9. Administrar copias de seguridad, con propósitos de recuperación de datos y archivos históricos, velando por la seguridad física de los respaldos y los archivos. Crear planes de recuperación y disponibilidad.
10. Desarrollar un plan de contingencia, con planes SMF para recuperación antes desastres.
11. Administrar procesos y procedimientos que permitan al DBA controlar los cambios en cualquier parte del ambiente, incluyendo código de bases de datos, objetos, procesos del sistema, configuración de los servidores o del hardware; el cual es una tarea crucial en cualquier ambiente controlado.
12. Identificar todos los sistemas afectados y los procesos antes que cualquier cambio sea implementado, mitigando o eliminado cualquier efecto adverso.
13. Facilitar la introducción de software y hardware; asegurándose que el nuevo cambio esté planeado, probado y que se implemente con éxito.



14. Optimizar el ambiente de bases de datos. Crear y mantener índices en detalle. Ejecutar tareas diarias, semanales y mensuales que mantengan a los sistemas empresariales en ejecución, evaluando en todo momento el impacto en rendimiento del cambio.
15. Observar el estado de los servicios TI, y actuar cuando sea necesario para cumplir los requerimientos corporativos.
16. Administración avanzada, incluyendo temas como: administración de la memoria y el procesador, clusters, administración de la capacidad y subsistema de disco, balance de carga de red, etc. Las mejores prácticas son examinadas y explicadas.
17. Utilizar la tecnología disponible y los procedimientos estándar para llevar a cabo un monitoreo proactivo en el centro de datos empresarial. Alertas, cargas de trabajo en un portal de tiempo, registros del sistema, contadores, auditorías funcionales, catálogos, y otras tecnologías de monitoreo son discutidas y probadas. Monitoreo reactivo y técnicas de resolución de problemas son también discutidas y analizadas.
18. Describir y administrar en forma proactiva la disponibilidad de los servicios 24X7, a un costo razonable, de acuerdo con los niveles de calidad establecidos por la organización.
19. Dar a conocer los aspectos específicos de la administración de bases de datos distribuidas, considerando arquitecturas consolidadas, como otras que están surgiendo con los nuevos sistemas impulsadas por las aplicaciones WEB.
20. Administrar el proceso de resolución de problemas y todos los incidentes cuando estos ocurran.
21. Administrar la calidad de los servicios TI, negociando, monitoreando y manteniendo un SLA entre los proveedores de servicios TI y los clientes.

Docencia

Tres horas semanales de teoría e ingeniería de problemas.
 Dos horas semanales de laboratorio.

Evaluación	
Tres exámenes parciales	30%, cada uno de 10%.
Dos Proyectos	25%. Primer proyecto 15%, segundo proyecto 10%.
Exámenes cortos	15% *
Dos comprobaciones de lectura	18%. Cada una vale 9% **
Participación	12%

* *Los exámenes cortos son sin previo aviso.*

** *Las comprobaciones de lectura enfrentan al futuro profesional a las lecturas típicas del día a día del desarrollador de bases de datos, de tal manera que aprenda a determinar de todos, aquellos elementos que sustenten su quehacer, mejorando su práctica profesional.*

Metodología y actividades

1. Clases magistrales con resolución de ejercicios y ejemplos en cada tema que componen el curso, fomentando la capacidad analítica del mismo y posibilitando la aclaración de dudas y la corrección de errores. En este contexto, los errores que se puedan cometer serán considerados como fuente y oportunidad de aprendizaje.



2. Prácticas en laboratorio con herramientas de software que dinamicen el proceso de adquisición del conocimiento en ambientes reales.
3. Proyectos de investigación y prácticas dirigidas. En este aspecto el profesor será un creador de oportunidades de aprendizaje, recreando condiciones del campo laboral y, un orientador en la detección de oportunidades en el caso que se involucren empresas participantes o terceros en general.

Se acompaña al estudiante en sus experiencias y el profesor promoverá el diseño de escenarios para que el aprendiz realice intercambios en ambientes reales, con significado profesional. El producto profesional es de vital importancia, teniendo en cuenta que no tendrá valor económico alguno.

4. Conferencias con profesionales afines al tema que propicien procesos interactivos y tengan un efecto positivo en la calidad de los aprendices.

Recursos educativos

1. Material asignado por el profesor (impreso o electrónico).
2. Talleres de inicialización (“Boot Camps”).
3. Laboratorios en CD, o cualquier otro medio (“Step by Step”).
4. Programas de entrenamiento para exámenes de certificación en Administración de Bases de Datos.

Asuntos de discapacidad

Se abre el espacio en cumplimiento con la Ley 7600 de igualdad de oportunidades y el artículo 37 del Régimen Académico Estudiantil a la atención de las necesidades educativas especiales de los matriculados.

