

Ghost Grid - Definición del Sistema

1. Mundo

El mundo es una **red de nodos interconectados** organizada en capas numeradas desde **0 hasta n**, representando distintos niveles de seguridad o distancia en el entorno.

1.1 Estructura del Mundo

- Cada **nodo** tiene una lista de **conexiones** a otros nodos, con valores de **distancia** entre **1 y 10**.
 - **Distancia corta (1 a 5)**: Ghost puede ver qué hay en el nodo de destino.
 - **Distancia larga (6 a 10)**: Ghost no puede ver qué hay en el nodo de destino.
- Las **conexiones entre nodos son bidireccionales**.
- Un nodo pertenece a una **capa específica (0 a n)** y las conexiones pueden subir hasta **3 capas**.
- El botín total del juego es **100 unidades** y puede dividirse en fracciones enteras.
- No puede haber conexiones entre nodos de la capa **0** a la capa **n**.

1.2 Condiciones Iniciales

- **Ghost:**
 - Aparece en un nodo aleatorio de la capa **0**.
 - Comienza con **100 de botín total**, dividido entre los Ghosts al inicio del juego.
 - Tiene una energía base equivalente a la **distancia promedio de los caminos más cortos entre la capa 0 y la capa n**.
 - Puede **replicarse solo en el primer turno**, dividiendo el botín entre sus copias.
 - **Sentinel:**
 - Aparece en un nodo aleatorio de la capa **n - 1**.
 - No tiene botín inicial.
 - Su cantidad siempre es **tres veces el número de Ghosts**.
 - Tiene **tres veces la energía base de Ghost**.
 - Puede recargar energía si **se encuentra en el mismo nodo con otro Sentinel**, recuperando **5% de energía por turno**.
-

1.3 Entorno determinista

Las acciones permitidas para los agentes y las alteraciones que estas pueden hacer en el entorno no cambian de forma estocástica el entorno, y al estar bien

determinadas y conocidas las acciones de estos, esto permite que el entorno se comporte de forma determinista.

1.4 Entorno Parcialmente Observable

Para los agentes, el entorno sera parcialmente observable, ya que para estos no es permitido tener plena conciencia del entorno completo y necesitan moverse a travez del mismo para poder obtener informacion sobre este.

1.5 Entorno Estático

El mundo no cambiara de forma alguna durante la ejecucion del juego, no se crearan ni se destruiran nodos, ni se crearan nuevas conexiones entre estos, por lo que el entorno es estatico.

2. Percepciones

Cada agente tiene diferentes capacidades de percepción sobre el entorno.

2.1 Percepciones Generales (Todos los agentes)

- Pueden ver los **nodos conectados** desde su posición actual.
- Pueden ver la **capa** del nodo destino.
- Pueden conocer la **distancia** del camino entre nodos conectados.

2.2 Percepciones de Ghost

- **Conocimiento de Réplicas:** No sabe dónde están sus réplicas a menos que estén en el mismo nodo.
- **Visibilidad del Botín:**
 - Puede ver si **hay botín en su nodo actual**.
 - Puede ver si **hay botín en los nodos accesibles con una distancia corta (1-5)**.
 - **Recuerda** en qué nodos dejó botín.
 - Puede compartir esta información **solo cuando dos Ghosts se encuentran en el mismo nodo** (reunión estratégica).

2.3 Percepciones de Sentinel

- **Posición Aliada:** Puede ver dónde están los demás Sentinels en todo momento.
- **Detección de Botín:** Puede detectar si hay botín en el nodo en el que se encuentra.
- **Patrullaje Estructurado:** Puede marcar nodos como “revisados” para optimizar su búsqueda.
- **Detección de Ghosts:**

- Si un Sentinel entra en un nodo donde hay un Ghost **con botín**, puede capturarlo inmediatamente.
 - Si el Ghost **no tiene botín**, el Sentinel sabe que hay un Ghost en el nodo pero **no puede aprehenderlo**.
-

3. Funciones y Acciones

Cada agente tiene un conjunto de acciones disponibles.

3.1 Acciones de Ghost

- **Movimiento:** Puede trasladarse a un nodo conectado, gastando energía **equivalente** a la distancia.
- **Depositar botín:** Puede dejar una fracción o la totalidad del botín en el nodo actual.
- **Tomar botín:** Puede recoger botín del nodo en el que se encuentra.
- **Replicarse:** Puede crear una copia de sí mismo **solo en el primer turno**, dividiendo el botín entre los Ghosts activos al inicio del juego.

3.2 Acciones de Sentinel

- **Movimiento:** Puede trasladarse a un nodo conectado, gastando energía **equivalente** a la distancia.
 - **Recargar energía:** Si hay **dos o más Sentinels en el mismo nodo**, cada uno recupera **5% de energía por turno**.
 - **Captura de Ghosts:** Si entra en un nodo donde hay un Ghost **con botín**, lo atrapa inmediatamente.
 - **Recuperación de Botín:** Puede tomar el botín de un nodo, pero después de hacerlo, **no puede moverse durante el resto de la persecución**.
 - **Patrullaje Estructurado:** Puede marcar nodos como revisados para optimizar la búsqueda de Ghosts.
 - **Barrera de escape:** Sentinel no puede entrar en la capa ****n****
-

4. Interacciones y Reacciones

4.1 Encuentros entre Ghost y Sentinel

- Si un Sentinel entra en un nodo donde hay un Ghost **con botín**, lo atrapa inmediatamente.
 - Si el botín atrapado supera **50**, el Sentinel se convierte en un Ghost y esos **50 de botín se pierden**.
- Si un Sentinel entra en un nodo donde hay un Ghost **sin botín**, no puede atraparlo.
 - Sin embargo, **sabe que un Ghost está ahí**.

- Si el Ghost no tiene energía para moverse, **queda atrapado en el nodo**.

4.2 Distribución de Recompensas

- **Ghost:** La recompensa aumenta mientras más botín logre llevar hasta la capa **n**, pero se divide entre los Ghosts **al inicio del juego**.
 - **Sentinel:** La recompensa aumenta con la cantidad de botín recuperado y **se multiplica** por la cantidad de Ghosts atrapados.
-

5. Condiciones de Victoria y Derrota

El juego finaliza en los siguientes escenarios:

1. **Tiempo límite alcanzado: $5n$ turnos** (donde **n** es la cantidad de capas de nodos).
2. **Botín completamente distribuido:** Cuando los **100 de botín están repartidos** entre:
 - Ghosts que lograron llevar botín a la capa **n**.
 - Sentinels que recuperaron botín capturado.

5.1 Criterios de Victoria

- **Victoria de Ghost:** Si al menos **uno** logra llevar botín hasta la capa **n**.
- **Victoria de Sentinel:** Si los Sentinels logran **capturar a todos los Ghosts** o recuperar la **mayoría del botín**.
- **Empate:** Si la cantidad de botín recuperado por Sentinels y el botín transportado por Ghosts es **cercana al 50%-50%**.