



MEMORIA DE PRÁCTICA EXTERNA
ETS DE INGENIERÍA Y SISTEMAS DE
TELECOMUNICACIÓN
UPM

Dario Caverro Cabrera



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DATOS IDENTIFICATIVOS DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS:	1
1. INTRODUCCIÓN:	2
2. OBJETIVOS DE LAS PRÁCTICAS, TAREAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS	3
3. EVOLUCIÓN CRONOLÓGICA DE LAS ACTIVIDADES	7
4. TECNOLOGÍAS Y MEDIOS TÉCNICOS UTILIZADOS	7
5. COMPETENCIAS Y HABILIDADES ADQUIRIDAS CON LAS PRÁCTICAS	8
6. CONCLUSIONES	9

INSTRUCCIONES:

Se recomienda completar una cara por cada uno de los epígrafes a desarrollar, a excepción del nº2, "Objetivos de las prácticas...", que debe tener mayor contenido (mínimo dos caras)

1. INTRODUCCIÓN:

Las prácticas se han basado en el desarrollo del videojuego para rehabilitación con Kinect, Unity y Blender a través del grupo GAMMA que pertenece al Centro de Investigación en Tecnologías Software y Sistemas Multimedia para la Sostenibilidad (CITSEM). El CITSEM es un centro de investigación de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) que está formado por tres grupos de investigación: el Grupo de Diseño Electrónico y Microelectrónico (GDEM), el Grupo de Tecnología Software y Sistemas (SYST) y finalmente el Grupo de Aplicaciones Multimedia y Acústica (GAMMA) donde se han desarrollado estas prácticas.

El grupo GAMMA nació en diciembre de 2015 como un grupo oficial reconocido por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), con sede en la Escuela de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación. Actualmente sus líneas de investigación se centran en: gamificación, interfaces naturales inteligentes para personas con discapacidad física, procesado de imagen médica, acústica virtual, psicoacústica, procesado de la señal de voz, gestión del conocimiento y aprendizaje organizativo.

Como videojuego diseñado para rehabilitación este proyecto se incluye dentro de las dos primeras categorías mencionadas anteriormente: gamificación y interfaces naturales inteligentes para personas con discapacidad física.

Para el desarrollo de este software se ha empleado la última versión disponible del juego y se han implementado mejoras de forma sucesiva para desarrollar el gameplay y su jugabilidad además de mejorar el rendimiento y la velocidad de carga de las escenas. El desempeño de estas prácticas se ha realizado junto a dos estudiantes más del grado de Ingeniería de Telecomunicaciones. Sonido e imagen donde en un inicio se han dividido las tareas por áreas de trabajo y finalmente se ha trabajado conjuntamente. En mi caso concretamente me dediqué sobretodo a la lógica del videojuego mientras que **Laura y Henar** se dedicaron al modelaje en Blender y la mejora de velocidad de carga.

Los objetivos a alcanzar son el seguir avanzando en el videojuego para poder presentar una versión beta del mismo, para alcanzarlos se ha depurado su código y se han solucionado problemas estructurales y de funcionamiento además de añadir nuevas mejoras.

Al inicio de las prácticas se hizo un análisis exhaustivo de la última versión disponible para encontrar fallos y mejoras sobre los que trabajar, una vez encontrados se clasificaron por nivel de importancia y de dificultad para poder familiarizarse con el software de forma escalonada.

A lo largo de las primeras semanas el trabajo se centró en comentar líneas de código que estaban sin comentar para así poder entender el funcionamiento del juego y a partir de ahí se empezó a trabajar con el funcionamiento de los subtítulos y los audios además de modificar el funcionamiento de los trigger para que no funcionen por colisión sino por acercamiento. Aparte mejoré el comportamiento de la cámara usando la característica de oclusión y la distribución de los elementos del minimapa para que fuera más intuitiva. Finalmente hemos trabajado en equipo para reestructurar todo el juego desde cero para así poder copiar y pegar escenas más fácilmente gracias a su coherencia de coordenadas entre objetos.