Los interesados favor acogerse al artículo 37 del Régimen Académico Estudiantil que define el procedimiento completo por seguir cuando el estudiante con necesidades educativas especiales requiera que se aplique algún mecanismo de flexibilización del currículum.

El estudiante debe estar dispuesto a trabajar en equipo junto con el docente y la comisión institucional para llenar su necesidad educativa particular en los periodos que establece el calendario universitario.

Papel y rol del estudiante

Es requerido que el estudiante desarrolle actividades que le permitan construir su conocimiento. Debe ser un creador para instrumentar y operacionalizar lo aprendido mediante los entregables profesionales.

Se recomienda consultar constantemente el paquete instruccional, analizar la bibliografía, consultar al profesor vía e-mail dudas y estar preparado anticipadamente, siendo un actor activo en la clase. El estudiante debe asistir a lecciones con el material previamente estudiado, por la naturaleza de la materia, debe realizar una lectura analítica.



Durante clases, participar en las discusiones y ser receptivo. En los proyectos y horas extraclase investigar, valorar y planificar; tener un compromiso serio, pensante, analítico por adquirir conocimiento, consultando los medios electrónicos, la bibliografía y toda la lectura adicional.

Planificar las actividades de manera variada, combinando labores cooperativas y grupales, con las responsabilidades y trabajos individuales.

Otros

1. La aplicación de las pruebas y entrega de proyectos será en la hora y fecha definidas. Cualquier reposición se hará previa presentación de excusa razonable.
2. No hay reposición para los exámenes cortos.
3. Es obligatorio presentar todos los elementos a evaluar en los proyectos. Se proporcionará al estudiante el documento formal de contenido, apartados, estándares y presentación de cada uno de los proyectos según su naturaleza.
4. El estudiante deberá asistir a lecciones con el material previamente estudiado. Por la naturaleza de la materia, se debe realizar una lectura analítica.
5. Mediante el estudio de casos se utilizarán preferentemente Oracle 10g, Microsoft SQL Server 2005.

Contenido temático

1. Primera Parte: Ingeniería y Portafolio de Infraestructura y servicios

1.1 Introducción a la administración de la base de datos

- Introducción a la administración de bases de datos.
- Responsabilidades y Roles del DBA.
- Las nuevas generaciones de DBAs.
 - DBA Producción.
 - DBA Desarrollo.
 - ETL DBA.
 - OLAP DBA.
 - Arquitecto de soluciones.
- Técnicas y secretos del trabajo del DBA.
- Operaciones y estado del negocio.
- Valor del negocio y su compleción en TI.

1.2 Modelo de procesos para operaciones de bases de datos

- Introducción al modelo de procesos para operaciones.
- Ciclo de vida de proyectos TI.
- Estandarización en la calidad de servicios, proyectos e iniciativas en la administración de bases de datos.
- Modelos de equipos para DBAs.

2. Segunda Parte: Diseñando la Infraestructura y Arquitectura del servidor de bases de datos

Diseño del sistema y arquitectura del servidor de bases de datos (RDBMS)



- Introducción al diseño del sistema de bases de datos.
- Diseño del sistema de bases de datos.
- Planeamiento y configuración del subsistema de I/O.
- Pautas de Hardware.
- Componentes de Hardware.
- Rendimiento = $fn(\text{Ciclos del Procesador, memoria, I/O})$.
- Plataforma operativa y protocolos de red.
- Licenciamiento y seguridad.
- Sistema de caracteres (Collation).
- Planeamiento de la capacidad del RDBMS.
- Perspectivas de costo/beneficio, adoptar/adaptar.
- Plataformas de 32-bits vrs. Plataformas de 64-bits.
- Sistemas de almacenamiento para el servidor de bases de datos.

3. Tercera Parte: Instalación y Configuración

Instalación del RDBMS

- Configuración previa del servidor.
- Instalación y configuración posterior.
- Administración de la red.

4. Cuarta Parte: Operaciones

Administración del dimensionamiento

- Administración de la capacidad.
- Introducción al diseño de archivos de bases de datos.
- Creación de objetos de bases de datos por parte del DBA.
- Reglas y recomendaciones.
- Estructura de la base de datos y arquitectura.
- Archivos de la base de datos.
- Creación de objetos de bases de datos por parte del DBA.
- Expandir y/o reducir el tamaño de la base de datos.
- Administración de los dispositivos de almacenamiento.
- Desarrollo de un plan de dimensionamiento.
- Administración de dispositivos de almacenamiento.
- Procesos de extracción, transformación y carga (ETLs).

Administración de la seguridad y los usuarios

- Introducción a los problemas de seguridad en las Bases de datos.
- Planeación de la estrategia de seguridad.
- Control de Acceso discrecional basado en privilegios.
- Control de Acceso obligatorio para seguridad multinivel.
- Autorizaciones y Vistas.
- Asignación de permisos en sentencias SQL sobre objetos de la base de datos a los usuarios o las funciones.



