
Implementando un Fichador Personalizado para
Acciona Facility Services
Implementing a Custom Clocking Device for
Acciona Facility Services



Trabajo de Fin de Grado
Curso 2023–2024

Autor

Santiago Elias Rabbia

Director

Gonzalo Méndez Pozo

Grado en Ingeniería Informática

Facultad de Informática

Universidad Complutense de Madrid

Implementando un Fichador Personalizado
para Acciona Facility Services
Implementing a Custom Clocking Device
for Acciona Facility Services

Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Informática

Autor

Santiago Elias Rabbia

Director

Gonzalo Méndez Pozo

Convocatoria: Junio 2024

Grado en Ingeniería Informática

Facultad de Informática

Universidad Complutense de Madrid

Fecha publicación

Resumen

Implementando un Fichador Personalizado para Acciona Facility Services

Cambios en las regulaciones modificaron el procedimiento por el cual los empleados fichan al entrar a sus trabajos en Acciona Facility Services, volviendo obsoletos muchos dispositivos existentes. Se necesitaba una respuesta rápida, por lo que se desarrolló un dispositivo de fichaje rentable que utiliza microcontroladores, un PCB personalizado y una caja impresa en 3D.

Este dispositivo IoT debe ser responsivo, intuitivo de usar y ofrecer un servicio casi ininterrumpido, enviando información a través de WiFi o datos celulares. El intercambio de datos se realiza por medio de API alojada en la nube, desarrollada usando Java Spring, que pueden ser montada como un contenedor de Docker, o como una Google Cloud Function.

Palabras clave

fichador, microcontrolador, pcb, impresión 3D, cloud API, IoT, programación asíncrona, Docker, GCP, Java Spring

Abstract

Implementing a Custom Clocking Device for Acciona Facility Services

Regulatory changes have prompted a shift in employee clock-in procedures at Acciona Facility Services, rendering many existing devices obsolete. A swift response was necessary, leading to the development of a cost-effective clocking device utilizing microcontrollers, a custom PCB, and a 3D-printed case.

This IoT device has to be responsive, intuitive to use and offer close-to uninterrupted service, sending information through WiFi or cellular data. Data exchange is facilitated through cloud-hosted APIs developed using Java Spring, hostable as Docker containers or as Google Cloud Functions.

Keywords

clocking device, microcontroller, pcb, 3D print, cloud API, IoT, asynchronous programming, Docker, GCP, Java Spring

Contents

1. Introduction and objectives	1
2. Estado de la Cuestión	3
3. Descripción del Trabajo	5
4. Conclusiones y Trabajo Futuro	7
Contribuciones Personales	9
A. Título del Apéndice A	11
B. Título del Apéndice B	13

List of figures

3.1. Ejemplo de imagen	5
----------------------------------	---

Chapter 1

Introduction and objectives

Recent legislative changes introduced by both the European Union and the Spanish government have mandated alterations to employee clocking procedures. Notably, Spain now requires employees to clock in upon arrival at work, necessitating the implementation of reliable time-tracking systems. Additionally, the European Union has banned the use of clocking devices employing biometric identification methods such as fingerprint scanning or facial recognition.

Acciona Facility Services manages many thousands of employees throughout Spain, and it was of utmost importance to expedite replace the non-compliant devices for different ones, as many companies were already being imposed hefty fines, from tens to hundreds of thousands of Euros, for not meeting the new regulatory requirements.

The company already had providers for many types of clocking devices, and many of them were compliant, but were priced in the hundreds of Euros each. Now, faced with having to replace them, the prospect of replacing *thousands* of units at considerable expense loomed large. Moreover, outsourcing these devices often meant committing to complex time-tracking ecosystems, adding further complications and increasing the complexity of the data the company manages.

These issues were brought to light to the innovation team at Acciona Facility Services, and were then tasked with bringing a solution to market.

