

Paradigmas de Modelado de BD I (CI-5311)

Caso de Estudio del Proyecto

Servicios Electrónicos, *USBline*

Trimestre Abril-Julio 2012
(Miércoles 25 de abril)

La USB va a desarrollar su propia página Web *USBline* para la gestión y pago en línea de servicios ofrecidos a toda la comunidad universitaria y externa. Debido a las características geográficas de la USB y las limitaciones de tiempo de los miembros de la comunidad, el ingreso a través de una página Web puede disminuir los tiempos al momento de solicitud y/o pago de un servicio. Entre los servicios prestados en la USB están: Pago de aranceles en DACE, Comedores, Reservación de salas, Reproducción de exámenes, Reparación de equipos de fotocopadoras, Recepción y envío de correspondencia, entre otros.

El desarrollo de *USBline* se ha iniciado con la construcción de una base de datos, que le sirva de apoyo a esta página Web. El grupo de diseñadores de la base de datos ha enumerado los conceptos sobre los cuales se desea registrar información en esa base de datos, de acuerdo a los aspectos mínimos comunes a las páginas de pago en línea de servicios; estos conceptos son:

- **Servicios.** Los servicios pueden ser prestados por la USB o terceros. Los servicios que desea ofrecer la USB via *online* son bastante amplios, pues abarcan desde las inscripciones a cursos de extensión, diplomados, y carreras de pre y postgrado hasta el alquiler de las instalaciones para conciertos. Los servicios pueden ser pagos, exonerados en caso de los becarios, o gratuitos para toda la comunidad universitaria. Algunos servicios pudieran tener descuento si los trámites son realizados a tiempo o una multa en caso de ser extemporáneos. También están los servicios ofrecidos por terceros, a saber: Recepción y envío de correspondencia, comida, servicios odontológicos, entre otros. Los servicios no solamente son prestados dentro del recinto universitario, también pueden beneficiar a las comunidades cercanas como es el caso del servicio comunitario.
- **Miembros de la comunidad.** Pueden ser personas, dependencias de la USB u organizaciones asociadas con la USB. De cada persona deben registrarse algunos datos básicos, a saber: nombre(s), apellido(s), fecha de nacimiento, nexo con la USB (puede ser más de uno), sexo, ocupación, dirección de correo electrónico, teléfonos de contacto. Los miembros pueden tener distintas visiones dentro de la página Web. Por ejemplo, un profesor está interesado en la reservación de salas y equipos audiovisuales mientras que un estudiante puede solicitar su

informe académico o comprar saldo para el uso de los comedores. Más allá de estos datos, Ud. debe decidir agregar todos los datos adicionales que necesite para cumplir con las necesidades de la página web.

- Formas de envío. Algunos servicios pueden requerir el envío de documentación por correo o mensajería. Por ejemplo, un informe académico puede ser enviado por empresas de envío como MRW, si la dirección de envío es externa a la USB, o por mensajeros internos de la USB, si la dirección es interna. Puede haber distintas formas de envío, lo cual incidirá en el tiempo y costo del envío.
- Formas de pago. Los pagos podrán efectuarse a través del Web con transferencia bancaria, depósitos, tarjeta de crédito o tarjeta de débito, e incluso la Tarjeta Académica Inteligente (TAI). La TAI es un documento único de identificación oficial de los miembros de la Comunidad USB, que permite el acceso a ciertas instalaciones de la Universidad. La TAI además tiene información adicional en su *chip* para el uso de algunos de los servicios prestados por la USB. Esta información incluye el saldo pre-pagado para el servicio de comedores y fotocopiado en la Biblioteca de nuestra universidad.
- Quejas y Sugerencias. Para la Universidad, es importante conocer qué opina la comunidad sobre los servicios prestados tanto por la USB como por los terceros. Por lo tanto, la página Web debe permitir que tanto el miembro de la comunidad como la unidad encargada de prestar el servicio pueden calificarse mutuamente y emitir sus opiniones.
- Pago por publicación. Organizaciones como Subway, Restaurante Casa del Profesor, Acuario Grill, entre otros, deben pagar por publicar promociones en *USBline*; estas promociones tienen una fecha de caducidad. Adicionalmente, existen promociones especiales que sólo son ofrecidas a un grupo de usuarios particular. Para ello, en *USBline* se genera un documento PDF que contiene un identificador y una clave. Con este documento, el usuario puede dirigirse a la organización y usar la promoción. Es importante llevar el registro de estas promociones.

