



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



TFG del Grado en Ingeniería
Informática

título del TFG
Documentación Técnica



Presentado por nombre alumno
en Universidad de Burgos — 15 de abril
de 2024

Tutor: nombre tutor

Índice general

Índice general	i
Índice de figuras	iii
Índice de tablas	iv
Apéndice A Plan de Proyecto Software	1
A.1. Introducción	1
A.2. Planificación temporal	1
A.3. Estudio de viabilidad	2
Apéndice B Especificación de Requisitos	3
B.1. Introducción	3
B.2. Objetivos generales	3
B.3. Catálogo de requisitos	3
B.4. Especificación de requisitos	3
Apéndice C Especificación de diseño	5
C.1. Introducción	5
C.2. Diseño de datos	5
C.3. Diseño procedimental	5
C.4. Diseño arquitectónico	5
Apéndice D Documentación técnica de programación	7
D.1. Introducción	7
D.2. Estructura de directorios	7
D.3. Manual del programador	7

D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto	7
D.5. Pruebas del sistema	7
Apéndice E Documentación de usuario	9
E.1. Introducción	9
E.2. Requisitos de usuarios	9
E.3. Instalación	9
E.4. Manual del usuario	9
Apéndice F Anexo de sostenibilización curricular	11
F.1. Introducción	11

Índice de figuras

Índice de tablas

B.1. CU-1 Nombre del caso de uso.	4
---	---

Apéndice A

Plan de Proyecto Software

A.1. Introducción

En este apartado se recoge el ciclo de vida del proyecto, detallando los aspectos más relevantes del mismo y como se han resuelto los diferentes problemas a lo largo de su desarrollo. Se presentarán secciones que muestran de manera cronológica la justificación de las decisiones tomadas.

Para llevar a cabo este seguimiento y planificación del proyecto se ha utilizado una metodología Scrum, que ha permitido un desarrollo ágil dividido en sprints de dos semanas cada uno. Al comienzo de cada sprint se establecen las tareas y objetivos a realizar durante ese periodo. Al final de cada sprint se realizan reuniones con los tutores para valorar los resultados obtenidos y definir nuevas tareas para el siguiente sprint. Para organizar las diferentes tareas se ha usado Gitlab que permite visualizar los diferentes estados de desarrollo de las tareas.

A.2. Planificación temporal

La propuesta del proyecto consistía en crear una aplicación android basada en blockchain que simplifica la contratación y la verificación a través de contratos inteligentes. Los requisitos principales del proyecto se pueden dividir en los siguiente puntos:

- **Tecnología Blockchain:** Utilizar la tecnología blockchain para desplegar contratos inteligentes que gestionen automáticamente los contratos laborales, desde su creación hasta su ejecución.

- **Contratos Inteligentes:** Implementar contratos inteligentes en Python, Vyper y Solidity.
- **Localización GPS:** Integrar tecnología GPS para permitir a los empleadores imponer zonas de trabajo específicas.
- **Identificación segura mediante dispositivo móvil:** Implementar autenticación biométrica y el escaneo de códigos QR.
- **Integración con Pagos:** Incorporar procesamiento de pagos dentro de la aplicación para facilitar transacciones rápidas y seguras
- **Desarrollo de Aplicación Móvil:** Diseñar una interfaz de usuario amigable para dispositivos móviles que facilite la creación de contratos, seguimiento y pago.

Una vez expuestos los requerimientos principales del proyecto, la etapa inicial del proyecto se basó en una exhaustiva investigación que permitió obtener un conocimiento detallado sobre las tecnologías y herramientas necesarias. Dado que inicialmente no contaba con conocimientos previos en desarrollo de aplicaciones móviles y tecnología blockchain, esta investigación fue crucial para identificar las mejores prácticas y soluciones en estos campos. Esta etapa de investigación y adaptación a las nuevas tecnologías tuvo una duración de aproximadamente 3 semanas, durante el cual se hizo especial énfasis en entender a fondo el funcionamiento de la blockchain y los contratos inteligentes. Este aprendizaje teórico se reforzó de manera práctica con diversos proyectos usando Truffle, completando videoTutoriales y realizando el curso interactivo "CryptoZombies", además de consultar numerosos artículos especializados. Estas actividades facilitaron la asimilación del nuevo lenguaje de programación y familiarización con el entorno blockchain.

Sprint 0

Este sprint se desarrolló entre los días 3 y 17 de Noviembre de 2023. Se realizaron las siguientes tareas y objetivos:

1. **Configuración repositorio:** Se configuró el repositorio en GitLab y se establecieron ramas principales basadas en el flujo de trabajo de GitFlow, incluyendo 'main' para la producción y 'develop' para el desarrollo

2. **Configuración entorno para la redacción de la memoria:** Se descargaron las plantillas y se configuró el software de redacción "Texmaker".
3. **Investigación de tecnologías para realizar una app móvil:** Se realizó un análisis comparativo de las plataformas de desarrollo móvil más populares. Se evaluaron criterios como el rendimiento, la facilidad de uso y la comunidad de desarrolladores.
4. **Diseñar la arquitectura del proyecto:** Se definieron los componentes principales del sistema y su interacción. Para facilitar la comprensión de la estructura y el flujo de datos se desarrollaron diagramas.

