



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Grado en Ingeniería Informática

SISTEMAS GRÁFICOS

STAR ROOM

Luis Orts Ferrer
77695861K

Moisés Noguera Carrillo
77557262C

1.Descripción del juego.....	3
2.Diseño del proyecto.....	8
2.1 Algoritmos a destacar.....	8
Algoritmo de Picking.....	8
Algoritmo de detección de colisiones.....	9
Método update() de la clase MyScene.....	9
2.2 Modelo Jerárquico R2D2.....	10
2.3 Diagrama de clases.....	11
3.Manual de usuario.....	11
4.Referencias.....	15

1. Descripción del juego.

Escape room basada en la famosa saga de películas de Star Wars en la cual el protagonista deberá de superar 3 pruebas diferentes las cuales tendrán referencias a las distintas películas de la saga para salir de la habitación de la nave espacial, estas pruebas son las siguientes:

El protagonista deberá de completar un puzzle, el cual inicialmente estaba escondido en el techo pero actualmente se encuentra en la pared sobre una base a medida para este, realizado mediante diferentes objetos cúbicos, los cuales tendrán un escaso grosor para parecer piezas del puzzle, con las texturas requeridas para formar la imagen del puzzle. El puzzle se resolverá clicando en cada pieza y moviendo dichas piezas con las teclas hasta colocarlo correctamente.

Una vez resuelto, como primera opción en la habitación se desbloqueaban diferentes compartimentos donde se encontrarán los objetos pertenecientes al cuadro de mandos, que el protagonista tiene que colocar en el sitio específico de la habitación, el cual se indicará mediante un mensaje misterioso ya que el protagonista no sabe a priori para qué sirven estos objetos. Actualmente el procedimiento es el mismo solamente que habrá un compartimiento para una de las piezas que se abrirá una vez resuelta la primera prueba, mediante una animación y el resto de piezas estarán escondidas por la habitación, las cuales solo se podrán mover cuando se resuelva la primera prueba, se pueden trasladar por los 3 ejes y se puede rotar sobre la misma pieza. Las piezas cambiaron con respecto a la idea inicial por complicaciones al intentar usar modelos externos, por lo que se crearon las piezas mediante diferentes técnicas de modelaje.

La última prueba consistirá en resolver un acertijo que propone R2D2, interactuando con él mediante picking y si se resuelve el acertijo correctamente, la luces de la puerta cambiarán de rojo a verde y se podrá abrir la puerta pulsando en el botón que funciona como cerrojo.

Elementos de la habitación 1:

1. R2D2, un objeto articulado con animación automática, el cual se desplazará con un recorrido fijo, moverá su cabeza y el cuerpo con respecto a x y z. Se hará uso en la prueba 3

