

Proyecto de Estrategia por turnos

Especificación del juego

En este tipo de juego, diferentes jugadores (humanos y NPCs) luchan por el dominio de un territorio y/o la eliminación de los otros jugadores. Cada jugador dispone de varios tipos de unidades (infantería, caballería, artillería, aéreos, etc.) y la capacidad para producir nuevas unidades. Cada unidad debe tener (no necesariamente todos): Coste, Puntos de Movimiento (PM), Puntos de Ataque (PA), Puntos de Defensa (PD), Alcance de Ataque, un tipo de **terreno preferido/penalizado**, etc.

Los recursos (madera, oro, comida, energía, etc.) se recolectan al ocupar celdas especiales o al construir estructuras. Son necesarios para producir nuevas unidades y estructuras. La capacidad para crear nuevas unidades puede requerir **estructuras de producción** (ej: cuartel, fábrica) ubicadas en celdas específicas.

El mapa ha de ser un tablero dividido en **celdas** (normalmente cuadrículas aunque pueden ser de otros tipos como hexagonal). Las celdas deben tener diferentes tipos de **terreno** que afecten el movimiento y el combate.

El objetivo del juego debe ser el dominio de una parte del territorio, la eliminación de otros jugadores, la captura de una casilla, etc.

Diseño de la Inteligencia Artificial (IA) para el proyecto

En la estrategia por turnos, las acciones de los jugadores se realizan por turnos rotativos. En cada turno, el jugador decide qué unidades mover o crear, qué celdas ocupar, qué recursos explotar y, en su caso, qué unidades enemigas atacar.

La IA debe operar como un sistema jerárquico, donde el nivel Estratégico (IA global del juego) decide los objetivos a largo plazo y guía al Táctico (IA de las unidades) para la toma de decisiones y este al Operacional (Movimiento) que ejecuta las acciones finales.

- **Movimiento:** Se enfoca en la ejecución de la orden dada por el nivel superior, encontrando la mejor ruta. Ha de decidir el movimiento de cada unidad dependiendo de su objetivo, el terreno, la disposición de las unidades enemigas, su alcance, etc. Se deben fijar objetivos y las rutas más rápidas para alcanzar los mismos. Se han de utilizar algoritmos de búsqueda como el A* o Dijkstra teniendo en cuenta no solo la distancia, sino también otras variables tácticas como el tipo de terreno, riesgo, etc. (pathfinding táctico).
- **Toma de decisiones:** Decide las acciones que toma cada unidad en un momento determinado. Recibe las órdenes y/o metas del nivel Estratégico y las traduce en las acciones para cada unidad en el turno actual. Debe tratar de maximizar el beneficio a corto plazo mientras se avanza hacia el objetivo estratégico.
- **Estrategia:** Coordina todas las unidades para alcanzar los objetivos intermedios y finales, bien conquistando más territorio, combatiendo al otro jugador o produciendo más recursos.

En este nivel se implementarán técnicas específicas de la “Estrategia” como mapas de influencia, definición de waypoints tácticos, etc.

Posible técnicas de IA a implementar en el proyecto

Para la realización del proyecto de estrategia por turnos los equipos deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones respecto a las técnicas de IA a implementar. Por supuesto **las técnicas que se presentarán no son las únicas opciones** disponibles, de hecho, cualquiera de las técnicas vistas en clase o mostradas en el libro de texto pueden ser utilizadas en el desarrollo del proyecto.

Cálculo de rutas:

Se espera que los equipos exploren e implementen versiones de **Tactical Pathfindind**, a partir del **A* modificado**, introduciendo pesos de las variables tácticas utilizadas como ya se ha comentado en el apartado anterior.

Según la búsqueda de rutas a realizar (por ejemplo si se quiere la distancia más corta a varios objetivos) se podría explorar la utilización de otros algoritmos como el de búsqueda en anchura (**Breadth First Search**) o el algoritmo de **Dijkstra**.

Obviamente, la **representación espacial elegida**, si va más allá de la rejilla de elementos rectangulares (por ejemplo una rejilla hexagonal) se valorará positivamente por suponer una mayor complejidad.