Sprint 1

Este sprint se desarrolló entre los días 17 de Noviembre y el 1 de Diciembre de 2023. Se realizaron las siguientes tareas y objetivos:

1. **Investigación Smart Contracts:** Se evaluó la elección entre usar tokens fungibles o no fungibles para el desarrollo de los contratos, optándose finalmente por el estándar ERC-721, característico de los NFTs, debido a su adaptabilidad al proyecto. A partir de esta decisión fue necesario evaluar la versión adecuada para el compilador de solidity que asegure la compatibilidad con ciertas bibliotecas necesarias.
2. **Creación de un prototipo visual:** Se diseñó un prototipo visual inicial para la aplicación móvil utilizando herramientas como Figma y Canvas. El prototipo se centró en crear una interfaz intuitiva y atractiva que refleje las funcionalidades claves del proyecto.

Sprint 2

Este sprint se desarrolló entre los días 1 de Diciembre 21 de Diciembre de 2023. Se realizaron las siguientes tareas y objetivos:

1. **Primera implementación del contrato inteligente:** Siguiendo el estándar ERC-721 se planteó una primera solución que incluyese las funcionalidades básicas de creación y transferencia de NFTs de manera segura y eficiente.

Sprint 3

Este sprint se desarrolló entre los días 21 de Diciembre de 2023 al 12 de Enero de 2024. Se realizaron las siguientes tareas y objetivos:

1. **Continuación con la implementación del contrato inteligente:** Se continuó con el desarrollo del contrato inteligente implementando funciones que manejasen la lógica de los pagos dentro de la app. También se programación la lógica para la correcta destrucción del contrato una vez ha transcurrido su ciclo de vida.
2. **Creación de pruebas unitarias para comprobar el correcto funcionamiento del contrato inteligente:** Para garantizar el correcto funcionamiento del contrato inteligente se realizaron test en Java utilizando las herramientas Ganache y Truffle. Ganache sirvió para simular un entorno blockchain local y Truffle sirvió para compilar, migrar y probar el contrato inteligente con los test creados.
3. **Tareas de ordenación de repositorio:** Se realizaron tareas de ordenación y limpieza en el repositorio del código. Incluyó la reorganización de directorios, la eliminación de archivos obsoletos y la estandarización de nombres de archivos y carpetas para mejorar la accesibilidad y el mantenimiento.
4. **Modificación del ReadMe:** Se actualizó el archivo ReadMe para reflejar los cambios recientes en el proyecto y proporcionar una guía más clara y detallada para los usuarios que quieran replicar el proyecto.

A.3. Estudio de viabilidad

Viabilidad económica

Viabilidad legal

Apéndice B

Especificación de Requisitos

B.1. Introducción

Una muestra de cómo podría ser una tabla de casos de uso:

B.2. Objetivos generales

B.3. Catálogo de requisitos

B.4. Especificación de requisitos

CU-1	Ejemplo de caso de uso
Versión	1.0
Autor	Alumno
Requisitos asociados	RF-xx, RF-xx
Descripción	La descripción del CU
Precondición	Precondiciones (podría haber más de una)
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pasos del CU 2. Pasos del CU (añadir tantos como sean necesarios)
Postcondición	Postcondiciones (podría haber más de una)
Excepciones	Excepciones
Importancia	Alta o Media o Baja...

Tabla B.1: CU-1 Nombre del caso de uso.

Apéndice C

Especificación de diseño

- C.1. Introducción
- C.2. Diseño de datos
- C.3. Diseño procedimental
- C.4. Diseño arquitectónico

Apéndice D

Documentación técnica de programación

- D.1. Introducción
- D.2. Estructura de directorios
- D.3. Manual del programador
- D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto
- D.5. Pruebas del sistema

Apéndice E

Documentación de usuario

- E.1. Introducción
- E.2. Requisitos de usuarios
- E.3. Instalación
- E.4. Manual del usuario

Apéndice F

Anexo de sostenibilización curricular

F.1. Introducción

Este anexo incluirá una reflexión personal del alumnado sobre los aspectos de la sostenibilidad que se abordan en el trabajo. Se pueden incluir tantas subsecciones como sean necesarias con la intención de explicar las competencias de sostenibilidad adquiridas durante el alumnado y aplicadas al Trabajo de Fin de Grado.

Más información en el documento de la CRUE https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/Directrices_Sostenibilidad_Crue2012.pdf.

Este anexo tendrá una extensión comprendida entre 600 y 800 palabras.