



Práctica. Reingeniería de una aplicación Java para dar soporte a la gestión de la información académica de asignaturas en la ETSISI

EVOLUCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SOFTWARE ©2023

Jessica Díaz & Juan Manuel Garitagoitia & Ángel Panizo

Enunciado General

La ETSISI becó hace varios años a dos estudiantes para la elaboración de software para dar soporte a la gestión de la información académica de asignaturas de la escuela. Se desarrolló una aplicación Java para gestionar una determinada asignatura de acuerdo con los requisitos y necesidades de los profesores de la asignatura. Esta aplicación se estuvo operando y utilizando durante varios años, mientras los desarrolladores daban soporte de ayuda al usuario (help desk) y de mantenimiento. Cuando los desarrolladores terminaron su beca, la aplicación cayó cada vez más en desuso debido a las restricciones y fallos de dicho software. La restricción más importante fue el hecho de que se trataba de una aplicación de escritorio, y por tanto si los profesores querían consultar los datos desde diferentes dispositivos, entonces tenían que instalarse la aplicación en todos ellos. Además, no tenían la posibilidad de consultar los datos de la asignatura desde móvil o tablet con sistemas operativos Android o iOS.

Las profesoras de la asignatura EMS, conscientes de esta necesidad, y dado que sus alumnos de EMS tienen los conocimientos y aptitudes para recuperar este sistema heredado o legado, piden a sus alumnos la realización de un proceso de reingeniería software para adaptar la aplicación de acuerdo con las necesidades de los profesores.

Para realizar este proceso, se proporciona a los alumnos todos los artefactos software que se han podido recuperar de la aplicación Java. Estos artefactos son:

- Estructura del código fuente: carpetas *config*, *images*, *javadoc*, *lib*, *src*, y *tutorial*
- Ejecutable: fichero .jar junto con librerías y ficheros de configuración
- Fichero SQL de creación de la base de datos.

Sesión 1: Entender el sistema legado

Dado que la única documentación de la que se dispone es de un javadoc, el objetivo de esta sesión consiste en realizar un proceso de **ingeniería inversa** para obtener los modelos necesarios para analizar y entender la aplicación de gestión de información de asignaturas. Como parte de esta tarea se desea obtener:

1. Modelo lógico y E/R de la base de datos;
2. Arquitectura de la aplicación ¿En qué paquetes se organiza el código? ¿Cómo se comunican?
3. Diagrama de clases simplificado.
4. Especificación de requisitos (funcionales) – formato tradicional o ágil (caso de uso extendido o más ágil pero lo suficientemente específico como para un desarrollador lo pueda implementar)

Sesión 2: Re-especificación y rediseño

Los alumnos de EMS realizaron en la sesión anterior un proceso de ingeniería inversa para recuperar la documentación perdida (requisitos y diseño) de la aplicación de gestión de la información académica de asignaturas de la escuela cuyo código se les proporcionó.

Una vez analizada la aplicación heredada o legada, la escuela decide, por diversas razones, que necesita llevar al cabo un proceso de reingeniería que incluya cambios de funcionalidad y una migración de plataforma tecnológica de la aplicación. Por tanto, se les plantea a los alumnos de EMS un proyecto de migración. Es un proyecto complejo ya que este sistema soporta el 100% de profesores y se considera un sistema de misión crítica. A saber, que la aplicación se instancia por asignatura, por ej. para EMS. La aplicación gestiona datos históricos hasta el curso 2021-22 y datos vivos del curso actual (2022-23).

Antes de poder diseñar el plan de migración es necesario analizar la nueva aplicación. Por lo tanto, los objetivos de esta sesión son los siguientes:

1. Los alumnos recibirán una transcripción de la reunión que tuvo el alumno jefe de equipo con los encargados de la escuela (Anexo 1). Basándose en esa transcripción, generar los nuevos requisitos funcionales de la aplicación, ya sea en formato tradicional o ágil (caso de uso extendido o más ágil pero lo suficientemente específico como para un desarrollador lo pueda implementar).
2. Basándose en los requisitos, generar un nuevo diseño para la base de datos

3. Teniendo en cuenta los requisitos y el diseño de la base de datos, generar un nuevo diseño para la arquitectura de la aplicación, así como un diagrama de clases de la capa de negocio.

Sesión 3: Plan de migración

Trabajo previo: lectura del artículo “Estrategia de migración de un Sistema Legado utilizando la Metodología “Chicken Little” aplicada al Sistema de Bedelías de la Universidad de la República de Uruguay”

Una vez comprendidos tanto el sistema legado como el nuevo sistema. Se necesita idear una estrategia de desarrollo del proyecto que permita un proceso de transición gradual del sistema legado al nuevo sistema con los recursos técnicos disponibles y con el menor impacto posible en el funcionamiento normal de gestión de las asignaturas de la ETSISI.

