**Método de Ingeniería – Segunda Tarea Integradora**

Julián Andrés Mendoza Castro - A00395237

Alejandro Londoño Bermúdez – A00395978

Santiago Valencia García - A00395902

Universidad Icesi

Facultad de Ingeniería y Diseño

Computación y Estructuras Discretas I

PhD. Andrés Alberto Aristizábal Pinzón

21 de mayo de 2023

**Método de la Ingeniería**

**Contexto del problema:**

Una compañía de videojuegos está desarrollando un juego de acción y estrategia llamado Battle Floyd, en el cual los jugadores se sumergen en emocionantes batallas en un mundo virtual lleno de desafíos y enemigos. Uno de los aspectos críticos que la compañía enfrenta es brindar a los enemigos del juego la capacidad de encontrar el camino más corto y eficiente para llegar al jugador y aumentar así el nivel de desafío y emoción del juego.

Además, la compañía desea proporcionar a los jugadores una experiencia completa y satisfactoria, por lo que es necesario que los jugadores puedan determinar la distancia más corta hacia un objeto clave, como una llave que les permitirá acceder a un nuevo nivel. Para lograr esto, se requieren soluciones que permitan al jugador conocer la distancia desde su ubicación actual hasta la llave, basándose en el camino mínimo hacia ella.

La implementación de las soluciones permitirá a los jugadores planificar estratégicamente su ruta hacia la llave, teniendo en cuenta la distancia y los posibles obstáculos en el camino. Esto mejorará la experiencia de juego al proporcionar una sensación de progreso medible y desafíos estratégicos para alcanzar los objetivos.

En resumen, la compañía necesita desarrollar soluciones que permitan a los enemigos en Battle Floyd encontrar el camino más corto y óptimo hacia el jugador, y también permita al jugador conocer la distancia más corta hacia la llave para avanzar en el juego. Estas mejoras aumentarán la calidad y la jugabilidad del juego, brindando desafíos emocionantes y una experiencia más gratificante para los jugadores.

**Identificación del problema:**

Identificación de necesidades y síntomas en el juego Battle Floyd:

* Los enemigos del juego necesitan encontrar el camino más corto y eficiente para llegar al jugador.
* Los jugadores necesitan conocer la distancia más corta hacia la llave para avanzar al siguiente nivel.
* No existe una funcionalidad en el juego que permita a los enemigos encontrar el camino mínimo hacia el jugador.
* No hay un sistema en el juego que muestre a los jugadores la distancia hacia la llave basada en el camino más corto.

Definición del Problema en el juego Battle Floyd:

La compañía de videojuegos necesita desarrollar una funcionalidad que permita a los enemigos del juego Battle Floyd encontrar el camino más corto y eficiente hacia el jugador. Además, se requiere implementar un sistema que permita a los jugadores conocer la distancia más corta hacia la llave para avanzar al siguiente nivel, basándose en el camino mínimo hacia ella.

**Recopilación de información:**

**Grafo:** En matemáticas y ciencias de la computación, un grafo ​ es un conjunto de objetos llamados vértices o nodos unidos por enlaces llamados aristas o arcos, que permiten representar relaciones binarias entre elementos de un conjunto.

* **Grafo ponderado:** Es un grafo en el que las aristas tienen un valor o peso asociado.
* **Grafo dirigido:** Es un tipo de grafo en el cual las aristas tienen un sentido definido, ​ a diferencia del grafo no dirigido, en el cual las aristas son relaciones simétricas y no apuntan en ningún sentido.
* **Arista:** Son las líneas que unen el grafo.
* **Camino:** Se denomina camino a un conjunto de vértices interconectados por aristas. Dos vértices están conectados si hay un camino entre ellos.

**Algoritmo de Dijkstra:** Es un algoritmo para la determinación del camino más corto, dado un vértice origen, hacia el resto de los vértices en un grafo que tiene pesos en cada arista.

**Algoritmo de Floyd-Warshall:** Es un algoritmo de análisis sobre grafos para encontrar el camino mínimo en grafos dirigidos ponderados. El algoritmo encuentra el camino entre todos los pares de vértices en una única ejecución.

