

DESARROLLO DE SISTEMAS HIPERMEDIA

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

VR MINI LOGIC CHALLENGES

AUTOR/A: Marta Villa López

Puerto Real, Mayo de 2024

Resumen

Vr Mini Logic Challenges es un juego de realidad mixta desarrollado en Unity para las gafas de realidad virtual Meta Quest 3. Centrado en crear un juego que sirva como primera toma de contacto de los niños con el mundo de la realidad virtual y la realidad mixta, en el que puedan aprender cómo funciona y desarrollar y mejorar su agudeza visual, percepción, cálculo matemático, velocidad de reacción, coordinación mano-ojo y reconocimiento de formas, colores y patrones.

Índice general

I	Prolegómeno	6
1.	Introducción	7
1.1.	Temática	7
1.2.	Público Objetivo	7
1.3.	Glosario de términos	7
2.	Plan de gestión de proyecto	9
2.1.	Metodología de desarrollo	9
2.2.	Tecnologías	9
2.3.	Planificación del proyecto	9
2.4.	Riesgos	10
2.5.	Gestión de la configuración	10
II	Desarrollo	11
3.	Diseño del Sistema	12
3.1.	Menú de control	12
3.2.	Juegos y minijuegos	12
3.2.1.	Aplasta los topos	12
3.2.2.	Coloca las frutas	13
3.2.3.	Explota los globos	14
4.	Construcción del Sistema	15
4.1.	Entorno de Construcción	15
4.2.	Código Fuente	16
4.2.1.	Directorios	16
4.2.2.	Scripts	16
5.	Pruebas del Sistema	18
5.1.	Estrategia	18
5.2.	Pruebas	18
III	Epílogo	19
6.	Conclusiones	20
6.1.	Objetivos alcanzados	20
6.2.	Idea inicial vs producto final	20
6.3.	Trabajo futuro	20
	Bibliografía	22

IV	Anexos	23
A.	Manual de usuario	24
A.1.	Introducción	24
A.2.	Instalación	24
A.3.	Uso del sistema	24

Parte I

Prolegómeno

1. Introducción

A continuación, se describe la temática del presente proyecto y su alcance, además de un glosario de términos.

1.1. Temática

La idea es desarrollar un juego de brain cognition/brain training. Para ello se desarrollan tres juegos centrados en la agudeza visual, la percepción, el cálculo matemático, la velocidad de reacción, la coordinación mano-ojo y el reconocimiento de formas, colores y patrones.

1.2. Público Objetivo

VR Mini Logic Challenges es un juego de realidad mixta pensado para introducir a los niños de entre seis y doce años en el mundo de la realidad virtual y mixta por medio de desafíos sencillos, cortos y divertidos.

1.3. Glosario de términos

- Audacity: software libre y de código abierto para la edición y grabación de audio multipista.
- Blender: conjunto de herramientas de creación 3D gratuita y de código abierto.
- Gafas de realidad virtual: dispositivos que sumergen a los usuarios en entornos digitales interactivos mediante pantallas y sensores de movimiento, ofreciendo una experiencia visual y auditiva inmersiva.
- Meta Quest 3: visor de realidad virtual autónomo de última generación que ofrece una experiencia inmersiva sin necesidad de una PC o consola externa.
- Realidad Mixta: tecnología que combina elementos del mundo físico y digital, permitiendo la interacción en tiempo real entre ambos entornos.
- Realidad Virtual: tecnología que crea entornos digitales inmersivos y simulados, permitiendo a los usuarios interactuar con ellos como si fueran reales mediante el uso de dispositivos especiales.
- Unity: plataforma de desarrollo de software utilizada para crear videojuegos y aplicaciones interactivas en 2D y 3D.

- Unity Hub: aplicación de gestión que facilita la instalación, organización y lanzamiento de múltiples versiones del motor de desarrollo Unity y sus proyectos asociados.

2. Plan de gestión de proyecto

En esta sección se describen todos los aspectos relativos a la gestión del proyecto: metodología, planificación y riesgos.