Los profesores de EMS han realizado un trabajo previo de análisis y recomiendan que los alumnos tengan en cuenta en su plan de migración las siguientes cuestiones:

- Se estima que la migración de los datos llevaría un tiempo significativo y durante ese tiempo el sistema legado estaría inaccesible, lo cual es inaceptable dadas las restricciones impuestas desde la dirección de la ETSISI. El sistema legado seguirá funcionando hasta que los profesores de EMS den el visto bueno a la nueva aplicación, momento en el cual la aplicación legada deje de funcionar (la base de datos legada quedará inaccesible) y la nueva aplicación debe estar en ese momento totalmente operativa.
- La aplicación legada tiene una arquitectura cliente servidor. La base de datos está en un servidor no accesible por los alumnos dada la privacidad de los datos y acorde a la nueva Ley de Protección de Datos (GDPR) que entró en vigor en mayo de 2018. Los alumnos disponen de scripts con datos ficticios para describir de la forma más fehaciente posible el proceso de migración de los datos, que será realizado por personal de la escuela (departamento de operaciones / sistemas) según lo especifiquen los alumnos en el plan de migración.
- La dirección de la ETSISI requiere de un modelo de entregas incremental, de tal forma que, los usuarios de la aplicación (en este caso, los profesores de EMS) puedan usar y probar (en producción) funcionalidades concretas del software desde fases tempranas del desarrollo. De esta forma se permite a los usuarios la posibilidad de proporcionar feedback sobre si la funcionalidad del sistema satisface sus necesidades, y se rompe la barrera de ‘resistencia al cambio’ mediante el conocimiento gradual del uso de la herramienta que van adquiriendo los usuarios con su uso. Con este enfoque de entregas existe también la posibilidad de implementar patrones de entrega de tipo A/B testing aunque esto último está fuera del alcance de la práctica.

El objetivo de la sesión será realizar un plan de migración:

1. En primer lugar, deberá definirse qué método/estrategia de migración de la aplicación y de los datos de los estudiados en clase se va a implementar (Cold Turkey, Database last, Database first, Database first & last, o Chicken Little) y justificar su elección.
2. En segundo lugar, deberá definirse el proceso de migración del software y de los datos, el cual debe incluir una descripción detallada de su realización en el tiempo (si es incremental o no) y si es incremental cómo se divide el desarrollo de la nueva aplicación en esos incrementos (es decir, qué componentes se desarrollan, qué tablas se migran, y qué datos se migran); si son necesarios componentes software extra (ej. gateways, ETLs) debe describirse su funcionalidad (pseudocódigo), entradas y salidas; flujo de control de versiones, procesos de integración continua y entrega o despliegue continuo y mockups de la aplicación en cada una de las iteraciones.

Anexo 1 – Transcripción de la reunión de toma de requisitos entre el alumno y el profesor

- **Profesor:** La funcionalidad básica consiste en la gestión de cursos, grupos de clase, la asignación docente (es decir, qué grupos de clase imparte cada profesor por curso), la asignación (matrícula) de alumnos por curso y grupo de clase, y la evaluación. Por último, la aplicación permite a los alumnos la consulta de sus notas. La aplicación incluye el acceso por usuario (cuenta de correo institucional) y contraseña.

- **Alumno:** ¿Que usuarios usarán la aplicación? ¿Tienen perfiles distintos?

- **Profesor:** Sí, los usuarios de la aplicación tendrán diferentes perfiles y roles asignados, como Jefe de Departamento, Profesor y Alumno. Los Jefes de Departamento podrán dar de alta cursos y grupos, asignar profesores a grupos cada vez que comienza un nuevo curso y modificar los datos de los mismos. Los profesores podrán matricular a los alumnos en los grupos durante el curso, evaluarlos y modificar sus notas y matrículas. Los alumnos podrán consultar sus notas en la aplicación. Para asegurar la privacidad y seguridad de los datos, cada usuario tendrá acceso solamente a las funcionalidades que correspondan a su perfil y rol.

- **Alumno:** ¿Podría explicarme un poco más sobre la funcionalidad de la gestión de cursos y grupos de clase?

- **Profesor:** Claro, la funcionalidad de gestión de cursos le permite al Jefe de Departamento dar de alta nuevos cursos para el próximo ciclo lectivo (por ejemplo el curso 22/23). Mientras que la funcionalidad de grupos de clase le permite al Jefe de Departamento crear grupos de clase nuevos (por ejemplo IWM31, IWT31) y decidir qué profesores impartirán clase en cada grupo. No todos los años se abren los mismos grupos. Influye la tasa de matriculación del curso actual y la tasa de éxito (alumnos aprobados) de cursos anteriores.

- **Alumno:** Entiendo. Y, ¿hay alguna limitación en cuanto a la cantidad de profesores que pueden impartir clases en un grupo de alumnos?

- **Profesor:** No, no hay límites. La funcionalidad de asignación de profesores le permite al Jefe de Departamento asignar varios profesores a un mismo grupo de alumnos. De la misma manera un profesor puede dar clase en varios grupos a la vez. No obstante, en cada grupo se indicará un número máximo de alumnos que pueden estar matriculados.

- **Alumno:** Y en caso de que sea necesario cambiar los datos de un grupo o un curso, ¿se puede hacer?

- **Profesor:** Sí, hay funcionalidades para modificar tanto los grupos como los cursos. El Jefe de Departamento puede modificar los datos de los grupos y los cursos en cualquier momento, independientemente de que sean datos de cursos pasados.