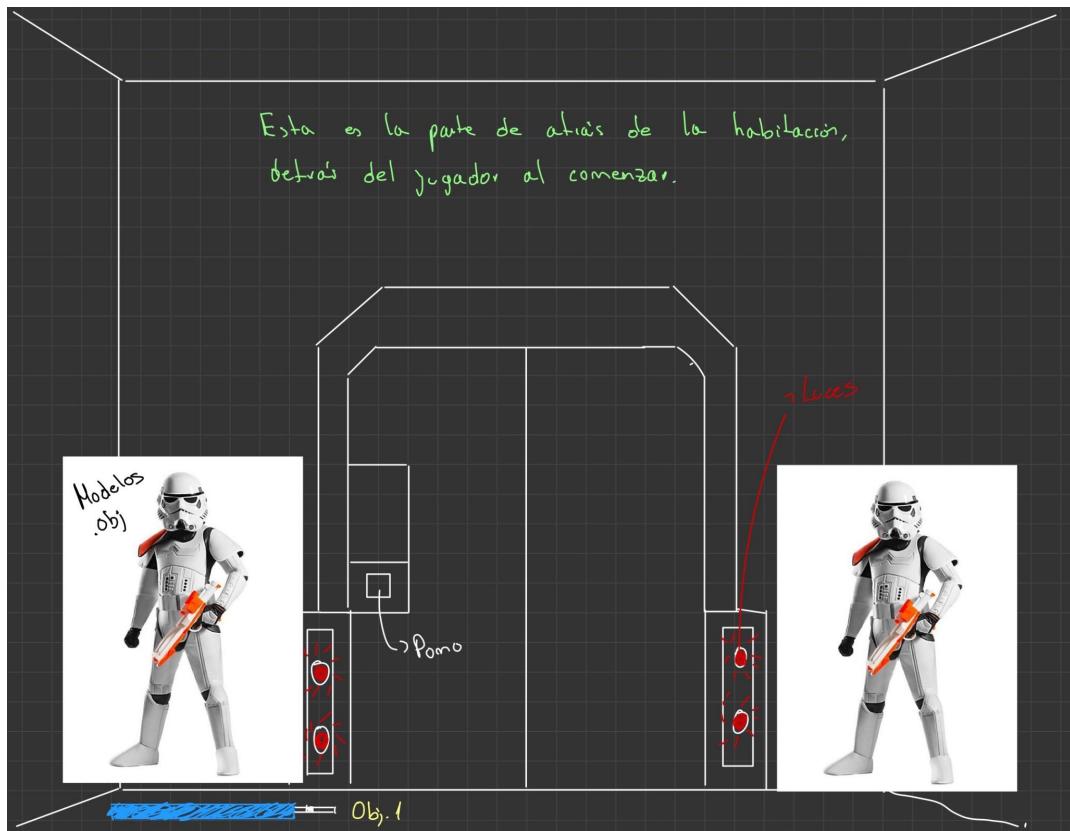
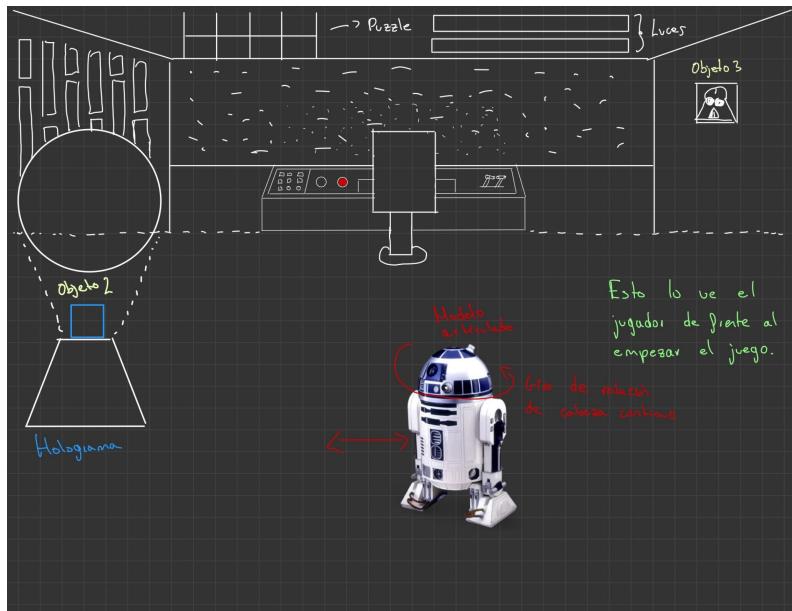
2. Cuadro de mandos de la nave, compuesto por varios objetos creados con diferentes técnicas, donde se situarán los objetos de la segunda prueba. Se formará mediante diferentes objetos realizados con diferentes técnicas y texturas.
3. Silla para pilotar. Solamente decorativo
4. Holograma gráfico. Solamente decorativo.
5. Puerta corredera para escapar de la habitación.
6. Cerrojo de la puerta, compuesto con varios objetos creados y usando csg para formar el cerrojo , para abrir la puerta.
7. Estructura de la puerta, creada con csg. Solamente decorativo.
8. Puzzle incrustado en la pared. Para la prueba 1.
9. Base para colocar el puzzle mediante csg.
10. Clones en la puerta vigilando. Se realizará mediante carga de modelos.
11. Luces rojas en la puerta, las cuales cambiarán a verde en cuanto se completen las 3 pruebas.
12. Luces en el techo. Solamente decorativo
13. 1º objeto: tuerca, mediante csg.
14. 2º objeto: motor de corriente continua, mediante revolución.
15. 3º objeto: soporte de voltaje, mediante csg.
16. El primer objeto a buscar estará detrás del holograma.
17. El segundo objeto estará en un compartimento el cual se abrirá cuando se complete la primera prueba.
18. El tercer objeto a buscar estará debajo de uno de los clones.
19. Caja incrustada en el suelo para almacenar el objeto 3.
20. Estructura ventana, simplemente decorativa.
21. Ventana, mediante textura de video.

Elementos de la habitación 2:

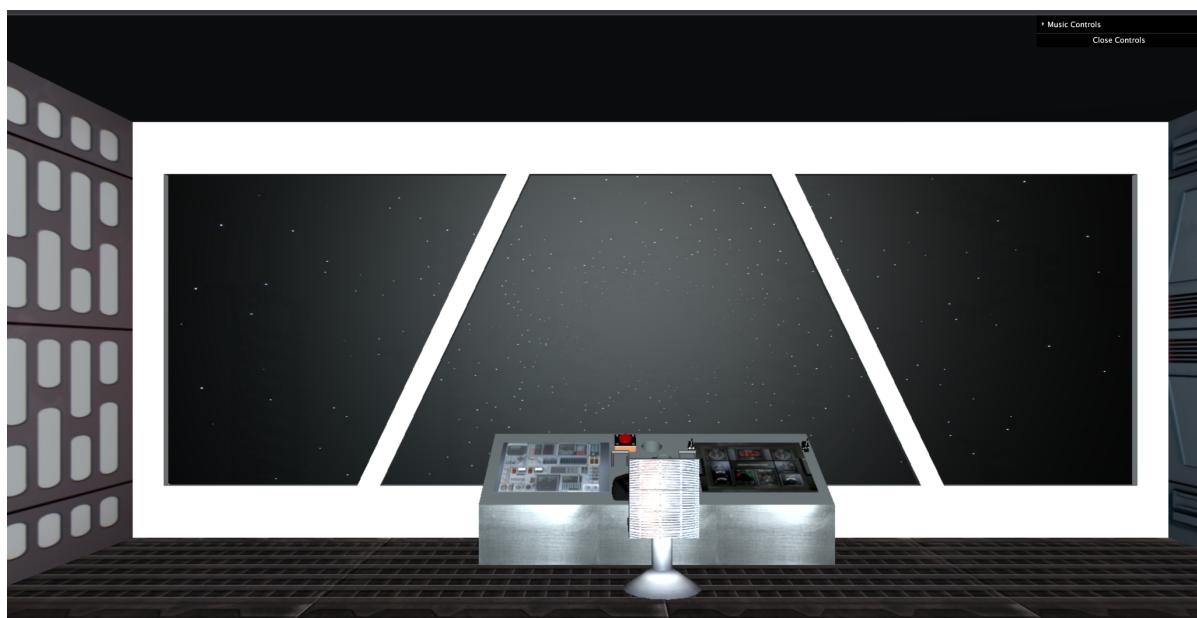
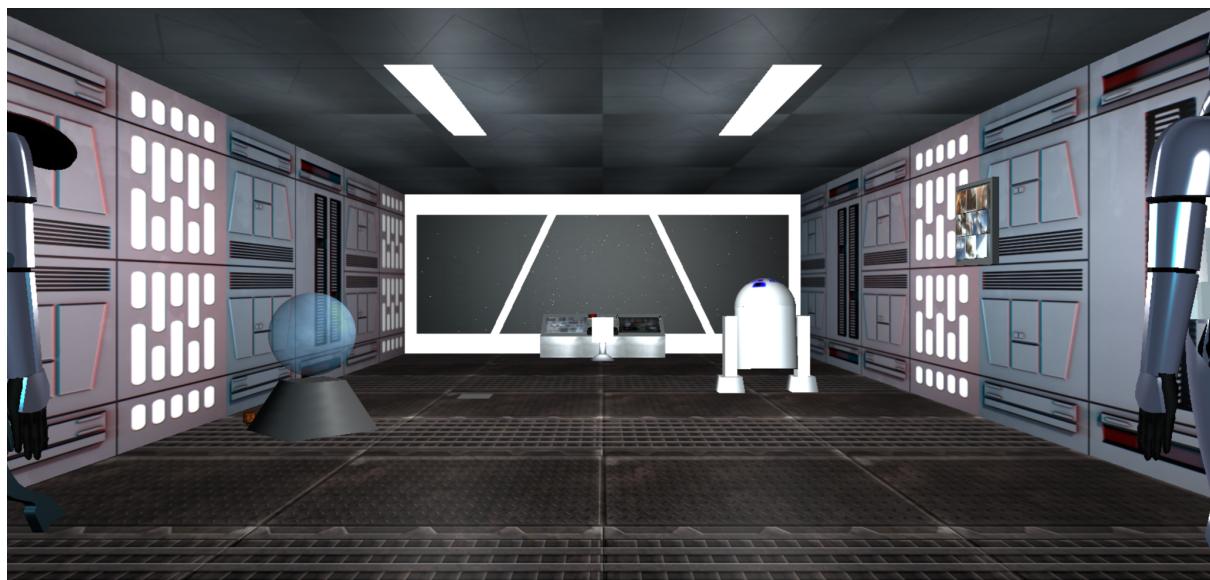
Se incorporó como una nueva idea para dar más contexto al desarrollo del juego.

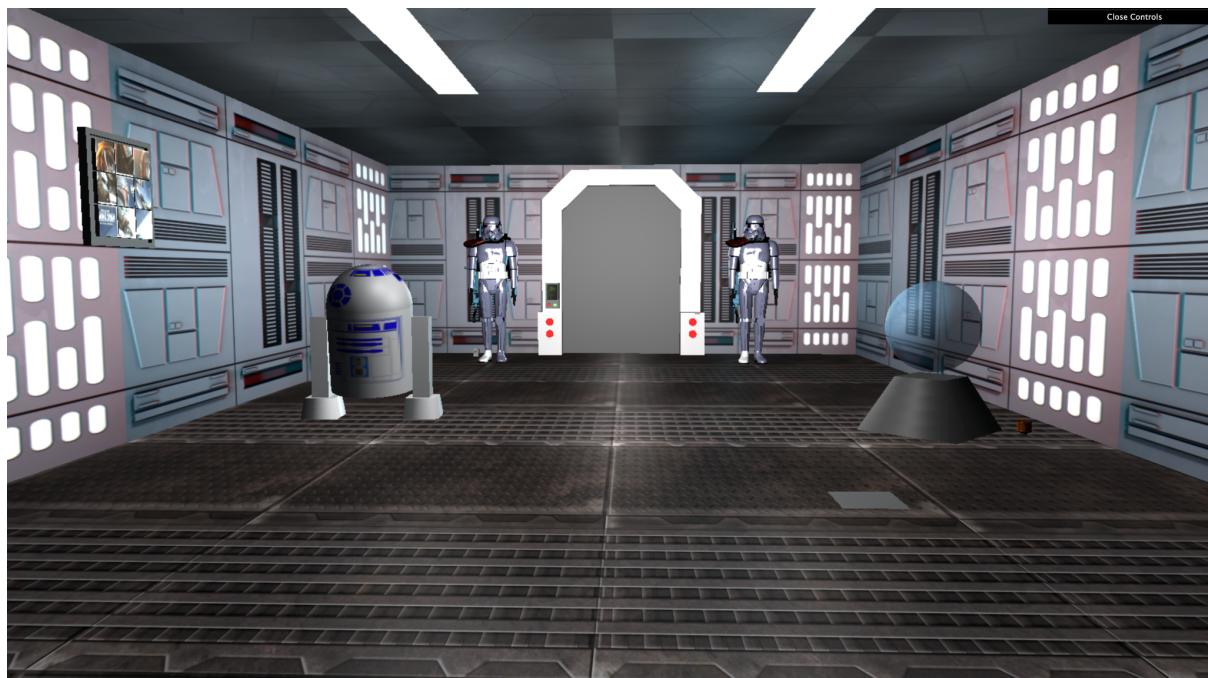
1. C3PO. Simplemente decorativo.
2. Puerta corredera para entrar y resolver las pruebas, se cierra a los 10 segundos de abrirla para entrar.
3. Cerrojo de la puerta, compuesto con varios objetos creados y usando csg para formar el cerrojo , para abrir la puerta.
4. Estructura de la puerta, creada con csg. Solamente decorativo.
5. Darth Vader. Simplemente decorativo
6. Espada láser creada por revolución. Simplemente decorativo.
7. Luz para aportar luminosidad a la escena.
8. Luz para iluminar el sable.
9. Luces rojas en la puerta, las cuales cambiarán a verde en cuanto se completen las 3 pruebas.