Administración de la disponibilidad de datos

- Introducción a la disponibilidad de datos.
- Clasificación de fallos.
- Métodos de copias de seguridad.
- Administración y configuración de las copias de seguridad.
- Reglas, mejores prácticas y rendimiento.
- Métodos de recuperación.
- Estrategia de recuperación a fallos.
- Planes de recuperación de la base de datos.
- Administración de la disponibilidad.

5. Quinta Parte: Administración de la Configuración

Administración del cambio y la configuración

- Introducción a la administración del cambio y la configuración.
- Administración del cambio en el ambiente de bases de datos.
- Administración de la configuración del entorno y el ambiente del centro de datos.
- Administración del ambiente de desarrollo y producción (Release).

6. Sexta Parte: Optimización y Monitoreo

Índices

- Almacenamiento de índices.
- Reglas y recomendaciones.
- Índices agrupados y no agrupados.
- Creación y borrado de índices.
- Mantenimiento de los índices.
- Técnicas y procesos de particionamiento.

Optimización de sentencias DML y DDL

Monitoreo del sistema

- Monitor del sistema
- Cuellos de botella en rendimientos comunes
 - CPU.
 - Memoria.
 - Subsistema I/O.
 - Componentes Defectuosos.
 - Affinity Mask.
 - LightWeight Pooling.
 - Max and Min Server Memory.
 - Recovery Internal.

Disponibilidad y continuidad

- Administración de la disponibilidad.
- Optimización del acceso seguro a los servidores (Seguridad).



- Administración de la continuidad del servicio.
- Database Snapshots.

7. Sétima Parte: Servicio de Alta Disponibilidad (24X7)

Administración alta disponibilidad

- Superando la barrera de alta disponibilidad.
- Recuperando un centro de datos.
- Componentes y servidores redundantes.
- Failover Clusters.
- Log Shippings.
- Remote Mirroring.
- Database Mirroring.
- Balance de carga de red.
- Opciones de escalabilidad.

Transacciones distribuidas e Internet

- Transacciones en dos fases.
- Servidores de transacciones.
- Plataformas de Internet e integración con el DBMS.
- Reglas, acceso y metodología.

Arquitectura de un RDBMS Distribuido

- Procesamiento de datos distribuidos.
- Ventajas y desventajas de los DDBSs.
- Factores que complican y áreas problemáticas.
- Transparencias en un DDBMDS.
- Estandarización de un DDBMS centralizado (ANSI/SPARCS).
- Modelos Arquitectónicos para DDBMSs.
- Directorios Globales.

Replicación de la base de datos

- Replicación de instantáneas.
- Replicación transaccional.
- Replicación de Mezcla.

8. Octava Parte: Resolución a Problemas comunes y Automatización

Incidentes

- Administración de incidentes.
- Resolución a problemas comunes y administración del riesgo.

El DBA en acción

- Administración del sistema global.
- Automatización de las tareas comunes del DBA (Job Scheduling).
- Monitoreo del sistema.



- Problemas de acceso y otras consideraciones (Administración del directorio de servicios).

9. Novena Parte: Bases de datos Multidimensionales

Datawarehousing

- Introducción al Datawarehousing y a la bases de datos multidimensionales.
- Repositorios de datos, cargas y recargas de datos.
- Técnicas de Diseño OLAP.
- Creación y diseño de Cubos.

BIBLIOGRAFÍA

1. H. Korth, A. Silberschatz & S. Sudarshan,, "Fundamentos de Bases de datos", 3 ed McGraw Hill 1998
2. Hansen Gary & Hansen James, "Diseño y Administración de Bases de Datos", 2Ed, Prentice Hall, 1997
3. Elmasri Ramez & Navathe Shmkant B., "Sistemas de Bases de Datos: Conceptos Fundamentales", Addison Wesley Iberoamericana, 2001
4. Tamer Ozsü & Patrick Valduriez, "Principles of Distributed Database Systems" 1Ed Prentice Hall 1991 005.758/O-99p
5. Jamie Reding y otros, "Microsoft SQL Server 2005 Administrator' Companion" 005.758.5/F933m
6. Robert Vieira, "Profesional SQL Server 2000 Programing", Wrox 2000
7. Delaney, "Inside SQL Server 2000", Microsoft Press 2000
8. OLAP Train,Jacobson, "SQL Server 2000 Analysis Services Step by Step", Microsoft Press, 2005
9. Craig, S. Mullins "DataBase Administration: the complete guide to practices and procedures"
10. Patrick Dalton, "Microsoft SQL Server Black Book", The Coriolis Group, 2002.
11. Greene,Joseph, "Oracle DBA Survial Guide", Oracle Press, 2001.
12. Oracle, "Oracle 10g SQL Reference", Oracle Press, 2006.
13. J.C Macking, Mike Hotec. "Designing a Data Base Server Infrastructure", Microsoft Press, 2007.