**Búsqueda de soluciones creativas:**

Para encontrar soluciones adicionales y creativas para resolver los problemas del juego Battle Floyd, podemos explorar diferentes enfoques y técnicas. A continuación, se presentan algunas posibles soluciones alternativas:

*Alternativa 1: Algoritmo de búsqueda en profundidad (DFS)*

Se podría implementar un algoritmo de búsqueda en profundidad (DFS) para que los enemigos encuentren el camino hacia el jugador. El DFS explorará las ramificaciones del mapa en busca del jugador, pero no necesariamente encontrará el camino más corto.

*Alternativa 2: Algoritmo de búsqueda en anchura (BFS)*

Otra opción es utilizar el algoritmo de búsqueda en anchura (BFS) para que los enemigos encuentren el camino hacia el jugador. El BFS explorará el mapa en niveles, expandiéndose gradualmente desde el punto de partida hasta llegar al jugador. Sin embargo, al igual que el DFS, el BFS no garantiza encontrar el camino más corto.

*Alternativa 3: Algoritmo de fuerza bruta*

Una solución menos factible pero posible sería utilizar un enfoque de fuerza bruta, donde los enemigos probarían todas las posibles rutas y caminos en el mapa para llegar al jugador. Esta solución sería extremadamente ineficiente y computacionalmente costosa, ya que requeriría evaluar todas las combinaciones posibles de movimientos.

*Alternativa 4: Algoritmo de Dijkstra*

El algoritmo de Dijkstra es un algoritmo que puede ser utilizado en el juego Battle Floyd para que el jugador encuentre el camino mínimo desde su posición actual hasta una llave específica. Debido a que este algoritmo puede dar la distancia entre un vértice a otro, puede ayudar a determinar la ruta más corta y eficiente para que el jugador pueda alcanzar la llave y avanzar en el juego.

*Alternativa 5: Algoritmo de Floyd-Warshall*

El algoritmo de Floyd-Warshall se puede implementar en el juego Battle Floyd para que los enemigos puedan encontrar el camino mínimo hacia el jugador. Este algoritmo, dado que puede dar el camino mínimo entre todos los vértices de un grafo, puede permitir a los enemigos determinar la ruta más corta y óptima para acercarse al jugador y enfrentarlo en el juego.

**Transición de las ideas a los diseños preliminares:***Alternativa 1: Algoritmo de búsqueda en profundidad (DFS)*

* El algoritmo de búsqueda en profundidad (DFS) puede utilizarse para que los enemigos encuentren un camino hacia el jugador en el juego.
* El DFS explora las ramificaciones del mapa en busca del jugador, pero no garantiza encontrar el camino más corto.
* Si bien es una opción viable para que los enemigos se muevan hacia el jugador, su falta de garantía de encontrar la ruta más eficiente podría no ser óptima para el juego "Battle Floyd".

*Alternativa 2: Algoritmo de búsqueda en anchura (BFS)*

* El algoritmo de búsqueda en anchura (BFS) también se puede implementar para que los enemigos encuentren el camino hacia el jugador.
* El BFS explora el mapa en niveles, expandiéndose gradualmente desde el punto de partida hasta llegar al jugador.
* Aunque el BFS no garantiza encontrar el camino más corto, puede ser una opción válida para que los enemigos se acerquen al jugador en el juego.

*Alternativa 3: Algoritmo de fuerza bruta*

* La solución de fuerza bruta implica probar todas las posibles rutas y caminos en el mapa para que los enemigos lleguen al jugador.
* Sin embargo, esta solución sería extremadamente ineficiente y computacionalmente costosa, ya que requeriría evaluar todas las combinaciones posibles de movimientos.
* Dado que el objetivo es encontrar el camino mínimo, la solución de fuerza bruta no sería adecuada para el juego "Battle Floyd".

*Alternativa 4: Algoritmo de Dijkstra*

* El algoritmo de Dijkstra puede ser utilizado para que el jugador encuentre el camino mínimo desde su posición actual hasta una llave específica.
* Dijkstra proporciona una solución precisa y eficiente para determinar la ruta más corta y eficiente para que el jugador alcance la llave y avance en el juego.
* Esta alternativa podría ser considerada como una solución viable para resolver el problema del juego "Battle Floyd".

