



ugr

Universidad
de Granada

TRABAJO FIN DE GRADO

CalendarUGR - Sistema de gestión personalizada de horarios académicos para la Universidad de Granada

Realizado por
Juan Miguel Acosta Ortega

ETSIIT
Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Informática
y de Telecomunicación



**Para la obtención del título de
Grado en Ingeniería Informática**

**Dirigido por
Juan Luis Jiménez Laredo**

**En el departamento de
Dpto. de Ingeniería de Computadores, Automática y Robótica**

Convocatoria de junio, curso 2024/25

Aquí la dedicatoria del trabajo

Agradecimientos

Quiero agradecer a X por...

También quiero agradecer a Y por...

Resumen

Incluya aquí un resumen de los aspectos generales de su trabajo, en español.

Palabras clave: Palabra clave 1, palabra clave 2, ..., palabra clave N

Abstract

This section should contain an English version of the Spanish abstract.

Keywords: Keyword 1, keyword 2, ..., keyword N

Yo, **Juan Miguel Acosta Ortega**, alumno de la titulación Grado en Ingeniería INformática de la **Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación de la Universidad de Granada**, con DNI 54313742R, autorizo la ubicación de la siguiente copia de mi Trabajo Fin de Grado en la biblioteca del centro para que pueda ser consultada por las personas que lo deseen.

Fdo: Juan Miguel Acosta Ortega

Granada, 21 de febrero de 2025

D. **Juan Luis Jiménez Laredo**, Profesor del Área de XXXX del Departamento de de Ingeniería de Computadores, Automática y Robótica de la Universidad de Granada.

Informa:

Que el presente trabajo, titulado *xxxxxx*, ha sido realizado bajo su supervisión por **Juan Miguel Acosta Ortega**, y autorizo la defensa de dicho trabajo ante el tribunal que corresponda.

Y para que conste, expide y firma el presente informe en Granada, 21 de febrero de 2025.

El director: Juan Luis Jiménez Laredo

Índice general

1	Introducción	1
1.1.	Contexto previo	1
1.2.	Motivación	1
1.3.	Objetivos	1
1.4.	Estructura de la memoria	1
2	Estado del arte	2
2.1.	Información de horarios académicos en la UGR	2
2.2.	Comparación con otras instituciones	4
2.3.	Acercamientos arquitectónicos	4
2.4.	Tecnologías existentes	4
3	Análisis del problema	5
3.1.	Descripción de la propuesta	5
3.2.	Metodología de desarrollo	5
3.3.	Artefactos SCRUM	5
3.3.1.	Product Backlog	5
3.3.2.	Sprint Backlogs	5
3.3.3.	Incrementos	5
3.4.	Requisitos del sistema	5
3.4.1.	Requisitos funcionales	6
3.4.2.	Requisitos no funcionales	6
3.4.3.	Requisitos de información	6
3.5.	Planificación y presupuesto	6
3.5.1.	Planificación temporal	6
3.5.2.	Presupuesto	6
4	Diseño de la solución	7
4.1.	Introducción	7
4.2.	Arquitectura general	7
4.3.	Componentes del sistema	7
4.4.	Modelo de datos	7
4.5.	Interfaces y UI/UX	7
4.6.	Conclusiones	7
5	Implementación	8
5.1.	Tecnologías utilizadas	8
5.2.	Desarrollo de microservicios	8
5.3.	Gestión de versiones y control de cambios	8
5.4.	Conclusiones	8

6 Resultados y pruebas	9
6.1. Validación del sistema	9
6.2. Pruebas unitarias y de integración	9
6.3. Pruebas de rendimiento	9
6.4. Evaluación de SCRUM	9
7 Conclusiones y trabajos futuros	10
7.1. Evaluación del proyecto	10
7.2. Dificultades y resolución	10
7.3. Mejoras posibles y trabajos futuros	10
Bibliografía	11
Anexo A: Glosario	12
Anexo B: Sprint Backlogs	13

Índice de figuras

2.1. Comparación de horarios de diferentes grados: ETSIIT (arriba) y ADE (abajo).	3
---	---

Índice de tablas

Índice de extractos de código

1. Introducción

1.1. Contexto previo

1.2. Motivación

1.3. Objetivos

1.4. Estructura de la memoria

2. Estado del arte

2.1. Información de horarios académicos en la UGR

La Universidad de Granada, al igual que muchas otras universidades descentraliza sus sedes, de modo que cada una de ellas tiene su propio sistema de gestión de la información. En este sentido, las facultades cuentan con una serie de sistemas de información propios que se encargan de la generación de horarios académicos, asignación de aulas y profesores a los grupos tanto de teoría como de prácticas de las distintas titulaciones y asignaturas, etc. Y esta información a su vez se le facilita a la Universidad de Granada para la centralización de la información.