2. OBJETIVOS DE LAS PRÁCTICAS, TAREAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS

Los objetivos definidos para estas prácticas se han definido de forma general con la meta de seguir su desarrollo ajustando sus objetivos a corto plazo a las necesidades que presente el videojuego en cada momento. Las tareas a realizar se dividen en varios bloques:

- 1) **Familiarización del entorno:** Esta etapa se basa en el entendimiento de todos los scripts que forman el juego y añadir comentarios en las líneas que lo necesiten para así poder trabajar posteriormente en ello.
- 2) **Subtítulos y audios:** En esta parte de las prácticas se ha trabajado intensivamente en el correcto funcionamiento de los subtítulos y audios del videojuego, esto supone modificar la estructura del código ya que se utilizaban los componentes de detección de personaje de forma errónea haciendo que se activaran con el choque en vez de que se activaran al acercarse.
- 3) **Mejora del comportamiento de la cámara:** Para mejorar la jugabilidad de la cámara se ha implementado la característica de oclusión mediante raytracing.
- 4) **Minimapa:** Se ha modificado el comportamiento de este para que el minimapa sea más útil y menos confuso.
- 5) **Reestructuración del videojuego:** Se ha creado una versión vacía y se han exportado los elementos creados hasta la fecha para solucionar los problemas de coordenadas y así tener una coherencia mayor entre elementos del videojuego. Además esto facilita la creación de nuevas escenas que ha sido la última tarea a realizar.

A continuación se detallan cada una de las tareas a realizar explicadas anteriormente:

1. Familiarización del entorno

Actualmente el juego está conformado por más de 90 scripts diferentes, relacionados todos entre ellos para así poder crear un mundo virtual que además permite su uso mediante el uso de Kinect. Para ello, se necesita una lógica muy compleja en la que se recogen los datos necesarios que provienen del usuario, se transmiten al ordenador para que los traduzca y los interprete sobre el personaje, el cual a la vez interactúa con otros elementos del videojuego.

Existen diferentes tipos de scripts que permiten que todo esto funcione:

- **Lógica del juego:** se encargan de que el juego funcione, los controladores del juego son scripts que definen la lógica del movimiento del personaje, de la cámara y de la carga de escenas.
- **Interfaz gráfica:** en este apartado se incluyen los menús, generación de subtítulos, minimapa y otros elementos que aparecen como interfaz de usuario.
- **Comportamiento de los personajes:** cada personaje (tanto principal, secundario como NPC) tiene definido un script de comportamiento en el que se indica de qué forma interactúa con el entorno modificando los elementos

de su alrededor, generando subtítulos y sonidos, o desplazándose cuando ocurra un evento concreto.

- **Uso de la Kinect:** para el tratamiento de los datos que envía la Kinect y su traducción a Unity se necesitan scripts que definan los eventos que ocurren con cada uno de los movimientos realizados.
- **Generación de eventos a partir de la interacción con objetos:** a lo largo de la historia del videojuego se emplean varios objetos que permiten al personaje principal avanzar, esta generación de eventos se define en un script asociado a cada uno de los objetos como puede ser la apertura de puertas o la carga de un minijuego.
- **Minijuegos:** cada uno de los minijuegos se encuentra en una escena aparte, para la gestión de dichos minijuegos y el comportamiento de la Kinect y el personaje en ellos se necesita un código que defina el proceso a seguir.

Debido a la complejidad que presenta el código, es necesario familiarizarse con el entorno antes de empezar con modificaciones del mismo.

2. Subtítulos y audios

En esta tarea el objetivo ha sido solucionar todos los problemas relacionados con los audios y subtítulos, debido a su gran número y variedad de situaciones ha sido necesario personalizar cada comportamiento para cada una de las situaciones cambiando también el uso de triggers.

Al inicio los subtítulos no respetaban el orden de aparición de los audios superponiéndose unos a otros, además de solucionar esto se duplicó su duración ajustándolos al tiempo de lectura del mensaje más largo del videojuego.

Otra de las tareas realizadas se basa en la reestructuración del script de Rocky, uno de los NPC's del juego, para que sucedieran los eventos de forma controlada y progresiva ya que se activaban varios eventos a la vez.

A partir de ahí se solucionó uno a uno todos los audios del videojuego teniendo en cuenta su contexto y modificando su comportamiento de activación.

