

Especificación del Videojuego Tank Wars

Jonathan Roger Alvarez Ponce

1. Concepto de alto nivel

Una batalla entre dos tanques (azul y rojo) para demostrar quién es el mejor tanque.

2. Género

El género es First Person Shooter (FPS): el jugador debe disparar al otro tanque y es en primera persona.

3. Gameplay

Al correr el juego, se le presentará al usuario el menú donde le indicará que debe presionar cualquier tecla para iniciar el juego como se muestra en la Figura 1. Una vez iniciado, el usuario controla al tanque azul y se moverá con las teclas WASD o con los direccionales (i.e. teclas de arriba, abajo, izquierda y derecha); para disparar, es con el click izquierdo, para saltar es con la tecla espacio y con el mouse puede cambiar la dirección de la cámara y apuntar. El puntaje se muestra en la parte superior mientras que la salud del tanque del jugador se muestra en la parte inferior izquierda como se muestra en la Figura 3. El usuario tendrá que disparar al tanque rojo que estará rondando por el mapa. Una vez que el tanque enemigo detecte al jugador, tratará de dispararle como se aprecia en la Figura 2. Si el jugador es eliminado, reaparecerá en su base y el enemigo tendrá un punto adicional y viceversa.

4. Características

El juego está en 3D realizado en Unity. Con respecto al modelado, se han utilizado sólidos primitivos como es el caso del cubo y esfera: cada tanque está hecho con dos cubos (uno para el tanque y el otro para el cañón), las balas son esferas, las paredes son paralelepípedos (i.e. cubos estirados), el suelo es un plano. Los tanques tienen distinto color (azul para el jugador y rojo para el enemigo y negro para el cañón), las balas son amarillas y las paredes y suelos tienen texturas que son imágenes aplicadas a estos objetos. Con respecto a la animación, los objetos rotan (tanques), se mueven (las balas y el tanque) y saltan (jugador) mientras exploran el mapa. Todo esto soportado por Unity que permite la creación de objetos primitivos y modificación de las propiedades de los objetos (posición y rotación)

Con respecto al aspecto físico, los jugadores y las balas tienen una velocidad con la cual se mueven, hay colisiones con todos los objetos (i.e. tanques con tanques, tanques con paredes, balas con



Figura 1: Pantalla de inicio

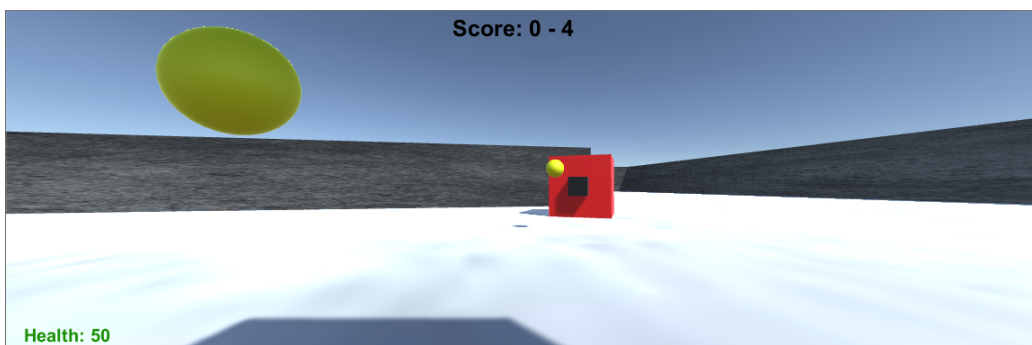


Figura 2: Tanque enemigo atacando

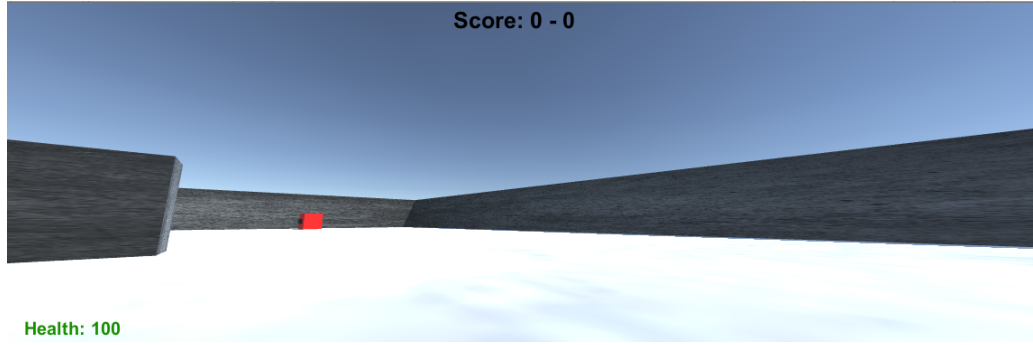


Figura 3: Interfaz de Usuario. En la parte inferior izquierda se muestra la salud del jugador, mientras que en la parte superior se muestra el puntaje donde primero indica el puntaje del jugador mientras que el segundo es el puntaje del enemigo. El puntaje indica las destrucciones que ha ocasionado cada tanque.

tanques, balas con paredes, las balas se eliminan con la colisión), también hay gravedad para que atrae a los tanques al suelo (esto no afecta a las balas), los objetos tienen su respectiva masa por lo que un jugador no puede empujar mucho al otro jugador. Esto también ha sido manejado por Unity.