Boceto inicial de la habitación:

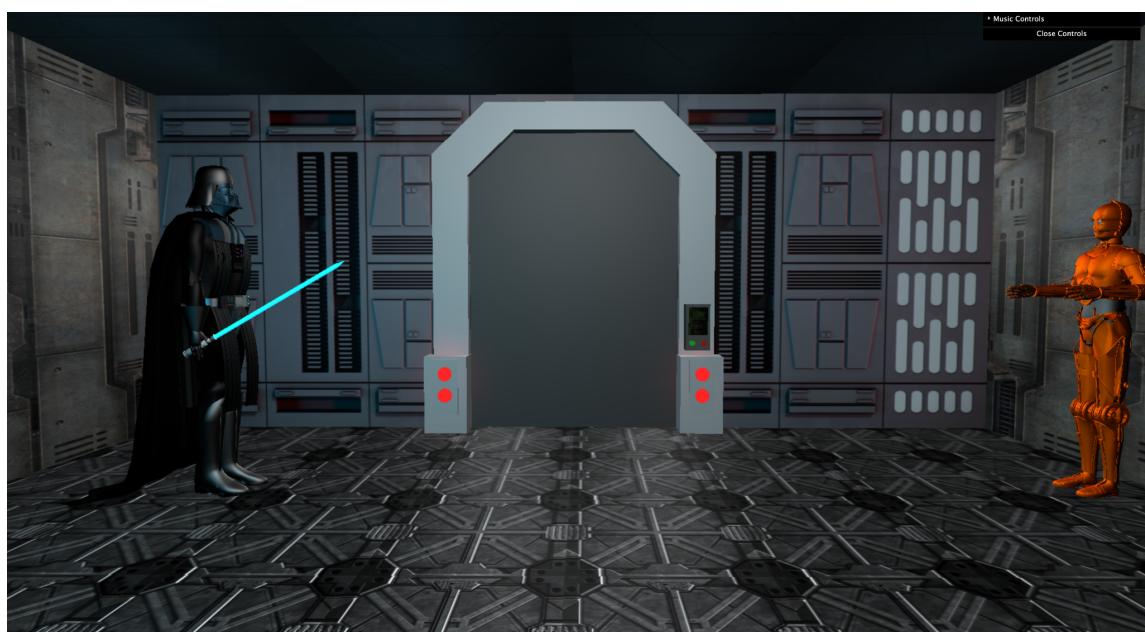


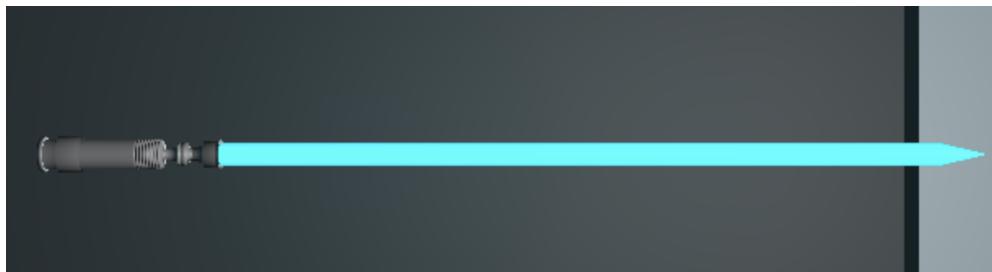
Resultado final:





Habitación 2:





2.Diseño del proyecto.

2.1 Algoritmos a destacar

Algoritmo de Picking

Toda la lógica referente a seleccionar objetos con el ratón en el juego se gestiona dentro de un método en la clase “MyScene” denominado *onMouseDown(event)* que recibe como parámetro el evento de hacer click con el ratón. Se considera únicamente hacer click con el botón izquierdo (valor 1).