3. Mejora del comportamiento de la cámara

Para mejorar la jugabilidad del juego se ha añadido la característica de oclusión a la cámara, esto permite que modifique su posición de forma dinámica si hay algún elemento que no le permita colocarse en su posición por defecto. Para ello se ha añadido en el script un comportamiento que calcula la distancia que hay hasta el objeto con el que colisiona el rayo que une al personaje y la cámara para posteriormente modificar su posición para así estar entre el personaje y el objeto.

4. Minimapa

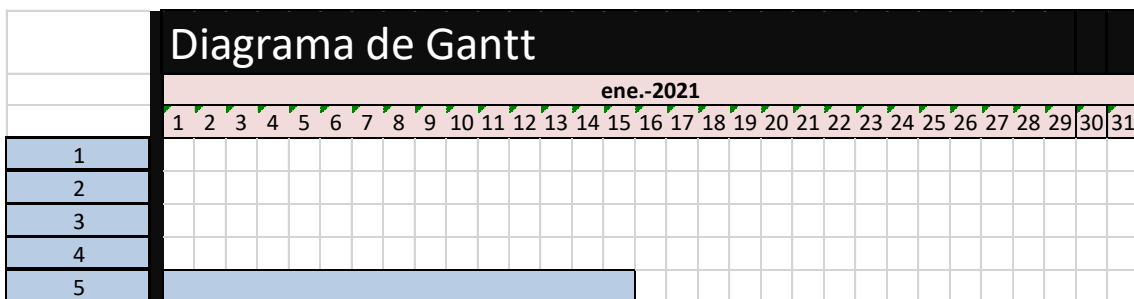
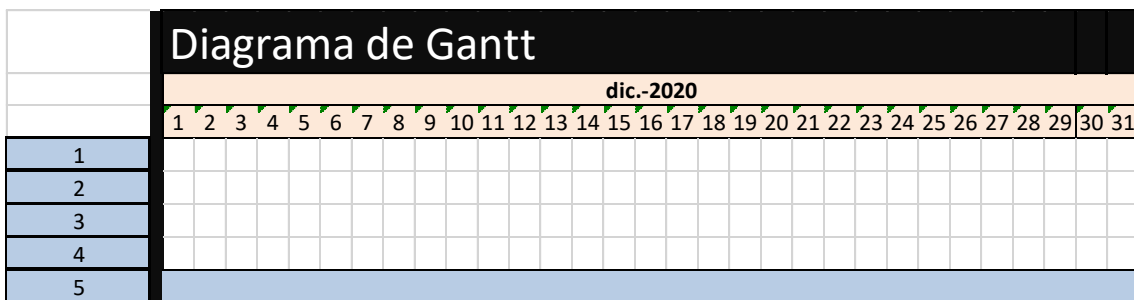
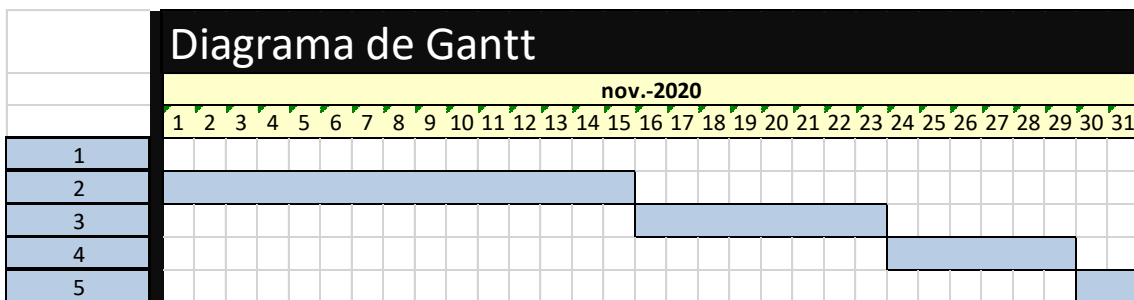
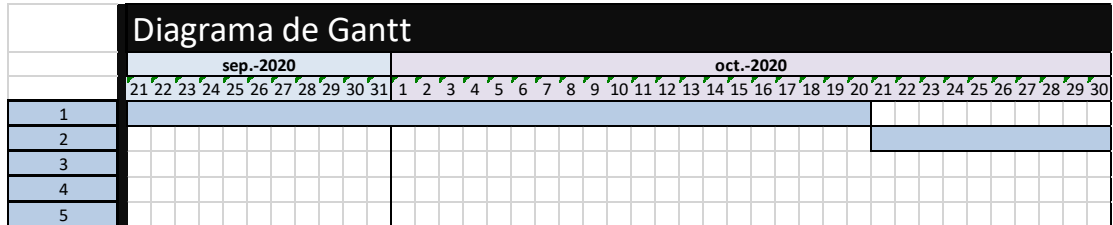
Se identificó que el minimapa del videojuego estaba presente pero tenía poca utilidad debido a la confusión y desorientación que generaba. Para ello se modificó el comportamiento de la flecha y la cámara pertenecientes al minimapa.