Para acceder a la información de los horarios, los estudiantes y docentes pueden hacerlo de diferentes maneras:

- A través de la página propia de su facultad. Poniendo de ejemplo a la ETSIIT, debemos acceder a la página “<https://etsiit.ugr.es>” y buscar la información en la sección de “Calendario de exámenes” en caso de querer saber los días y rangos horarios de estos y visualizándolo con un pdf, o a “Calendario académico y horarios” y a “Grado en Ingeniería Informática” en caso de querer saber los horarios de los diferentes grupos del grado, presentado todo ello en un pdf contenedor de alrededor de 40 tablas.

De esta manera tendremos que buscar el año al que pertenece la asignatura de la que estamos matriculados y el grupo al que pertenecemos. De esta manera obtenemos su franja horaria y aula, pero no profesor que imparte la asignatura.

Sin embargo, el formato de las tablas cambia de un grado a otro, haciendo que el estudiante tenga que buscar la información de manera diferente en cada grado si está matriculado en más de uno, y obteniendo información diferente. En el caso del grado de Administración y Dirección de Empresas por ejemplo, no se muestra el aula en la que se imparte la clase, pero sí las asignaturas bilingües, y los profesores que las imparten.

Esta forma de visualización de horarios es muy poco eficiente, ya que el estudiante tiene que buscar la información de manera manual, es inconsistente entre grados, y no es accesible para personas con discapacidad visual.

1º A Grado en Ingeniería Informática 1er. cuatrimestre									
Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
8:30-9:30									
9:30-10:30	ALEM	ALEM	FP	FP	FP	FP	FP	FP	FP
10:30-11:30	CA	CA	FP	FP	FP	FP	FP	FP	FP
11:30-12:30	CA (A1)	FP (A2)	FP (A2)	FP (A2)	FP (A2)	FP (A2)	FP (A2)	FP (A2)	FP (A2)
12:30-13:30	ALEM (A1)	FP (A2)	FP (A2)	FP (A2)	FP (A2)	FP (A2)	FP (A2)	FP (A2)	FP (A2)
13:30-14:30									
15:30-16:30									
16:30-17:30									
17:30-18:30									
18:30-19:30									
19:30-20:30									
20:30-21:30									

























1º A GADE. PRIMER SEMESTRE (D03)					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8:30 a 9:30	MAT  (E20)	MAT  (D03)  (E20)		FDAE	
9:30 a 10:30	MAT  (E20)	MAT  (D03)  (E20)		FDAE	
10:30 a 11:30	IOF	IOF	IMK  (D03)  (D25)	MAT  (D03)	
11:30 a 12:30	IOF	IOF	IMK  (D03)  (D25)	MAT  (D03)	
12:30 a 13:30	EP  (D03)  (E20)	EP  (D03)  (E20)	FDAE	IMK  (D03)  (D25)	
13:30 a 14:30	EP  (D03)  (E20)	EP  (D03)  (E20)	FDAE	IMK  (D03)  (D25)	

Figura 2.1: Comparación de horarios de diferentes grados: ETSIIT (arriba) y ADE (abajo).

- A través de la web “<https://grados.ugr.es/>” se puede buscar la información de los horarios de las asignaturas de los diferentes grados de la Universidad de Granada. Para ello debemos seleccionar rama de conocimiento, grado, curso y asignatura. De esta manera obtenemos un horario semanal con las franjas horarias, aulas, profesores y fechas tanto de inicio como de fin. Este método nos proporcionan una interfaz estándar y más información, pero también es más lento y tedioso para consultar por varias asignaturas o incluso grados.
- A través de las webs de cada departamento. Por ejemplo en la web de “<https://decsai.ugr.es/>” se puede consultar la información de las asignaturas o profesores de este. Ofrece información adicional como asignaturas que imparte “x” profesor y su horario de tutorías y docencia.

Además para acceder a la información de periodos de actividad docente, exámenes finales, periodos de evaluación de convocatorias ... se ha de acceder a la web de “<https://secretariageneral.ugr.es/>” para consultar otro pdf.

En general la información de los horarios académicos de la Universidad de Granada es poco accesible, eficiente y consistente entre grados y facultades, lo que hace que el estudiante tenga que buscar la información de manera manual y tediosa. Además no hay manera de consultar de manera sencilla un calendario

personal que incluya tanto los horarios de las asignaturas como los exámenes y periodos de evaluación, entre otros.