Puedes obtener más información de las siguientes fuentes:

- Apartado 6.3 «Tactical Pathfinding» del libro «[Artificial Intelligence for Games](#)» de Ian Millington and John Funge.
- Introduction to the A* Algorithm: <https://www.redblobgames.com/pathfinding/a-star/introduction.html>

Toma de decisiones de los agentes y NPCs:

En el primer proyecto se utilizaron estructuras elementales, como **árboles de decisión** o **FSM**. En este segundo, se espera que se implemente alguna técnica más compleja y versátil, como los **árboles de comportamiento** (Behavior trees) o FSM usando una versión **jerárquica** o estructuras **híbridas** (que combinen diferentes técnicas).

Puedes obtener más información de las siguientes fuentes:

- Capítulo 5 «Decision Making» del libro «[Artificial Intelligence for Games](#)» de Ian Millington and John Funge.

Toma de decisiones de la IA global:

En el contexto que nos ocupa, los denominados **mapas de influencia** tienen una importancia crucial para facilitar las decisiones globales. Se trata de tener un procedimiento sistemático donde ubicar las distintas fuentes de influencia que deseemos considerar (unidades

enemigas, fuentes de producción, ...), así como su propagación (i.e. su alcance y decaimiento, con relación a la distancia a dicha fuente). Se espera que, en mayor o menor medida, se exploren e implementen alguna variante de dicho procedimiento.

El uso de **waypoints tácticos** sirve para definir zonas de refugio, puntos de ataque, emboscada, etc. que la IA puede usar según la situación.

También se puede implementar el concepto de **«niebla de guerra» («fog-of-war»)**, que permite modelar la predicción de las decisiones con información incompleta del tablero.

Puedes obtener más información de las siguientes fuentes:

- Apartados 6.1 «Waypoint Tactics» y 6.2.2 «Simple Influence Maps» del libro [«Artificial Intelligence for Games»](#) de Ian Millington and John Funge.

Variables de estrategia y táctica

En este apartado se espera que la IA utilice distintas fuentes de información táctica para definir y ejecutar su estrategia. Cada fuente aporta un parámetro clave que la IA debe evaluar y combinar para tomar decisiones (mover unidades, producir, atacar, retirarse, etc.). Ejemplos de estas fuentes:

- **Seguridad**: nivel de riesgo de una zona según la concentración de tropas propias y enemigas, y la presencia de recursos vulnerables. Sirve para decidir si avanzar, fortificar o retirarse.
- **Waypoints tácticos de refugio**: puntos del mapa (fijos o dinámicos) que ofrecen cobertura, reagrupamiento o curación. Se usan para rutas de retirada, puntos de reabastecimiento o emboscadas.
- **Capacidad de producción**: número, tipo y distribución de edificios y unidades de producción propias en el tablero. Informa decisiones sobre qué producir, dónde reforzar y qué instalaciones proteger o dispersar.
- **Visibilidad**: porciones del mapa visibles según la orografía, la niebla de guerra y los sensores. Afecta la exploración, el posicionamiento y la detección de amenazas; el terreno elevado mejora la visión.
- **Proximidad al enemigo**: presencia y cantidad de unidades enemigas detectadas dentro del rango de visión o de ataque. Determina si conviene entablar combate, retirarse o llamar refuerzos.
- etc.

Estos son solo ejemplos de parámetros clave; hay muchos más que pueden estudiarse e implementarse según las necesidades del proyecto. Cada parámetro debe medirse, normalizarse y combinarse (por ejemplo con mapas de influencia o funciones de evaluación ponderadas) para que la IA tome decisiones coherentes y adaptativas.

Gestión de unidades y recursos:

En este apartado se valorará si se implementa la IA de cada NPC de modo **individual** o como

Unidades Tácticas (un grupo homogéneo de NPCs).

Asimismo se tendrá en cuenta qué tipo de recursos se implementan (estructuras/armas de ataque, de defensa, de comunicaciones, etc.).