2.1. Metodología de desarrollo

Se ha utilizado la metodología de desarrollo ágil, dividiendo el proyecto en pequeñas tareas y priorizando la corrección, las pruebas y el feedback del cliente frente a unos tiempos y plazos fijos de desarrollo. Una vez terminado el diseño e implementación de una tarea, se realizan pruebas para comprobar su correcto funcionamiento. Una vez que se verifica la fiabilidad y corrección de una de las tareas se integra en el proyecto y se le realizan nuevas pruebas de funcionamiento para verificar que el funcionamiento es correcto y la integración se ha llevado a cabo de manera satisfactoria.

2.2. Tecnologías

Para el desarrollo de este proyecto se han utilizado las siguientes herramientas o tecnologías:

- Unity: Para el desarrollo del videojuego.
- Unity Hub: Para administrar el proyecto y las versiones de Unity Editor.
- Blender: Para modelar objetos en 3D, utilizados posteriormente en Unity.
- Audacity: Para la edición de la música del videojuego y los efectos de sonido.

2.3. Planificación del proyecto

El plazo establecido para la entrega del proyecto es de 10 semanas por lo que la planificación se estructura de la siguiente manera:

- 1 semana para definir la idea principal de los juegos que se van a desarrollar y realizar la presentación.
- 1 semana para elegir que tecnologías se van a utilizar, crear el proyecto e investigar sobre el desarrollo para realidad virtual y mixta.
- 2 semanas para el diseño y desarrollo de la primera versión funcional del Juego1.
- 1 semana para pruebas y mejoras del Juego1.
- 1 semana para el diseño y desarrollo de la primera versión funcional del Juego2.

- 1 semana para pruebas y mejoras del Juego2.
- 1 semanas para el diseño y desarrollo de la primera versión funcional del Juego3.
- 1 semana para pruebas y mejoras del Juego3.
- 1 semana para la integración de los 3 juegos en uno, pruebas de integración y documentación de todo el proceso de desarrollo.

2.4. Riesgos

La elección de realizar el proyecto en solitario y querer centrarlo en realidad virtual y mixta para desplegarlo en gafas de realidad virtual son grandes riesgos que pueden afectar al proyecto en gran medida. Los principales riesgos a los que se puede enfrentar este proyecto son:

- Desperdiciar demasiado tiempo en entender cómo funciona el desarrollo para realidad mixta y realidad virtual.
- No poder desarrollar todo lo esperado en el plazo fijado.
- Encarecer los tiempos de pruebas al necesitar utilizar las gafas de realidad virtual

Para paliar en gran medida el impacto que pueda producir alguno de los riesgos citados anteriormente se decide que, en caso necesario se optará por el desarrollo o bien en realidad virtual, o bien en realidad mixta. Además, si fuera necesario, podría eliminarse uno de los tres juegos que se pretende desarrollar.

2.5. Gestión de la configuración

Para el control de las versiones del código fuente se ha utilizado GitHub. Para la gestión de las versiones de la aplicación se ha seguido la siguiente estructura: Nombre del Juego - version: X.Y
Incrementando X en cada lanzamiento que conlleve un gran cambio, en este caso, cada vez que se desarrolla un nuevo juego, o en la integración final.
Incrementando Y en cada nuevo lanzamiento de una versión que incluya cambios no tan significativos, como la corrección de errores o cambios de diseños.

Parte II

Desarrollo

3. Diseño del Sistema

En este capítulo se recoge el diseño de la arquitectura del sistema informático y el diseño de la interfaz de usuario.

3.1. Menú de control

En principio se iban a desarrollar tres juegos independientes, finalmente se decide unirlos en en una sola aplicación.

Para recopilar todos los minijuegos en una sola aplicación, se crea un Menú de control desde el que se puede navegar entre los distintos juegos y sus minijuegos, pudiendo entrar y salir de cada uno en cualquier momento.

En él se puede seleccionar a qué juego se desea jugar y, una vez seleccionado un juego, si éste tiene minijuegos, aparecerá un nuevo menú con los distintos modos de juego disponibles. Al iniciar uno de los minijuegos aparecerá una breve explicación del funcionamiento de cada uno.

3.2. Juegos y minijuegos

A continuación, procederemos a explicar la idea y el funcionamiento de cada uno de los juegos y sus distintos modos de juego.

Los tres juegos principales son: Aplasta los topos, Coloca las frutas y explota los globos; también llamados Topos, Frutas y Globos.