Estado de la Cuestión

En el estado de la cuestión es donde aparecen gran parte de las referencias bibliográficas del trabajo. Una de las formas más cómodas de gestionar la bibliografía en \LaTeX es utilizando **bibtex**. Las entradas bibliográficas deben estar en un fichero con extensión *.bib* (con esta plantilla se proporciona el fichero *biblio.bib*, donde están las entradas referenciadas más abajo). Cada entrada bibliográfica tiene una clave que permite referenciarla desde cualquier parte del texto con los siguiente comandos:

- Referencia bibliografica con cite: ?
- Referencia bibliográfica con citep: (?)
- Referencia bibliográfica con citet: ?

Es posible citar más de una fuente, como por ejemplo (???)

Después, \LaTeX se ocupa de rellenar la sección de bibliografía con las entradas **que hayan sido citadas** (es decir, no con todas las entradas que hay en el *.bib*, sino sólo con aquellas que se hayan citado en alguna parte del texto).

Bibtex es un programa separado de latex, pdflatex o cualquier otra cosa que se use para compilar los *.tex*, de manera que para que se rellene correctamente la sección de bibliografía es necesario compilar primero el trabajo (a veces es necesario compilarlo dos veces), compilar después con bibtex, y volver a compilar otra vez el trabajo (de nuevo, puede ser necesario compilarlo dos veces).

Descripción del Trabajo

Aquí comienza la descripción del trabajo realizado. Se deben incluir tantos capítulos como sea necesario para describir de la manera más completa posible el trabajo que se ha llevado a cabo. Como muestra la figura 3.1, está todo por hacer.



Figure 3.1: Ejemplo de imagen

Si te sirve de utilidad, puedes incluir tablas para mostrar resultados, tal como se ve en la tabla 3.1.

Col 1	Col 2	Col 3
3	3.01	3.50
6	2.12	4.40
1	3.79	5.00
2	4.88	5.30
4	3.50	2.90
5	7.40	4.70

Table 3.1: Tabla de ejemplo

Chapter 4

Conclusiones y Trabajo Futuro

Conclusiones del trabajo y líneas de trabajo futuro.

Antes de la entrega de actas de cada convocatoria, en el plazo que se indica en el calendario de los trabajos de fin de grado, el estudiante entregará en el Campus Virtual la versión final de la memoria en PDF.

Contribuciones Personales

En caso de trabajos no unipersonales, cada participante indicará en la memoria su contribución al proyecto con una extensión de al menos dos páginas por cada uno de los participantes.

En caso de trabajo unipersonal, elimina esta página en el fichero `TFGTeXiS.tex` (comenta o borra la línea `\include{Capitulos/ContribucionesPersonales}`).

Estudiante 1

Al menos dos páginas con las contribuciones del estudiante 1.

Estudiante 2

Al menos dos páginas con las contribuciones del estudiante 2. En caso de que haya más estudiantes, copia y pega una de estas secciones.

Appendix **A**

Título del Apéndice A

Los apéndices son secciones al final del documento en las que se agrega texto con el objetivo de ampliar los contenidos del documento principal.

Appendix	B
----------	----------

Título del Apéndice B

Se pueden añadir los apéndices que se consideren oportunos.

Este texto se puede encontrar en el fichero Cascaras/fin.tex. Si deseas eliminarlo, basta con comentar la línea correspondiente al final del fichero TFGTeXiS.tex.

*–¿Qué te parece desto, Sancho? – Dijo Don Quijote –
Bien podrán los encantadores quitarme la ventura,
pero el esfuerzo y el ánimo, será imposible.*

*Segunda parte del Ingenioso Caballero
Don Quijote de la Mancha
Miguel de Cervantes*

*–Buena está – dijo Sancho –; fírmela vuestra merced.
–No es menester firmarla – dijo Don Quijote–,
sino solamente poner mi rúbrica.*

*Primera parte del Ingenioso Caballero
Don Quijote de la Mancha
Miguel de Cervantes*