2.2. Comparación con otras instituciones

2.3. Acercamientos arquitectónicos

2.4. Tecnologías existentes

3. Análisis del problema

3.1. Descripción de la propuesta

En este capítulo se analizará el problema que pretende resolver el proyecto, describiendo la situación actual en la gestión de horarios académicos personalizados en la Universidad de Granada y la necesidad de una solución eficiente. Actualmente, la ETSIIT no dispone de un sistema automatizado que permita a los estudiantes y profesores gestionar sus horarios de forma personalizada e integrada con servicios de calendario externos. La asignación de horarios se publica en documentos PDF o en distintas páginas web de la universidad, lo que dificulta la consulta y la sincronización con otras herramientas de gestión de tiempo.

La solución propuesta consiste en desarrollar un sistema basado en microservicios que permita la suscripción a horarios personalizados y su sincronización con Google Calendar y otras herramientas similares. A su vez el sistema avisará a los usuarios de cambios en los horarios y permitirá la gestión de preferencias y restricciones de los mismos.

3.2. Metodología de desarrollo

La metodología de desarrollo que se ha seguido es SCRUM.

3.3. Artefactos SCRUM

3.3.1. Product Backlog

3.3.2. Sprint Backlogs

3.3.3. Incrementos

3.4. Requisitos del sistema

Los requisitos de información son...

3.4.1. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales son...

3.4.2. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son...

3.4.3. Requisitos de información

3.5. Planificación y presupuesto

3.5.1. Planificación temporal

3.5.2. Presupuesto

4. Diseño de la solución

4.1. Introducción

En este capítulo explicaremos...

4.2. Arquitectura general

4.3. Componentes del sistema

4.4. Modelo de datos

4.5. Interfaces y UI/UX

4.6. Conclusiones

En este capítulo concluimos que...

5. Implementación

5.1. Tecnologías utilizadas

En este capítulo explicaremos...

5.2. Desarrollo de microservicios

5.3. Gestión de versiones y control de cambios

5.4. Conclusiones

En este capítulo concluimos que...

6. Resultados y pruebas

6.1. Validación del sistema

En este capítulo explicaremos...

6.2. Pruebas unitarias y de integración

6.3. Pruebas de rendimiento

6.4. Evaluación de SCRUM

7. Conclusiones y trabajos futuros

7.1. Evaluación del proyecto

7.2. Dificultades y resolución

7.3. Mejoras posibles y trabajos futuros

Bibliografía

Anexo A: Glosario

A continuación se presenta un glosario con las definiciones de términos técnicos utilizados a lo largo del trabajo:

CalendarUGR Sistema de gestión personalizada de horarios académicos desarrollado para la Universidad de Granada.

API Interfaz de Programación de Aplicaciones (Application Programming Interface). Conjunto de reglas y especificaciones que permiten que las aplicaciones se comuniquen entre sí.

Frontend Parte del desarrollo de un software con la que interactúa el usuario, como la interfaz gráfica.

Backend Parte del desarrollo de un software que gestiona la lógica de negocio, las bases de datos, y la comunicación entre servidores.

UI/UX Interfaz de Usuario (UI) y Experiencia de Usuario (UX). Conceptos relacionados con el diseño visual y la interacción del usuario con el sistema.

ORM Mapeo Relacional de Objetos (Object-Relational Mapping). Técnica para convertir datos entre sistemas incompatibles utilizando orientaciones a objetos.

Base de Datos Relacional Tipo de base de datos que organiza los datos en tablas interrelacionadas y utiliza el lenguaje SQL para la consulta de los mismos.

JSON Notación de Objetos de JavaScript (JavaScript Object Notation). Formato de intercambio de datos ligero y fácil de leer.

Scraping Técnica de extracción de datos de sitios web, generalmente automatizada, para recopilar información específica.

Algoritmo de Scheduling Algoritmo utilizado para asignar eventos o actividades a un calendario de manera óptima, teniendo en cuenta restricciones y preferencias del usuario.

Responsividad Característica de una aplicación que se adapta de manera eficiente a diferentes tamaños y resoluciones de pantalla.

Cache Memoria de acceso rápido utilizada para almacenar datos frecuentemente utilizados, mejorando el rendimiento de la aplicación.

OAuth Protocolo de autorización que permite a las aplicaciones acceder a recursos en nombre de un usuario sin compartir las credenciales.

Git Sistema de control de versiones distribuido utilizado para gestionar el desarrollo de proyectos de software.

Anexo B: Sprint Backlogs