3.2.1. Aplasta los topos

Aplasta los topos está basado en la clásica máquina recreativa en la que aparecen y se esconden topos a los que hay que golpear con un mazo lo más rápido posible.

Aplasta los topos es un juego centrado en el entrenamiento de la agudeza visual, la velocidad de reacción, la coordinación mano-ojo y el cálculo matemático.

Para iniciar una partida de Aplasta los topos hay que seleccionar la opción Topos en el menú de control. Al seleccionarla, aparecerá una máquina recreativa con el mensaje START, el juego comienza cuando se escoge un modo de juego en el menú de control. Hay 6 modos de juego disponibles y se puede alternar entre ellos durante toda la partida. Topos tiene un estilo de juego de partida infinita por lo que para terminar la partida habrá que seleccionar la opción Salir en el menú de control.

En todos los modos de juego la mecánica es la misma, en la pantalla de la máquina recreativa aparece el objetivo, debe buscarse el topo correspondiente y golpearlo con el mazo antes de que se actualice a un nuevo objetivo.

Los distintos modos de juego de Topos son los siguientes:

- **Números:** Se muestra un número de hasta tres dígitos y deberá golpearse el topo correspondiente a dicho número.
- **Sumas:** Se muestra una suma de dos números y deberá golpearse el topo correspondiente al resultado de dicha suma.
- **Mayúsculas:** Se muestra una letra mayúscula y deberá golpearse el topo correspondiente a dicha letra.
- **Minúsculas:** Se muestra una letra minúscula y deberá golpearse el topo correspondiente a dicha letra.
- **Mayúsculas a minúsculas:** Se muestra una letra mayúscula y deberá golpearse el topo correspondiente a dicha letra en minúscula.
- **Minúsculas a mayúsculas:** Se muestra una letra minúscula y deberá golpearse el topo correspondiente a dicha letra en mayúscula.

3.2.2. Coloca las frutas

Coloca las frutas es un juego centrado en el entrenamiento de la agudeza visual, la percepción y el reconocimiento de objetos, formas y colores.

Para iniciar una partida de Coloca las frutas hay que seleccionar la opción Frutas en el menú de control. A continuación aparecerá un nuevo submenú en el que se deberá seleccionar el minijuego al que se desee jugar de los tres disponibles. Tras seleccionar uno de ellos aparecerá una breve explicación del objetivo del juego y comenzará la partida de tipo infinito, que no finalizará hasta que se seleccione la opción Salir en el menú de control.

Todos los minijuegos tienen un estilo similar, una mesa con cajas en las que depositar frutas según una premisa.

Los distintos minijuegos son: Modo exploración, Clasifica las frutas y Encuentra la fruta

Modo exploración

El modo exploración no es un minijuego con un objetivo específico a cumplir. Es un modo de juego libre en el que experimentar con la realidad mixta, probar a agarrar objetos, soltarlos, lanzarlos, golpearlos, tocarlos, etc.

Al seleccionar este modo de juego se mostrará una mesa con distintas cajas de colores con frutas en su interior, además de alguna otra fruta por la sala. Se podrá coger, soltar, tocar, lanzar o golpear cualquiera de las frutas disponibles.

Para salir del Modo exploración habrá que seleccionar la opción Salir en el menú de control.

Clasifica las frutas

Es un minijuego basado en el Modo exploración. En él aparecerá una mesa con cajas de colores, al igual que en el modo exploración, y un poste informativo en el que se irá mostrando la puntuación obtenida. El objetivo de este juego es colocar las frutas que van apareciendo por la habitación en la caja de su color.

Es un minijuego de estilo infinito, por lo que para terminar la partida habrá que seleccionar la opción Salir en el menú de control.

Encuentra la fruta

Al iniciar este minijuego se mostrará una mesa con una caja de madera y un poste informativo, además, irán apareciendo frutas por toda la habitación.

La función del poste informativo es mostrar la puntuación obtenida e ir actualizando la imagen y el nombre de una fruta.

El objetivo de este minijuego es colocar en la caja la fruta que aparece en el poste informativo antes de que se actualice.

Es un minijuego de estilo infinito, por lo que para terminar la partida habrá que seleccionar la opción Salir en el menú de control.

3.2.3. Explota los globos

Explota los globos es un juego centrado en el entrenamiento de la agudeza visual, la percepción y la coordinación mano-ojo.