En primer lugar, el método convierte las coordenadas del ratón a coordenadas del dispositivo normalizado. Una vez hecho esto se genera un rayo desde la posición de la cámara en primera persona a la posición en la que se ha hecho click, obteniendo así de entre todos los objetos que son seleccionables en la escena el más cercano con el que el rayo ha impactado.

A partir de este punto, comienza la lógica en la que dependiendo de qué objeto se ha clicado, se hará una cosa u otra. Los objetos en el juego que son seleccionables son los siguientes: todas las piezas del puzzle de la primera prueba, el cuerpo de R2D2, el botón rojo del panel de control y los dos botones verdes que hay a uno y otro lado de la puerta.

En el caso de que se haya pulsado el botón del panel de control comienzan a reproducirse la música de fondo y el vídeo de la pared frontal y ya se puede comenzar con la primera prueba (puzzle).

Si se pulsan algunos de los objetos del puzzle, se cambia su color a un tono más oscuro para que el usuario sepa que ha seleccionado una pieza y se comienzan a mover usando las flechas del teclado. Es importante destacar que para confirmar la posición de una pieza una vez que está colocada en el lugar deseado hay que hacer click de nuevo sobre ella. Cuando el puzzle está resuelto se ha resuelto se muestra un mensaje informando al usuario, se abre una caja oculta en el suelo y se añaden unos controles a tres objetos repartidos por la habitación de modo que se puedan arrastrar con el ratón para completar la segunda prueba.

Si se selecciona el cuerpo de R2D2 (esto es posible únicamente si se han completado la primera y segunda prueba), se oscurece su color para mostrar que se ha seleccionado y se muestra un acertijo en pantalla que formará la tercera y última prueba.

Si se selecciona el botón verde de la puerta por el lado de la habitación más pequeña en la que comienza el jugador se inicia una animación para abrirla y tras diez segundos se vuelve a cerrar (habría que darle de nuevo al botón).

Por último, si se selecciona el botón verde de la puerta desde la habitación principal habiendo resuelto antes todas las pruebas pertinentes la puerta se abre, el jugador puede salir y se muestra un mensaje en pantalla informando de que se ha resuelto el juego.

Algoritmo de detección de colisiones

La detección de colisiones se realiza en un método denominado *checkCollision(...)* que recibe como parámetros la posición de la cámara y la dirección a la que apunta la misma. A partir de estos datos se generan dos rayos en la escena: uno con los parámetros recibidor y otro con la posición a una altura de cuarenta unidades para tener en cuenta colisiones con objetos que puedan estar a una altura más baja que la de la cámara (como la silla y el panel de control).

Para ambos rayos se usa el método *intersectObjects* con los objetos que son susceptibles de colisionar con el jugador y en el caso de que la distancia entre la cámara y el objeto sea menor de cincuenta centímetros se considera que existe colisión y el método devolverá true, en caso contrario devuelve false.

Para detectar la colisión con los modelos cargados de manera externa se debe de añadir un objeto geométrico transparente que envuelve totalmente al modelo para que la cámara detecte ese objeto y pueda ‘colisionar’ con el modelo, es una técnica vista durante el desarrollo de la asignatura.