El comportamiento del enemigo de vagar por el mapa hasta que detecte al enemigo está dado por el *wandering steering* de [2] que agrega una fuerza que ocasiona que el tanque cambie de dirección levemente y aleatoriamente. Este comportamiento se detiene cuando el enemigo detecta al jugador y el enemigo empieza a atacarle.

La inteligencia artificial del enemigo para atacar está dada por dos redes neuronales basadas en [1]: una para apuntar (i.e. rotar izquierda, rotar derecha y disparar) y otra para el movimiento (adelante, atrás, derecha e izquierda) lo cual hace que esquivé los tiros del jugador. Tienen las siguientes características:

- Red neuronal para apuntar y disparar: tiene dos neuronas en la capa de entrada, cuatro en la capa oculta y una neurona en la capa de salida.
 - Neuronas de entrada: una neurona para el ángulo positivo que necesita rotar el enemigo para apuntar al jugador (valores desde 0.0 hasta 180.0) y la otra si el jugador está a la izquierda o derecha del enemigo (valores 0 y 1 respectivamente)
 - Neurona de salida: la neurona indica si el enemigo debe rotar a la izquierda, rotar a la derecha o disparar (valores 0, 1 y 0.5 respectivamente)
- Red neuronal para movimiento: tiene tres neuronas en la capa de entrada, seis en la capa oculta y cuatro neuronas en la capa de salida.
 - Neuronas de entrada: una neurona para el ángulo positivo que necesita rotar el enemigo para apuntar al jugador (valores desde 0.0. hasta 180.0), otra si el jugador está a la izquierda o derecha del enemigo (toma valores 0 y 1), y la última que representa la distancia entre el enemigo con el jugador (valores desde 0.0 hasta 7.0).

- Neuronas de salida: cada neurona toma los valores de 1 y 0 si el enemigo debe realizar esa acción o no. Las neuronas representan los siguientes movimientos en ese orden: moverse hacia adelante, moverse hacia atrás, moverse a la derecha, moverse a la izquierda.

Ambas redes neuronales son de *backpropagation* y tiene la función de activación sigmoideal como se ve en (1), las entradas han sido normalizadas mediante la normalización Min-Max que se puede ver en (2) donde x'_k es el elemento ya normalizado, x_k es el elemento actual, min es el valor mínimo que puede tomar el conjunto de ese elemento y max es el valor máximo que puede tomar el conjunto de ese elemento.

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad (1)$$

$$x'_k = \frac{x_k - min}{max - min} \quad (2)$$

los pesos de las conexiones de las neuronas han sido inicializadas basadas en la inicialización de Xavier de [3] que se muestra en (3) donde el valor de los pesos son seleccionados aleatoriamente de una distribución uniforme donde N es el número de nodos en la siguiente capa.

$$U \left[-\frac{1}{\sqrt{N}}, \frac{1}{\sqrt{N}} \right] \quad (3)$$

La música fue obtenida de [4] y los efectos de sonido de [5]

5. Escenarios

El mapa consiste en suelos de asfalto con dos tanques: uno de color rojo y otro de color azul.

6. Historia

Eran dos chicos que habían creado unos tanques a control remoto para poder participar en un concurso de tanques. Después de haber pasado varias rondas, sus tanques eran los últimos que quedaban y debían enfrentarse para ver quién era el mejor.

7. Público al que está enfocado

El juego está enfocado para el público en general.

Referencias

- [1] A. Hefny, A. Hatem, M. Shalaby, y A. Atiya. *Cerberus: Applying Supervised and Reinforcement Learning Techniques to Capture the Flag Games*, Proceedings of the Fourth Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment Conference, 2008.

- [2] F. Bevilacqua. (2012, Noviembre 09). *Understanding steering behaviours: wander* [Online]. Disponible en:
<https://gamedevelopment.tutsplus.com/tutorials/understanding-steering-behaviors-wander-gamedev-1624>
- [3] X. Glorot and Y. Bengio. *Understanding the difficulty of training deep feedforward neural networks*, Proceedings of the 13th International Conference on Artificial Intelligence and Statistics, 2010, Chia Laguna Resort, Sardinia, Italia, Volumen 9.
- [4] *ROYALTY FREE MUSIC by BENSOUND*, [Online]. Disponible en:
<https://www.bensound.com>
- [5] *Free Sound Effects*, [Online]. Disponible en:
<https://www.soundjay.com>