Ud. puede consultar los siguientes enlaces para mayor información sobre los servicios prestados en la USB:

- Los servicios básicos y generales ofrecidos por parte de la Dirección de Servicios de la USB: <http://www.servicios.usb.ve>.
- Los servicios prestados por DACE se encuentran en <http://www.dace.usb.ve/node/4>.
- Los servicios ofrecidos a la comunidad externa de la USB por parte del Decanato de Extensión: <http://www.dex.usb.ve/>

Existen dos visiones sobre la base de datos, en una se consideran los servicios prestados por la USB, y los servicios prestados por terceros. Ud. debe enfocarse en al menos cuatro (4) servicios prestados por la USB, y dos (2) servicios ofrecidos por entidades externas o terceros. Para cada visión se va a producir un modelo de datos; al final de la fase de modelado, deben integrarse ambas visiones.

Adicionalmente, los miembros pueden hacer consultas sobre la base de datos, en la lista presentada a continuación se enumeran algunas consultas específicas útiles. Ud. debe ampliar esta lista con otras consultas de interés, de acuerdo con lo que se requiera.

1. Seleccionar todos los servicios ofrecidos por la USB, elegir los servicios dependiendo de una categoría, por ejemplo, todos los servicios académicos, y también se puede consultar, todos los servicios de un tipo solicitados por los usuarios durante un período particular.
2. Determinar cuáles son los servicios más usados, cuáles son los peor calificados, entre otros.
3. De los servicios pagos, cuánto ha recolectado la USB por cada concepto. Cuántos estudiantes se han beneficiado de los servicios de comedor en un período dado.
4. Cuáles organizaciones ofrecen servicios dentro de la USB, qué tipo de servicio ofrecen.

Una vez creada y operativa la página *USBline* va a ser útil la construcción de aplicaciones sobre los datos de los miembros y servicios. Algunas aplicaciones posibles que se pueden construir sobre estos datos, se enumeran a continuación.

- Construcción automática de grupos de personas a quienes se les enviará una promoción especial. Por ejemplo, se define una condición y todos los miembros que cumplan esa condición se incluyen en un grupo identificado con la condición.
- Cálculo automático de estadísticas por servicio, cantidad ofrecida del servicio, número total de usuarios, pagos recibidos por el servicio.

Ud. debe pensar en otras aplicaciones útiles y modelar en la base de datos, lo que sea necesario para ofrecerlas.

En este proyecto se tratan de ejercitar los conceptos cubiertos en el curso de Paradigmas de modelado de bases de datos, con un especial énfasis en tipos de datos no tradicionales y la modelación de aspectos especiales de los datos. Se refiere esto específicamente a la consideración de datos espaciales, textuales y temporales. Hay servicios que están asociados a un espacio, una sala que se desea reservar o la ubicación de una unidad dentro de la planta física de la USB que el usuario desea visitar; hay servicios que están asociados a la producción o consulta de un documento de texto, como puede ser un informe académico o una constancia. Muchos servicios tienen una longitud de ocurrencia en el tiempo, una solicitud de informe académico se produce en un momento dado, se ejecuta una secuencia de procesos y concluye con la entrega del informe al estudiante; por otra parte, la inscripción de un trimestre, involucra la reservación de cupo en algunas asignaturas en fechas determinadas, la solicitud de un permiso en alguna unidad de la USB, y la inscripción propiamente dicha, al colocar las asignaturas requeridas; el proceso culmina, con la verificación de restricciones en la inscripción y la generación del comprobante.

1. Primera Entrega (E1): Universo de Discurso

La primera entrega de este proyecto consiste de la elaboración de un documento que describa el problema y su alcance, en particular, esto es lo que se denomina el *Universo de Discurso*, a partir del cual se va a realizar el modelado conceptual de esta base de datos.

Como veremos en las clases prácticas, el Universo de Discurso es una descripción narrativa en lenguaje natural claro y conciso de los entes que juegan un papel protagónico en el dominio del problema. Para cada uno de estos entes identificados:

1. se debe dar una definición,
2. se deben describir sus propiedades,
3. se deben explicar los diferentes roles que juegan en este universo, y
4. se deben explicitar las interrelaciones que existen con los otros entes del problema.

El universo de discurso debe contener una breve descripción de las *aplicaciones que van a utilizar la base de datos*.

Adicionalmente, el Universo de Discurso debe incluir *el alcance de la base de datos* que se va a desarrollar para el problema; en particular se deben identificar los entes externos que le dan contexto y la explicación del porqué esos entes externos no se incluyen en el desarrollo de la base de datos.

También es necesario explicitar cuáles *requerimientos de información* se van a poder satisfacer con la base de datos, para lo cual estos requerimientos debe ser claramente especificados en este documento. Los requerimientos de información se pueden expresar como una lista de preguntas que la base de datos a diseñar debe poder contestar.