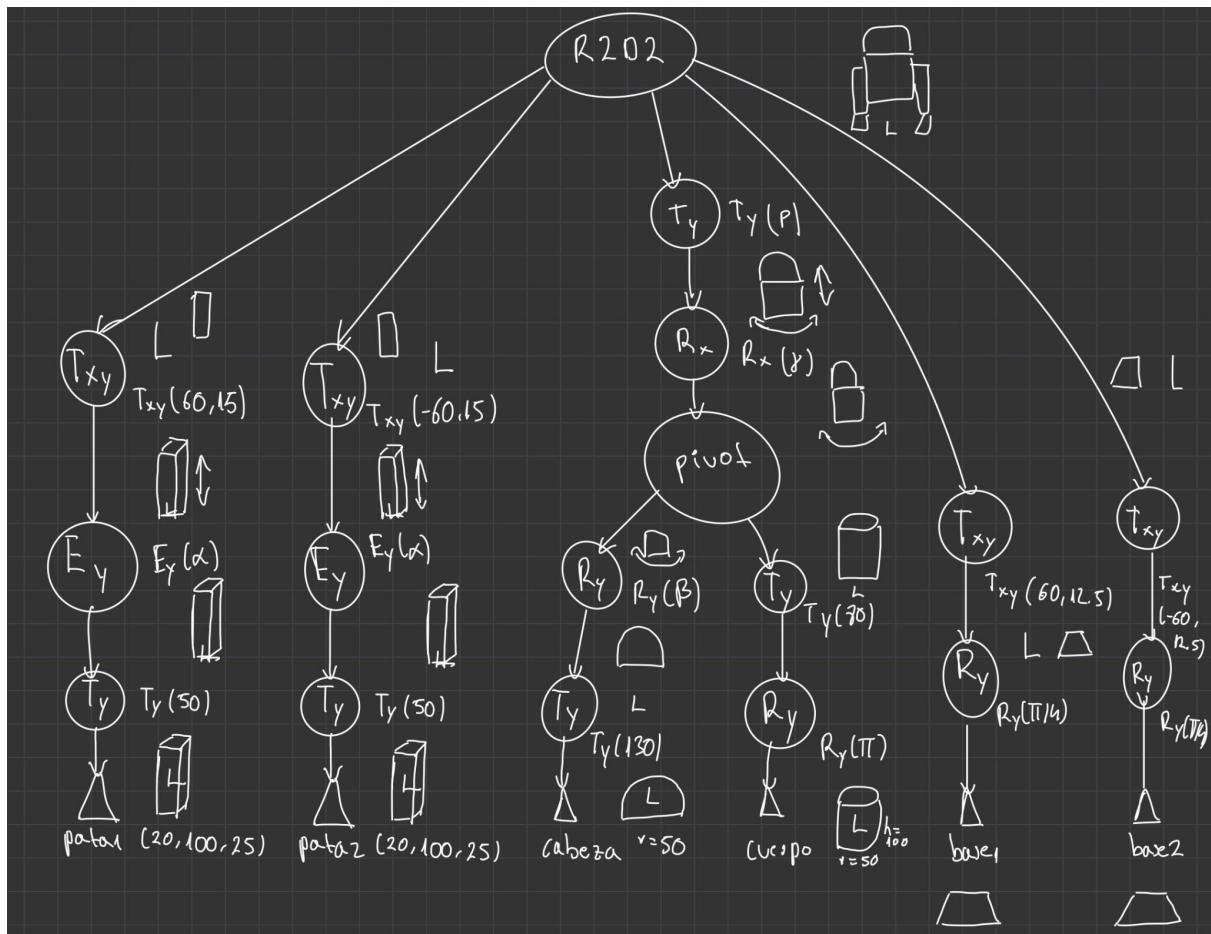
Método update() de la clase MyScene

En el método *update()* de la clase MyScene, a parte de referenciar al método *update()* de cada objeto en la escena, se lleva a cabo la lógica para completar la segunda prueba del juego, consistente en colocar tres objetos dentro de unos huecos diseñados para ello en el panel de control de la nave.

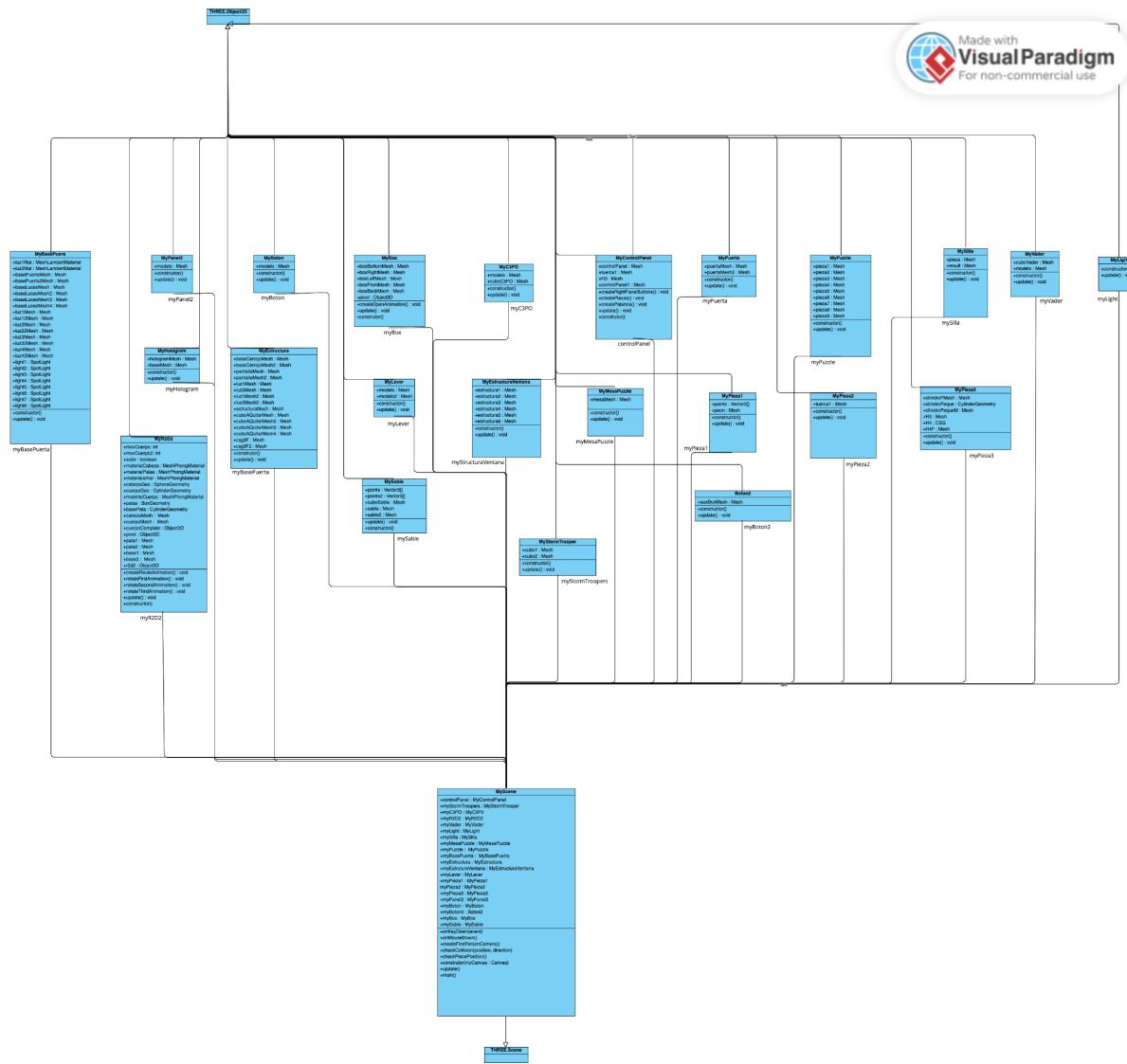
Con el objetivo de evitar cálculos innecesarios, todo este algoritmo dentro de *update* solamente se lleva a cabo en el caso de que se haya completado la primera prueba y no se haya completado la segunda, en cualquier otro caso se ignora.