- **Alumno:** ¿Y qué pasa con la matriculación de alumnos en un grupo?

- **Profesor:** Los profesores pueden asignar (matricular) a los alumnos en un grupo apuntando la fecha en la que se ha realizado esta operación. Al desmatricular un alumno no es necesario almacenar la fecha en la que se realizó. Ten en cuenta que un alumno puede estar en varios grupos a lo largo de un mismo curso. Además, los profesores también tienen la funcionalidad de modificar la matrícula de los alumnos en los grupos y la fecha de asignación en caso de ser necesario. También se pueden editar cursos pasados, no hay problema. No se controla que el número de alumnos matriculados exceda el máximo de alumnos permitidos en un grupo.

- **Alumno:** ¿Puede el Jefe de departamento hacer las mismas funciones que el profesor?

- **Profesor:** Sí, el Jefe de Departamento podrá hacer las mismas funciones que el profesor, de hecho el Jefe de Departamento es un profesor de la asignatura.

- **Alumno:** Entiendo. Y en cuanto a la evaluación de los alumnos, ¿cómo se realiza?

-**Profesor:** Los profesores pueden evaluar a los alumnos con una nota numérica entera de 0 a 10 o con un “No presentado” para calificar su desempeño en la asignatura. También tienen la opción de consultar las notas de los alumnos para saber sus calificaciones.

-**Alumno:** Entiendo, y ¿Cuántas notas tienen los alumnos en un curso?

-**Profesor:** Los profesores pueden evaluar a los alumnos en dos convocatorias por curso para poder hacer recuperaciones. Si un alumno no se presenta a alguna de las convocatorias aparecerá como “No presentado”.

-**Alumno:** ¿Y si necesitan modificar las notas de un alumno, pueden hacerlo?

-**Profesor:** Sí, la funcionalidad de modificación de notas permite a los profesores modificar las notas de los alumnos si fuera necesario. Da igual que sean notas de convocatorias pasadas.

-**Alumno:** ¿Puede un profesor buscar a un alumno para cambiar su nota? ¿Cómo lo haría?

-**Profesor:** Sí, un profesor debe ser capaz de buscar a un alumno a partir de su email.

- **Alumno:** ¿y qué acciones pueden hacer los alumnos?

Profesor: Los alumnos podrán consultar el histórico de sus notas. Tendrán dos notas por curso matriculado. Además, podrán ver los grupos de clase en los que estuvo matriculado en cada curso.

-**Alumno:** Entiendo. Y, ¿cómo funciona la funcionalidad de inicio de sesión? ¿Cómo puedo acceder a la aplicación?

- **Profesor:** La aplicación incluye el acceso por usuario (cuenta de correo institucional) y contraseña. Por lo tanto, para poder acceder a la aplicación, debes iniciar sesión mediante tus credenciales.

- **Alumno:** Ya veo. Y, ¿existe alguna restricción en cuanto a la modificación de las credenciales de inicio de sesión?

- **Profesor:** No, no es posible modificar las credenciales de inicio de sesión para asegurar que siempre puedas iniciar sesión con los mismos datos. De hecho, este proceso se realizará a través de los servicios del CIC por lo que no es necesario que el sistema almacene las credenciales.

-**Alumno:** Respecto a los datos ¿Quién se encargará de cargar los datos en el sistema? ¿Es necesario dar de alta los alumnos y los profesores desde la aplicación?

- **Profesor:** No, los alumnos y los profesores se cargarán en la aplicación desde el CIC. Por motivos de seguridad y protección de datos solo se tendrá acceso al correo electrónico de cada usuario y su rol.

- **Alumno:** Por último, respecto a las funciones de generación de informes ¿Es necesario poder exportar los datos de algún modo?

- **Profesor:** No, la exportación de datos no es necesaria para la funcionalidad básica de la aplicación. Sin embargo, sería una característica muy útil para generar informes y estadísticas, lo que ayudaría a los profesores y Jefes de Departamento a tomar decisiones informadas para mejorar la calidad de la enseñanza. Pero lo dejáramos para futuras versiones.

Anexo 2 – Plan de Migración

El plan de migración deberá seguir los pasos descritos en el tema 4 de la asignatura de EMS basado en 13 pasos.

Paso 1: Realizar análisis portfolio	}	Sesión 1
Paso 2: Identificación de las partes interesadas.		
Paso 3: Comprensión y definición de los requisitos de migración		
Paso 4: Creación de un caso de negocio.		
Paso 5: Decisión de ir o no ir.		
Paso 6: Comprensión del Sistema legado	}	Sesión 2
Paso 7: Comprensión de la tecnología objetivo		
Paso 8: Evaluación de las tecnologías disponibles.		
Paso 9: Definición de la arquitectura objetivo.	}	Sesión 3
Paso 10: Definición de la estrategia de migración.		
Paso 11: Reconciliar la estrategia con las necesidades de las partes interesadas.		
Paso 12: Determinar los recursos requeridos		
Paso 13: Evaluar la plausibilidad de la estrategia.		

Para esta práctica se considera realizar los pasos mercados en negrita.