Universidad Simón Bolívar

Departamento de Computación y Tecnología de la Información

CI5852 - Realidad Aumentada

Profesora: Angela Di Serio

Trimestre: Enero - Marzo 2017

Water Ring Toss

Integrantes:

Betancourt, Guillermo 11-10103

Giménez, Gabriel 12-11006

Rumbos, Norelys 12-10941

Water Ring Toss

Water Ring Toss es una aplicación que consiste en una estanque o pecera que contiene 5 estacas, 20 toros (aros circulares huecos), y 2 cañones.

Originalmente, el juego toma lugar en un pequeño estanque de juguete lleno de agua, en el que el objetivo es insertar el mayor número de aros en las estacas, utilizando dos botones situados en una base que sostiene al estanque, los cuales activan unos cañones que propulsan agua, lo que resulta en alterar el estado de equilibrio del agua permitiendo así imprimirle fuerzas a los aros para que estos puedan ser insertados en las estacas.

Para este proyecto se recreó este conocido juego utilizando el motor para el desarrollo de videojuegos llamado Unity, unido con un paquete de realidad aumentada para Unity llamado ARToolKit.

Aspectos importantes del diseño

Los aspectos generales del diseño del juego fueron divididos en dos grandes partes: el diseño lúdico y el diseño gráfico de la aplicación.

Para el diseño lúdico, se tomó principalmente la idea el juego original, donde se tienen estacas fijas en el campo de juego, en este caso un estanque, y se deben insertar los aros en las estacas para completar el juego. Se añadieron colores tanto a las estacas como a los aros, de tal manera que ahora el reto para el jugador fuese mayor: tratar de insertar los aros de un color dado en la respectiva estaca del mismo color.

Para el diseño gráfico de la aplicación se utilizó la herramienta de modelado en 3D llamada Blender, donde se generó el modelo de un toro, figura que incluye por defecto la herramienta, mientras que el modelo de la estaca se construyó tomando una esfera y un cono circular extendido verticalmente. Ambos modelos fueron luego exportados de formato .blend a formato .fbx, para ser incluidos en el proyecto.

Respecto a los aros, para que pudieran ser tratados como objetos colisionadores y tuviesen todas las propiedades físicas de un cuerpo rígido, se le colocó una malla colisionadora que consta de 32 cilindros de baja altura, tal que al ser puestos en forma circular y formaran así un colisionador parecido a un toro. El archivo .fbx que contenía el modelo del aro proveía una malla colisionadora ideal para el aro, sin embargo no pudo ser utilizada por restricciones de Unity (ver inciso “Dificultades encontradas”). Para las estacas, al ser objetos que no se mueven, no fue necesario incluirles propiedades físicas de un cuerpo rígido, se utilizó una malla colisionadora que permitiese a los aros colisionar con ellas.

El agua se representa mediante un paralelepíedo con una textura azul traslúcida. Las paredes del estanque, que evitan que los aros salgan del campo de juego, son planos con texturas traslúcidas alusivas al fondo del mar. Esta convención de texturas fue tomada con la intención de además de simular el agua, mantener activa la realidad durante el juego y que el usuario pueda verse reflejado y ver las marcas que activan los propulsores de agua en la pantalla.

Descripción de Interacción

Finalmente, para el diseño de interacción con el usuario, se utilizó el paquete de ARToolKit unido con el motor de físicas de Unity. Se utilizaron las marcas incluidas en el paquete de realidad aumentada para capturar la entrada del usuario, que posteriormente se utilizaría para activar los cañones de agua. Al ser mostrada la marca HIRO, el programa detecta la marca y crea dinámicamente una serie de planos invisibles al lado derecho del campo de juego, que se elevan con cierto ángulo apuntando hacia el centro del tope del estanque, lo que permite imprimirles una fuerza a los aros, dando la ilusión de que el cañón derecho está propulsando agua y que los aros se están moviendo por haber alterado el estado de equilibrio del agua.

La generación de estos planos es activada al momento de mostrar la marca únicamente, y luego de alcanzar cierta elevación, los planos son dinámicamente destruidos. Al ser destruido el plano, los aros elevados por el mismo entran en caída libre, y para simular un movimiento más suave para la caída, se modifica la gravedad por defecto del motor de videojuegos, de tal manera que la tasa de aumento de velocidad mientras cae sea menor, generando así el efecto de la resistencia del agua. La generación de estos planos se detiene al momento de que la aplicación deja de reconocer la marca. Un enfoque análogo se utilizó la para la activación del cañón izquierdo con la marca KANJI, incluida en el paquete de ARToolKit.

Inicialmente, la interacción incluiría una tercera marca para que al ser reconocida apareciera el campo de juego, sin embargo esto no fue implementado en la versión final (ver inciso “Dificultades encontradas”).

Dificultades Encontradas

Entre algunas de las dificultades encontradas al realizar esta aplicación podemos mencionar la familiarización con las herramientas a utilizar para el desarrollo del juego, al igual que el paquete de realidad aumentada, debido a que ninguno de los miembros del equipo había utilizado dichas herramientas anteriormente. Igualmente cabe resaltar la escasa documentación y comunidad que soportaba el paquete ARToolKit, haciendo que fuese más difícil el entendimiento del mismo y que la integración con nuestra aplicación fuese más lenta.

Otro problema ocurrido fue la utilización en Unity de las mallas colisionadoras generadas para cada modelo. Unity 5 restringe la utilización de mallas no convexas y propiedades físicas para un cuerpo rígido en un mismo objeto del juego, por lo que si se quería que un aro no tuviese una malla colisionadora en el centro (para poder ser insertado en la estaca) y fuese afectado por las fuerzas físicas, no se podía hacer utilizando la malla generada por Blender, debido a que ésta representaba una figura no convexa. Se resolvió este problema utilizando una aproximación a la figura de un toro, donde se generaron 32 mallas colisionadoras con forma de cilindros de baja altura, y fueron colocados en forma circular, lo que daba una aproximación a un colisionador con la forma de un toro.

Otra de las dificultades encontradas es que al escalar los elementos del juego al tamaño por defecto de la marca colocada en Unity (0.08 unidades), el comportamiento de las físicas era errático. Finalmente, se consiguió reescalar el tamaño de la marca (acción que no fue evidente a primera vista debido a que la escasa documentación de ARToolKit no mencionaba explícitamente cómo hacer esto), de tal manera de aumentarla a una proporción donde el motor de físicas de Unity trabajara correctamente, sin embargo se presentó otro problema que no permitió la utilización de una tercera marca para aumentar el campo de juego, esto sucedió debido que al reconocer la marca y tener que mover todo el escenario de juego de acuerdo a la posición de la misma (incluyendo todos los objetos en el escenario, como las estacas, los cañones, los elementos extras y sobre todo los aros con todos sus 32 colisionadores cada uno), representaba un costo computacional muy alto, por lo que la experiencia de juego resultaba sumamente afectada, dando como una aplicación casi inutilizable, es por ello que una de las decisiones de diseño que se replanteó fue la presentación del campo de juego, que pasó de ser por realidad aumentada a ser un elemento estático fijo en la pantalla.

Justificación del desarrollo usando realidad aumentada

El juego Water Ring Toss es un juego que data de los años 70, fue creado por una empresa nipona de juguetes llamada TOMY. La idea de desarrollar este juego en 3D e incluyendo elementos de realidad aumentada responde a la motivación de evocar este clásico juego en una plataforma más actual, e incorporando la noción de realidad aumentada para que el usuario pueda interactuar con el juego de una manera más divertida.