En primer lugar, se calcula la distancia existente entre cada uno de los tres objetos de la prueba y los huecos donde deben ir colocados. En el momento en el que alguno de estos objetos se encuentre a una distancia menor o igual que treinta y cinco centímetros del hueco en el que debe ir automáticamente aplica una translación hasta la posición del hueco correspondiente y se detiene el controlador que permite mover y rotar el objeto con el ratón. Además de esto, se cambia entre modo translación o rotación de los controladores si el usuario ha pulsado la tecla del tabulador.

2.2 Modelo Jerárquico R2D2



2.3 Diagrama de clases



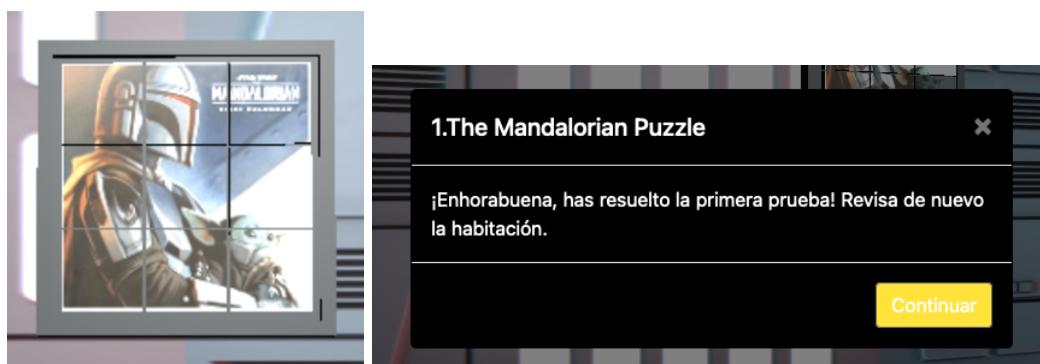
3. Manual de usuario

Al iniciar el juego se mostrará una página de portada informando del objetivo que se debe conseguir junto con un botón para comenzar a jugar.

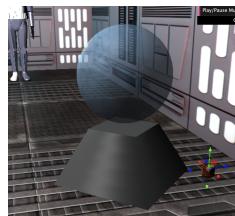


El jugador aparece en la habitación secundaria en frente de la puerta, para abrir la puerta se debe de clicar con el botón izquierdo del ratón en el botón verde de la cerradura, una vez dentro de la habitación principal, se debe de pulsar en el botón rojo del panel de control para que se puedan realizar las pruebas. Al pulsar este botón se reproducirá un vídeo y música de fondo (se recomienda jugar con volumen para una experiencia más completa) La música se puede parar usando los controles de interfaz de usuario situados en la esquina superior derecha de la pantalla:

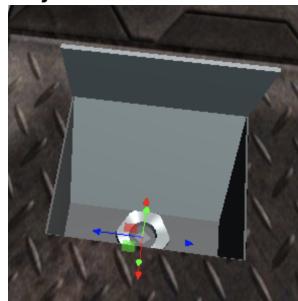
- Para resolver la primera prueba se debe de clicar en cada ficha e ir situandola en el lugar correcto hasta formar la siguiente imagen (**Nota:** Una vez que se ha colocado una ficha en el lugar deseado, se debe clicar de nuevo sobre ella para confirmar su posición, además en el código fuente se encuentra las posiciones correctas comentadas en el caso de que se quiera resolver rápidamente para probar otras pruebas, simplemente se debe de clicar en cada pieza y se solucionará la prueba):



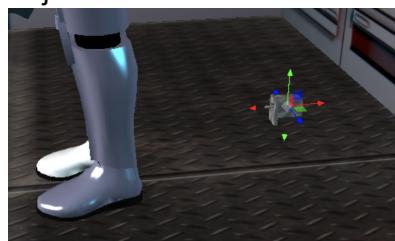
- Una vez resuelta la primera prueba, aparecerá un mensaje para ayudarte a resolver la segunda prueba, la cual consistirá en mover 3 objetos, escondidos en la habitación, a unos huecos que están colocados en el panel de control. Los objetos están situados en los siguientes lugares:
 - Objeto 1:



- Objeto 2:



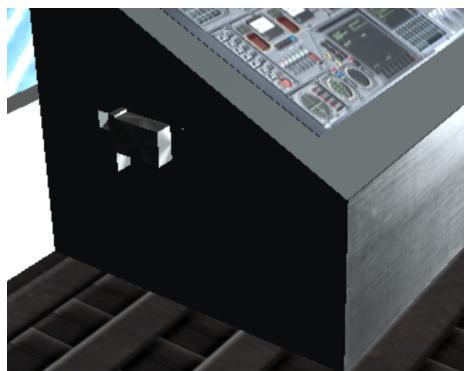
- Objeto 3:



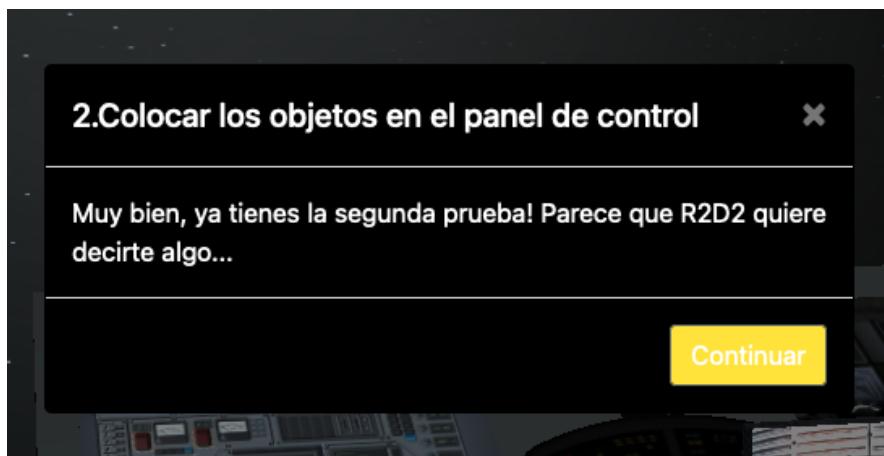
Detrás del clon más cercano al puzzle

Dichos objetos se pueden trasladar en X, Y y Z. Si se quiere cambiar a modo rotación hay que pulsar el tabulador para cambiar de modo. Los objetos deben colocarse de la siguiente manera:

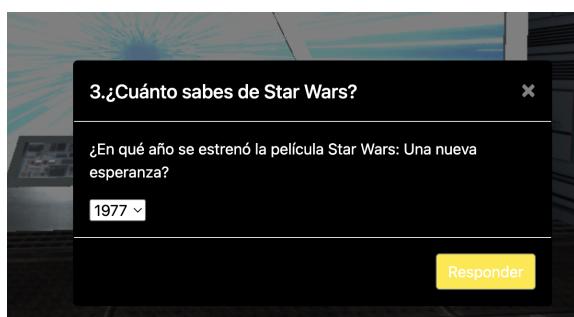




Una vez resuelta la segunda prueba comenzará la tercera y última. R2D2 se detiene y muestra un mensaje indicando que hay que ir hacia él y hacer clic (se debe hacer clic sobre su cuerpo).



Al hacer clic sobre él, mostrará una pregunta, la solución es 1977, y si se responde correctamente(**Nota:** al responder hay que hacer clic sobre la solución y después clicar en continuar) se pondrán las luces de la puerta verdes, se mostrará un mensaje informando de que se ha completado el juego y el jugador podrá salir de la habitación clicando en el botón verde de la puerta. Al abrir la puerta se mostrará un último mensaje indicando que el juego ha finalizado y ya se puede salir de la habitación.





3.1 Controles del juego

El juego se controla usando el ratón y algunas teclas determinadas del teclado, a continuación detallan cada uno de los controles:

- Para bloquear/desbloquear el ratón y usarlo para el movimiento de la cámara en primera persona se usa la tecla Control.
- Para moverse hacia delante, atrás, izquierda o derecha se usan las teclas 'w', 's', 'a' y 'd' respectivamente.

- Para mover las piezas del puzzle de la primera prueba se usan las flechas de arriba, abajo, izquierda y derecha.
- Para seleccionar cualquiera de los objetos que son seleccionables en la escena se usa el clic izquierdo del ratón.
- Para cambiar entre modo rotación o traslación de los controles de los objetos en la segunda prueba se usa el tabulador.

4. Referencias

Las páginas web desde las que se han obtenido los diferentes modelos OBJ usados en el juego son las siguientes:

- <https://free3d.com/>
- <https://clara.io/>

Algunas de las texturas usadas se han obtenido de la página:

- <https://3dtextures.me/>

Además de las librerías vistas en la asignatura, se ha usado una adicional proporcionada por la propia three para conseguir el movimiento y rotación de los objetos de la segunda prueba. Se ha descargado del repositorio oficial de three.js:

- <https://github.com/mrdoob/three.js/blob/master/examples/jsm/controls/TransformControls.js>

Para trabajar de forma cooperativa y alojar todo el proyecto se ha usado el siguiente repositorio de GitHub:

- https://github.com/mnc99/Practicas_SG/tree/main/practica_2