Para iniciar una partida de Explota los globos hay que seleccionar la opción Globos en el menú de control. A continuación aparecerá una mesa con una pistola de agua, un cartel informativo y una serie de globos para explotar por la habitación.

El objetivo del juego es explotar el globo del color que indica el cartel.

Es un minijuego de estilo infinito, por lo que para terminar la partida habrá que seleccionar la opción Salir en el menú de control.

4. Construcción del Sistema

Este capítulo trata sobre todos los aspectos relacionados con la implementación del sistema en código, haciendo uso de un determinado entorno tecnológico.

4.1. Entorno de Construcción

A continuación se indican las tecnologías utilizadas para la construcción del sistema: el entorno de desarrollo, el lenguaje de programación, las herramientas de ayuda a la construcción, pruebas y despliegue, el control de versiones, etc.

Para la creación del juego VR Mini Logic Challenges se ha utilizado:

- Unity Hub: para administrar el proyecto y las versiones de Unity Editor.
- Unity: Para el desarrollo del videojuego.
- Visual Studio Code: Para la edición del código fuente.
- C#: como lenguaje de programación del código fuente.
- Blender: Para modelar objetos en 3D, utilizados posteriormente en Unity.
- Audacity: Para la edición de la música del videojuego y los efectos de sonido.
- GitHub: Para el control de versiones.
- Meta Quest 3: Para el despliegue del juego y las pruebas de funcionamiento.
- Meta Quest 2: Para el despliegue del juego y las pruebas de funcionamiento.

En Unity se han añadido los siguientes Packages:

- 10 Weapons Pack: Contiene la pistola utilizada en Explota los globos.
- Otoh's Fruit Box: Contiene algunas de las frutas utilizadas en Coloca las frutas.
- Meta XR Core SDK
- Meta XR Interaction SDK
- Meta XR Interaction SDK OVR Integration
- Meta XR Simulator: Simulador para las pruebas de funcionamiento.

4.2. Código Fuente

4.2.1. Directorios

Todo el código fuente desarrollado se encuentra en el directorio Assets del proyecto. En él encontraremos los diferentes directorios con los assets descargados nombrados anteriormente y una serie de directorios de creación propia que veremos en detalle a continuación:

- Blender: contiene los prefabs y materiales exportados desde Blender.
- FruitsAssets: contiene los prefabs de algunas de las frutas descargados de Internet.
- Materials: contiene todos los materiales creados y utilizados en Unity.
- Prefabs: contiene todos los prefabs creados en Unity ordenados en directorios según el juego al que pertenecen.
- Resources: Contiene todas las imágenes que se han utilizado en el proyecto, incluido el icono del logo del juego.
- Scenes: Aquí se encuentra la escena de Unity del proyecto.
- Scripts: Contiene todos los scripts creados en Unity ordenados en directorios según el juego al que pertenecen.
- Sounds: Contiene todos los archivos de sonido utilizados en el proyecto.

4.2.2. Scripts

Los scripts relevantes del proyecto son los siguientes:

- RoomPassThrough

ScriptsMenus

- MenuControllerFruits
- MenuControllerFruits2
- MenuControllerGlobos
- MenuControllerMenu
- MenuControllerMode
- MenuControllerTopos

ScriptsTopos

- DisplayPoints
- DisplayText
- MoleMov

ScriptsFrutas

- DisplayPointsFruits
- FindTheFruit
- Fruit
- Fruitbox
- SpawnFruits
- WoodFruitbox

ScriptsGlobos

- BalloonMov
- FindTheBalloon
- GunScript
- SpawnBalloons

5. Pruebas del Sistema

En este capítulo se presenta el plan de pruebas del sistema de información, incluyendo los diferentes tipos de pruebas que se han llevado a cabo.

5.1. Estrategia

Para asegurar un correcto funcionamiento del sistema se han llevado a cabo numerosas pruebas de distintos tipos y de manera constante, tanto en Unity como en las Meta Quest 3.

