



GRADO EN INGENIERÍA
MULTIMEDIA



VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TECLADO
VIRTUAL MULTILINGÜE PARA PROYECTOS DE VR

AUTOR: JONATHAN DAVID SIGNES FALCÓ

TUTOR: JAVIER PERIS SEVILLA

MARZO 2025



VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria **ETSE-UV**

TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TECLADO
VIRTUAL MULTILINGÜE PARA PROYECTOS DE VR

AUTOR: JONATHAN DAVID SIGNES FALCÓ

TUTOR: JAVIER PERIS SEVILLA

Declaración de autoría:

Yo, Jonathan David Signes Falcó, declaro la autoría del Trabajo Fin de Grado titulado “Diseño e implementación de un teclado virtual multilingüe para proyectos de VR” y que el citado trabajo no infringe las leyes en vigor sobre propiedad intelectual. El material no original que figura en este trabajo ha sido atribuido a sus legítimos autores.

Valencia, 23 de septiembre de 2024

Fdo: Jonathan David Signes Falcó

Resumen:

Diseño e implementación de un teclado virtual configurable para tener una simulación de un teclado físico y un teclado plano .

Este estaría hecho con Unity y estarían implementados siete u ocho idiomas cuyos teclados usen sus propios caracteres. Entre estos estarían el ruso, alemán, francés, español, griego coreano y árabe.

Abstract:

Disseny i implementació d'un teclat virtual configurable per a tindre una simulació d'un teclat físic i un teclat pla.

Aquest estaria fet amb Unity i estarien implementats set o huit idiomes els teclats dels quals usen els seus propis caràcters. Entre ells estarien el rus, alemany, francès, espanyol, grec, coreà i àrab.

Resum:

Design and implementation of a configurable virtual keyboard to simulate a physical keyboard and a flat keyboard.

This would be made with Unity and would implement seven or eight languages whose keyboards use their own characters. These would include Russian, German, French, Spanish, Greek, Korean, and Arabic.

Agradecimientos:

En primer lugar quiero agradecer a todos aquellos que me han apoyado durante estos años, en especial al profesorado que me ha acompañado en las distintas etapas de mi vida académica, han sabido ver en mi valores y capacidades que han ido desarrollándose.

Asimismo quiero dar las gracias a mi familia por apoyarme incondicionalmente y soportar mis desvelos con cariño y paciencia.

Índice general

1. Introducción	17
1.1. Introducción	17
1.2. Motivación	17
1.3. Objetivos	17
1.4. Organización de la memoria	17
2. Estado del arte	19
2.1. Análisis de aplicaciones similares	19
2.2. Tecnologías	19
3. Requisitos, especificaciones, coste, riesgos, viabilidad	21
3.1. Requisitos	21
3.2. Especificaciones	21
3.3. Costes	21
3.4. Riesgos	21
3.5. Viabilidad	21
4. Análisis	23
5. Diseño	25
6. Implementación y pruebas	27
6.1. Implementación	27
6.2. Pruebas funcionales	27
6.3. Pruebas de rendimiento	27
6.4. Pruebas de usabilidad	27
7. Conclusiones	29
7.1. Revisión de costes	29
7.2. Conclusiones	29
7.3. Trabajo futuro	29

A. Apéndice	31
A.1. Ejemplos del lenguaje de marcado Latex	31
Bibliografía	32

Capítulo 1

Introducción

1.1. Introducción

1.2. Motivación

1.3. Objetivos

1.4. Organización de la memoria

Capítulo 2

Estado del arte

2.1. Análisis de aplicaciones similares

Como el TFG no se trata de una aplicación per se, si no de un asset destinado a el Asset Store de Unity, se puede determinar que no hay aplicaciones similares en el mercado tecnológico. No obstante, sí se pueden encontrar veintinueve Assets de teclados para realidad virtual en total, que oscilan entre la gratuidad y precios de hasta 359.27€.