5. Reestructuración del videojuego

Cuando se planteó la creación de nuevas escenas para el desarrollo de minijuegos pendientes por crear se presentó el problema de que era imposible generar una nueva escena del minijuego con un escenario similar debido a su no estandarización de coordenadas. Como situar de forma manual cada uno de los elementos no era una opción, lo que se decidió de forma conjunta fue crearlo desde cero y exportar del juego creado hasta ahora cada uno de los elementos situándolo en las coordenadas correctas. Además se aprovechó para modificar alguno de los elementos que consumían mucha CPU y hacer una limpieza de todo lo que no se usaba. Finalmente se crearon dos escenas nuevas y se dejaron preparadas para su posterior desarrollo.

3. EVOLUCIÓN CRONOLÓGICA DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS Y LOGROS OBTENIDOS DURANTE EL PERÍODO,

Siguiendo la numeración empleada en el apartado anterior se presenta a continuación la cronología de las actividades realizadas:



4. TECNOLOGÍAS Y MEDIOS TÉCNICOS UTILIZADOS

Para el desarrollo del videojuego se ha usado principalmente Unity, pero también Blender, K2UM y Camera Kinect.

Unity es un motor de juego multiplataforma pensado para la implementación de juegos en 2D y 3D. Además permite el desarrollo de videojuegos para 25 plataformas distintas, entre las que se incluyen las plataformas móviles, ordenadores personales y consolas. La interfaz de programación de aplicaciones de Unity está definida en el lenguaje C#. Dentro de las tareas llevadas a cabo durante las prácticas externas, la gran mayoría ha sido desarrollada utilizando esta plataforma.

Blender es un software gráfico de libre distribución utilizado para la creación de películas de animación, efectos visuales, modelos 3D y aplicaciones 3D interactivas, entre otros.

Por último, se ha hecho uso del middleware K2UM, desarrollado inicialmente por César Luaces Vela en su Proyecto Fin de Grado, con el objetivo de definir un protocolo de comunicación entre Unity y Kinect diseñado específicamente para su uso dentro del juego *Phiby's Adventure*. Esta herramienta permite transformar la información capturada por la cámara Kinect en paquetes UDP con la información de cada articulación y traducirla en el movimiento y rotación del personaje dentro del juego.

5. COMPETENCIAS Y HABILIDADES ADQUIRIDAS CON LAS PRÁCTICAS

Respecto a las competencias y habilidades adquiridas durante el periodo de prácticas se pueden destacar las siguientes:

C_GEN_02: Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

C_GEN_04: Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

C_GEN_12: Habilidad para las relaciones interpersonales y el trabajo en un contexto nacional e internacional, con capacidad para expresarse de forma oral y escrita en lengua inglesa.

C_GEN_13: Habilidades de aprendizaje para realizar estudios superiores con un alto grado de autonomía.

C_SI_05: Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.

6. CONCLUSIONES

La experiencia de poder realizar las prácticas externas en el centro de investigación de la escuela me ha aportado muchos valores positivos y me ha permitido desarrollarme a nivel profesional participando en un proyecto de este tamaño en el que a lo largo de los años se han involucrado muchas personas que trabajando en equipo han podido llevarlo hacia delante de la misma forma que hemos hecho en nuestro equipo con la ayuda de Martina Eckert que ha sido una excelente coordinadora y compañera.