5.2. Pruebas

- Se han realizado pruebas unitarias con el objetivo de localizar errores en cada nuevo elemento que se añadía en el sistema.
- Se han realizado pruebas de integración graduales con el objetivo de localizar errores en módulos, analizando la interacción entre varios elementos software.
- Se han realizado pruebas del sistema de modo que se asegure que el sistema cumple con todos los requisitos establecidos.
- Se han realizado pruebas funcionales para comprobar el buen funcionamiento de cada uno de los juegos, los minijuegos, el menú de control y el paso de un juego a otro.
- Se han realizado pruebas no funcionales para comprobar el funcionamiento del sistema y su eficiencia.
- Se han realizado pruebas de aceptación en diferentes entornos y con diferentes jugadores.

Parte III

Epílogo

6. Conclusiones

En este último capítulo se detallan las lecciones aprendidas tras el desarrollo del presente proyecto y se identifican las posibles oportunidades de mejora sobre el software desarrollado.

6.1. Objetivos alcanzados

Se ha conseguido desarrollar una aplicación en realidad mixta destinada a las Meta Quest 3, compatible con las Meta Quest 2, que consta de tres juegos principales con sus diferentes variantes de juego.

6.2. Idea inicial vs producto final

Inicialmente se iban a desarrollar tres juegos independientes, dos de ellos en realidad virtual y uno en realidad mixta. Finalmente se optó por desarrollar los tres juegos en realidad mixta y unirlos en una sola aplicación. Además, se han creado distintos minijuegos que son variaciones o modos de juego derivados de la idea inicial de cada uno.

- Aplasta los topos: Iba a centrarse en entrenar las matemáticas o la ortografía, se optó por mejorar ambas por medio de varios submenús de juego.
- Coloca la fruta: Iba a centrarse en realizar sumas, finalmente las sumas se pasaron a Aplasta los topos y en las frutas se crearon tres minijuegos distintos centrados la detección de colores, formas y objetos.
- Explota los globos iba a centrarse en identificar números, finalmente eso pasó a Aplasta los topos y se centró en la velocidad y coordinación mano-ojo y en la identificación de colores.

6.3. Trabajo futuro

Para una futura versión de la aplicación podrían añadirse distintas funcionalidades como:

- Un ranking de puntuaciones.
- Un modo de juego multijugador local y online.
- Distintos modos de juego, partidas limitadas por tiempo o por objetivos a cumplir.

- Añadir nuevos juegos relacionados con la temática o nuevos minijuegos a los juegos existentes. Por ejemplo: Más tipos de operaciones, identificación de formas, objetos, colores, sonidos, etc.

Bibliografía

Meta (2024). Get started with meta quest development in unity.

Unity (2022). Unity user manual 2022.3 (lts).

Parte IV

Anexos

A. Manual de usuario

Las instrucciones de uso del software se detallan a continuación. Este manual se dirige al usuario final del software objetivo de este proyecto.

A.1. Introducción

El juego está desarrollado en realidad mixta para las Meta Quest 3, se puede jugar tanto con las manos como con los controles, a excepción del juego Explota los globos que sólo puede jugarse con los controles.

Para una mejor experiencia de juego se recomienda el uso de las Meta Quest 3, ya que incorpora la realidad mixta a color y un mejor sistema de seguimiento de manos, a diferencia de las Meta Quest 2 en las que la realidad mixta es en blanco y negro.

A.2. Instalación

Para la instalación del software será necesario contar con la aplicación del juego, las gafas de realidad virtual Meta Quest 3 o Meta Quest 2 y un ordenador con Meta Quest Developer Hub. Para llevar a cabo la instalación se deberá conectar las gafas de realidad virtual al ordenador y utilizar el Meta Quest Developer Hub para su instalación desde el apartado Device Manager.

Una vez instalada podrá ejecutarse desde las gafas de realidad virtual buscándola en el menú de aplicaciones y seleccionándola para iniciar la aplicación.

A.3. Uso del sistema

Una vez iniciada la aplicación aparecerá un menú a su izquierda, en él podrá seleccionar el juego al que desea jugar y navegar entre los distintos modos de juego o minijuegos disponibles, contando con una breve explicación del objetivo del juego.

Para los juegos Aplasta los topos y Coloca las frutas podrán utilizarse indistintamente las manos o los controladores, mientras que para el juego Explota los globos solo podrán utilizarse los controladores.

Se recomienda jugar en una sala amplia y bien iluminada para evitar golpear objetos y poder realizar un correcto seguimiento de las manos.