El documento del *Universo de Discurso* que constituye esta entrega **E1** debe tener entre 10 y 12 páginas , y debe contener las siguientes partes:

- Descripción de los *entes* que juegan un papel protagónico en el problema con todos los detalles enumerados más arriba (1 al 4) de cada uno de ellos.
- Enumeración y breve descripción de las *aplicaciones* que van a utilizar la base de datos.
- Explicación del *alcance* de la base de datos.
- Enumeración de los *requerimientos de información* a los cuales debe responder la base de datos. Puede ser una lista de consultas que se quieren hacer a la base de datos.

Para guiarse en la escritura de este documento puede utilizar los lineamientos presentados en la guía sobre cómo escribir informes técnicos y el ejemplo de Universo de Discurso, ambos accesibles en la página del curso.

Fecha de Entrega: Miércoles, 2 de mayo de 2012 hasta la 1:30 pm

2. Segunda Entrega (E2): Esquema Conceptual OMT de la Base de Datos de la USBline e Integración de visiones

Utilizando el universo de discurso que Ud. elaboró en la primera entrega, modele las dos visiones de la Base de Datos para la USBline, para ello utilice el Modelo de Objetos de OMT visto en clase. Este modelo debe contemplar todos los aspectos identificados por su profesor de laboratorio al revisar su universo de discurso. Además debe integrar las dos visiones de la Base de Datos para la USBline.

Para mostrar el producto de su labor de modelado su grupo debe entregar un documento con el contenido descrito a continuación.

1. *Introducción:* consiste de una presentación del informe que contenga el universo de discurso corregido (si es el caso), una definición precisa del alcance de su modelo o esquema conceptual y la descripción del contenido del informe. (Puede consultar el documento sobre cómo escribir informes técnicos para conocer lo que es una introducción a un informe.)
2. *Descripción de las clases.* Para cada clase se debe especificar lo siguiente:
 - nombre de la clase.
 - definición de lo que significa la clase, si es necesario con ejemplos de instancias.
 - lista de atributos que describen a la clase y para cada atributo la descripción de su significado y su dominio.
 - lista de las operaciones que realiza la clase de acuerdo a los requerimientos de información identificados en la fase anterior y para cada operación su descripción. **No** coloque las operaciones estándar de construcción (*constructor*), ni las que modifican valores de atributos (*setter*) o que obtienen valores de atributos (*getter*).
 - si hay restricciones explícitas que se apliquen a una clase, se deben especificar como reglas en lenguaje natural.
3. *Descripción de asociaciones, generalizaciones y agregaciones.* Para cada una debe especificarse lo siguiente:
 - definición de lo que significa, si es necesario con ejemplos de instancias.
 - Para las asociaciones se debe dar un nombre y los atributos con su descripción y dominio.
 - si hay restricciones explícitas que se apliquen a alguna asociación, generalización o agregación, se deben especificar como reglas en lenguaje natural.
4. *Diagrama del modelo de objetos:* el diagrama debe contener todas las clases, las asociaciones, las generalizaciones y las agregaciones necesarias para manejar los datos de la USBline. Se deben especificar todas las restricciones implícitas que apliquen. Particularmente, se debe especificar la cardinalidad (o multiplicidad) con la notación (min,max) de Navathe.
5. *Explicación de las decisiones de diseño:* cada situación donde haya encontrado dificultades para modelar y haya considerado varias alternativas de cómo representar algún aspecto del

universo de discurso, debe ser explicado en este apartado. En otras palabras, puede defender su diseño en algunos aspectos, explicando por qué lo modeló de esa forma.

En cuanto a la integración de visiones, Ud. debe realizar las siguientes actividades:

- Describir cada conflicto, sus posibles soluciones (guiones de modificación), la solución escogida y modificar cada una de las visiones (visiones modificadas).
- Indicar las propiedades interesquemáticas (en caso de que existan).
- Fusionar las dos visiones en un esquema conceptual global.

Como producto de esta integración usted deberá incluir en el informe los siguientes puntos:

- Análisis de los diferentes tipos de conflictos.
- Resolución de conflictos: guiones de modificación y propiedades inter-esquemáticas.
- Visiones modificadas.
- Esquema conceptual global resultante de la fusión de visiones.
- Refinamientos al esquema conceptual global.

Fecha de Entrega: Miércoles, 23 de mayo de 2012 a la 1:30 pm

3. Tercera Entrega (E3): Implementación con Tecnología Objeto Relacional

El objetivo de esta porción del proyecto es implementar el esquema conceptual integrado que usted propuso para la USBlíne con la tecnología Objeto Relacional. Para lograr este objetivo usted debe:

- Estudiar su esquema, sus clases, asociaciones y los dominios de los atributos de cada clase, para analizar cuáles conceptos de su esquema son susceptibles de implementarse con las características especiales de objeto de la tecnología Objeto Relacional. En otras palabras, debe identificar aquellos conceptos que pueden ser implementados con tipos abstractos de datos (TDAs), o con referencias entre objetos, o con tipos complejos.
- Estudiar las facilidades de Oracle en cuanto a la definición de TADs y sus operaciones, referencias entre objetos y tipos complejos, para decidir cuáles primitivas de Oracle utilizar para la implementación del esquema conceptual.
- Implementar el esquema conceptual integrado de la USBlíne en Oracle, para lo cual debe escribir un script con las definiciones y agregarle comentarios explicativos a cada porción para indicar cuál aspecto del modelo conceptual implementa cada porción.