Los teclados de gama baja parecen muy simples respecto a uso, funciones y customización. Los de gama media son muy personalizables. En cuanto a la gama alta de teclados, destaca su robustez y capacidad para usos múltiples en todo el sistema.

Para distinguirme de todos estos, decidí diseñar un teclado con el que se pueda escribir en varios idiomas, ya que ninguno de los veintinueve teclados antes mencionados poseen esta característica, acortando su rango de mercado, puesto que se limitan a la lengua inglesa.

2.2. Tecnologías

Para el desarrollo del teclado multilingüe en realidad virtual, se han considerado diversas tecnologías y sistemas de despliegue. A continuación, se presentan las opciones analizadas y las razones detrás de la selección final.

Tecnologías de Desarrollo

-Unity: Unity se seleccionó como la plataforma principal de desarrollo debido a su flexibilidad y robusto soporte para aplicaciones de RV. Su capacidad para integrarse con pluguins como TextMeshPro y mi entendimiento de esta por el grado estudiado fueron factores determinantes. Además permite el desarrollo en diversas plataformas, con lo que se alcanza una mayor audiencia, sumandose al factor de los múltiples idiomas.

-Unreal Engine: Aunque Unreal Engine ofrece gráficos de alta calidad y herramientas avanzadas para el desarrollo de RV, su curva de aprendizaje es más pronunciada y dado a que debería de haber aprendido de cero, el tiempo requerido para la realización del proyecto se habría prolongado excesivamente, volviéndose inviable para terminar en el plazo requerido. Dado el enfoque del proyecto en la usabilidad y la eficiencia del desarrollo, Unity fue la opción preferida. Además, la gestión de recursos y la documentación extensa en Unity facilitaron la implementación del teclado multilingüe.

Sistemas de despliegue

-Asset Store: Asset store se seleccionó como uno de los sistemas de despliegue por distintos motivos. Es una plataforma muy conocida y ampliamente utilizada por los desarrolladores, lo que brinda una altísima exposición. El hecho de que el asset esté disponible en el Asset Store de Unity puede servir como una validación de su calidad y utilidad. Los usuarios pueden confiar en que los assets han pasado por un proceso de revisión y cumplen con los estándares de calidad de Unity, lo que puede aumentar la credibilidad y la confianza en el producto. Es muy fácil descubrir, adquirir y administrar los distintos assets ya que utiliza la infraestructura existente de Unity para la distribución y gestión de estos. La publicación aquí te permite actualizar regularmente los assets y ofrecer soporte a los usuarios de manera eficiente. Los usuarios pueden recibir notificaciones automáticas de actualizaciones y acceder fácilmente a la documentación y el soporte técnico que proporciones a través de la plataforma. Y por último, pero no menos importante, ofrece la posibilidad de monetizar tu trabajo vendiendo tu asset a otros desarrolladores, que es parte del objetivo de este proyecto.

-GitHub: Aunque GitHub también es considerablemente conocido por los desarrolladores, la integración con GitHub Actions para la automatización de flujos de trabajo de CI/CD ayuda muchísimo a la hora de ejecutar pruebas y el control de versiones, no obstante el hecho de que tendría que aprender de cero el funcionamiento de GitHub Actions y mi objetivo de comercializar el proyecto, me hacen poco atractiva esta idea. Dicho esto, sigo utilizándolo para guardar el proyecto para mi uso personal, no elimino la idea de utilizarlo para venderme como programador.

Capítulo 3

Requisitos, especificaciones, coste, riesgos, viabilidad

3.1. Requisitos

3.2. Especificaciones

3.3. Costes

3.4. Riesgos

3.5. Viabilidad

Capítulo 4

Análisis

Capítulo 5

Diseño

Capítulo 6

Implementación y pruebas

6.1. Implementación

6.2. Pruebas funcionales

6.3. Pruebas de rendimiento

6.4. Pruebas de usabilidad

Capítulo 7

Conclusiones

7.1. Revisión de costes

7.2. Conclusiones

7.3. Trabajo futuro

Apéndice A

Apéndice

A.1. Ejemplos del lenguaje de marcado Latex

This document is an example of BibTeX using in bibliography management. Three items are cited: *The L^AT_EX Companion* book [1], the Einstein journal paper [2], and the Donald Knuth's website [3]. The L^AT_EX related items are [1, 3]¹.