*Alternativa 5: Algoritmo de Floyd-Warshall*

* El algoritmo de Floyd-Warshall se puede implementar para que los enemigos encuentren el camino mínimo hacia el jugador.
* Al calcular los caminos mínimos entre todos los vértices del grafo, los enemigos pueden determinar la ruta más corta y óptima para acercarse al jugador y enfrentarlo en el juego.
* Esta alternativa podría ser considerada como una solución viable para resolver el problema en el contexto del juego "Battle Floyd".

**Evaluación y selección de la mejor solución:**

**­**Criterio A. Precisión de la solución. La alternativa entrega una solución:

* ­ [2] Exacta (se prefiere una solución exacta)
* ­ [1] Aproximada

­Criterio B. Eficiencia. Se prefiere una solución con mejor eficiencia que las otras consideradas. La eficiencia puede ser:

* ­ [4] Constante
* ­ [3] Mayor a constante
* ­ [2] Logarítmica
* ­ [1] Lineal

­Criterio C. Completitud. Se prefiere una solución que encuentre todas las soluciones. Cuántas soluciones entrega:

* ­ [3] Todas
* ­ [2] Más de una si las hay, aunque no todas
* ­ [1] Solo una o ninguna

­Criterio D. Facilidad en implementación algorítmica:

* ­ [2] Compatible con las operaciones aritméticas básicas de un equipo de cómputo moderno
* ­ [1] No compatible completamente con las operaciones aritméticas básicas de un equipo de cómputo moderno

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Criterio A** | **Criterio B** | **Criterio C** | **Criterio D** | **Total** |
| Alternativa 1: Algoritmo de búsqueda en profundidad (DFS) | Aproximada - 1 | Mayor a constante - 3 | Solo una - 1 | Compatible - 2 | 7 |
| Alternativa 2: Algoritmo de búsqueda en anchura (BFS) | Aproximada - 1 | Mayor a constante - 3 | Solo una - 1 | Compatible - 2 | 7 |
| Alternativa 3: Algoritmo de fuerza bruta | Aproximada - 1 | Mayor a constante - 3 | Más de una - 2 | No compatible - 1 | 7 |
| Alternativa 4: Algoritmo de Dijkstra | Exacta - 2 | Mayor a constante - 3 | Solo una - 1 | Compatible - 2 | 8 |
| Alternativa 5: Algoritmo de Floyd-Warshall | Exacta - 2 | Mayor a constante - 3 | Más de una - 2 | Compatible - 2 | 9 |

En base a la evaluación de los criterios, se puede observar que las alternativas 4 y 5 (Algoritmo de Dijkstra y Algoritmo de Floyd-Warshall) obtienen las puntuaciones más altas en términos de precisión, eficiencia, completitud y facilidad de implementación algorítmica. Estas soluciones son las más prometedoras y pueden considerarse como las mejores opciones para resolver los problemas en el contexto del juego "Battle Floyd".

**Bibliografía**

[**https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo\_de\_Floyd-Warshall#:~:text=En%20inform%C3%A1tica%2C%20el%20algoritmo%20de,v%C3%A9rtices%20en%20una%20%C3%BAnica%20ejecuci%C3%B3n**](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo_de_Floyd-Warshall#:~:text=En%20inform%C3%A1tica%2C%20el%20algoritmo%20de,v%C3%A9rtices%20en%20una%20%C3%BAnica%20ejecuci%C3%B3n)**.**

[**https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo\_de\_Dijkstra**](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo_de_Dijkstra)

[**https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa\_de\_grafos#:~:text=Aristas%3A%20Son%20las%20l%C3%ADneas%20que,convergen%20en%20el%20mismo%20v%C3%A9rtice.&text=Aristas%20c%C3%ADclicas%3A%20Aristas%20que%20parten,para%20entrar%20en%20el%20mismo**](https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_grafos#:~:text=Aristas%3A%20Son%20las%20l%C3%ADneas%20que,convergen%20en%20el%20mismo%20v%C3%A9rtice.&text=Aristas%20c%C3%ADclicas%3A%20Aristas%20que%20parten,para%20entrar%20en%20el%20mismo)**.**

[**https://es.wikipedia.org/wiki/Grafo\_dirigido**](https://es.wikipedia.org/wiki/Grafo_dirigido)

[**https://es.wikipedia.org/wiki/Grafo\_ponderado**](https://es.wikipedia.org/wiki/Grafo_ponderado)