- Compilar el script de implementación y verificar que compila sin errores y que crea todas las estructuras especificadas.

Para esta fase usted debe entregar: el script de implementación comentado apropiadamente y una muestra de la ejecución del script en Oracle, donde se aprecie que se ejecutó sin errores. Esta muestra puede ser un archivo de spool almacenado durante la ejecución. Esta entrega puede ser enteramente electrónica, es decir, puede enviar el archivo que contiene el script y el archivo que contiene el spool, pero por favor, **RECUERDE COLOCAR EN EL SUBJECT DEL MENSAJE DONDE ENVIE AMBOS ARCHIVOS, LO SIGUIENTE: “E3 de Gi”** donde **i** es el número de su grupo, de esta manera su profesor de laboratorio puede distinguir fácilmente los mensajes de la entrega de los otros mensajes de su buzón.

Fecha de Entrega: Miércoles, 13 de junio de 2012 hasta la 1:30 pm

4. Cuarta Entrega (E4): Modelo Dinámico

El objetivo de esta porción del proyecto es desarrollar el modelo dinámico de dos de las clases con comportamiento dinámico relevante y que interactúan. Para cada clase modelada:

- Elabore por lo menos dos escenarios posibles para la clase, donde se reflejen cambios de estado.
- Para cada clase determine los estados posibles y sus transiciones, y las actividades y acciones asociadas. Elabore el diagrama de estado correspondiente (puede haber varios diagramas de estado por clase).
- Indique en los diagramas las interacciones entre las clases.
- Documente cada diagrama dando una breve explicación de cada estado, transición, actividad y acción.

Para esta fase usted debe entregar impreso un informe con los diagramas de estado y su documentación.

Fecha de Entrega: Miércoles, 27 de junio de 2012 hasta la 1:30 pm

5. Quinta Entrega (E5): Triggers

El objetivo de esta porción del proyecto es ejercitar la noción de triggers utilizando el modelo dinámico desarrollado por usted para USBline. Para lograr este objetivo usted debe:

- Revisar su modelo dinámico junto con su profesora de laboratorio, para determinar cuál aspecto de ese modelo va a implementar con triggers.

- Implementar con triggers de Oracle, el aspecto seleccionado por su profesora en el punto anterior, para ello debe construir un script que cree el(los) trigger(s) necesarios, colocando comentarios apropiados en cada una de sus partes. Se debe desarrollar un mínimo de 3 triggers.
- Probar el(los) trigger(s) de su implementación, ejecutando el script de creación y probando los efectos del(os) trigger(s) con unos pocos datos de prueba y los comandos que lo(s) disparen.

Para esta fase usted debe enviar por correo electrónico el script con los triggers desarrollados, el script con las inserciones de los datos de prueba y los comandos que disparan los triggers, y el archivo spool de ejecución. Identifique el envío con **E5 de Gi**, donde i es el número de su grupo.
Fecha de Entrega: Miércoles, 11 de julio de 2012 hasta la 1:30 pm (se harán pruebas y un interrogatorio en el laboratorio)

6. Sexta Entrega (E6): Traducción a ORM

En la fase 3, Ud. implementó un subconjunto de la base de datos *USBline* con la tecnología Objeto Relacional. En esta fase se requiere que Ud. identifique y analice si existe problemas de correspondencia entre un esquema de base de datos relacional y un lenguaje orientado a objetos. Existe un problema similar, pero en el ambiente de bases de datos relacionales y es conocido como *Object-relational impedance mismatch*. En el manual de desarrollador Objeto-Relacional de Oracle disponible en http://docs.oracle.com/cd/B28359_01/appdev.111/b28371.pdf también puede encontrar cómo hacer la correspondencia de Objeto Relacional a representaciones en Java. Para lograr este objetivo, Ud. debe:

- Implementar en el *framework Django*, un subconjunto de las clases asociadas al esquema de *USBline* que Ud. implementó en la fase 3.
- Identificar y analizar los problemas de *mapping* entre las clases implementadas y el esquema Objeto-Relacional de *USBline*.
- Explicar cómo Ud. resolvería los problemas identificados.

Fecha de Entrega: Jueves, 12 de julio de 2012 hasta la 1:30 pm