Texto en el párrafo 1.

Texto en el párrafo 2.

Texto en el párrafo 3.

- Consideración 1
- Consideración 2

1. Punto 1

2. Punto 2

A continuación se muestra una ecuación:

$$\int_0^1 \frac{1}{x^2 + 1} dx$$

Podemos incluir imágenes en formato: png, pdf o jpg.

En la figura A.1 se muestra un diagrama realizado con <https://www.yworks.com/products/yed>:

Imagen 1

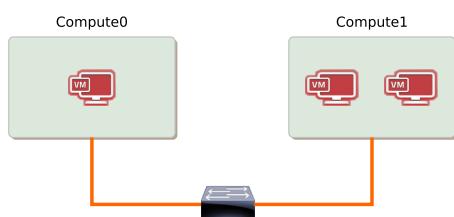
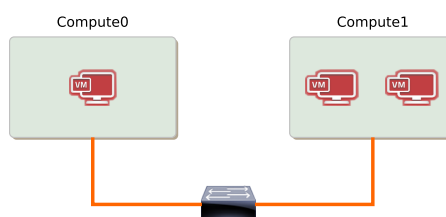


Imagen 2



¹Esto está tomado de https://www.overleaf.com/learn/latex/Bibliography_management_with_bibtex

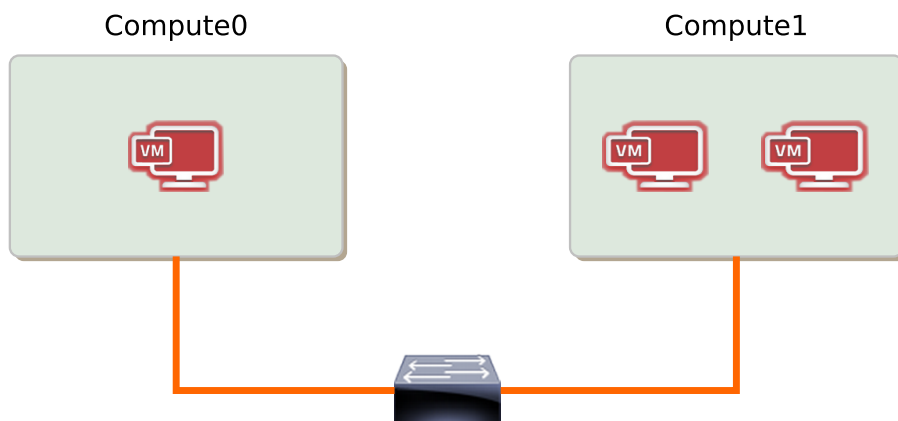


Figura A.1: Esta es una figura que latex decide donde colocar (floating) en el documento.

Este es un ejemplo de una tabla:

Columna 1	Columna 2
1	2

O la misma tabla centrada:

Columna 1	Columna 2
1	2

Para generar el fichero PDF:

```
pdflatex ejemplo-memoria.tex
bibtex ejemplo-memoria
pdflatex ejemplo-memoria.tex
```

También se puede usar `latexmk` que automáticamente regenera la bibliografía.

```
latexmk -pdf ejemplo-memoria.tex
```


Bibliografía

- [1] Michel Goossens, Frank Mittelbach, and Alexander Samarin. *The L^AT_EX Companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1993.
- [2] Albert Einstein. Zur Elektrodynamik bewegter Körper. (German) [On the electrodynamics of moving bodies]. *Annalen der Physik*, 322(10):891–921, 1905.
- [3] Donald Knuth. Knuth: Computers and typesetting.