

Trabajo Práctico No. 2

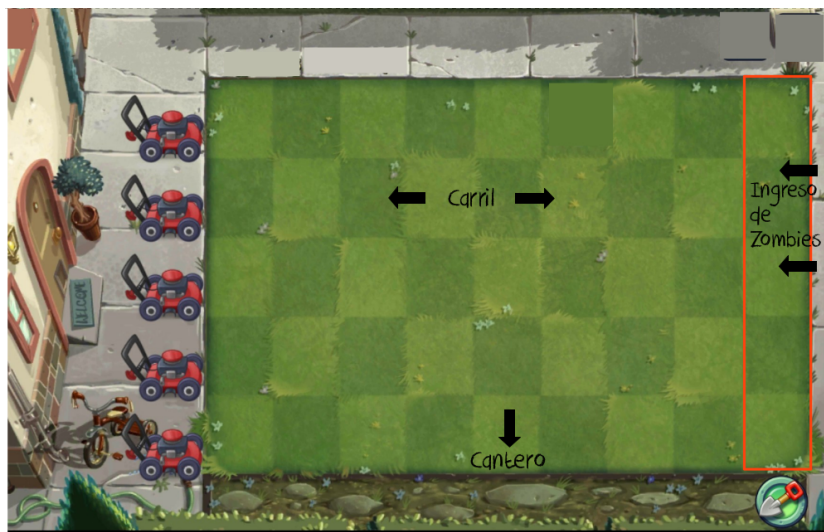
La resolución de este trabajo práctico debe ser enviada a través del moodle de la materia <http://dc.exa.unrc.edu.ar/moodle>, antes de las **23:55 del Miércoles 20 de Junio de 2018**.

El código provisto como parte de la solución a los ejercicios deberá estar documentado apropiadamente (por ejemplo, con comentarios en el código). Aquellas soluciones que no requieran programación, como así también la documentación adicional de código que se desee proveer, debe entregarse en **archivos de texto convencionales o archivos en formato PDF** únicamente, con nombres que permitan identificar fácilmente su contenido.

Tanto la calidad de la solución, como el código y su documentación serán considerados en la calificación. Recuerde además que los trabajos prácticos **no tienen recuperación**.



Plants vs Zombies es un conocido juego en el que los zombies intentan atacar la casa de un jardinero, quien intentará defenderse utilizando plantas, para evitar que éstos lleguen a la casa. La única forma de llegar a la casa es a través de un jardín que consta de N carriles, y cada uno de ellos contiene M canteros.



1 Reglas del Juego

- El jardinero puede colocar una planta en cualquier cantero vacío de su jardín, excepto en los canteros que dan a la vereda.
- El maestro zombie envía zombies desde los canteros que dan a la vereda.
- Cada cantero puede contener a lo sumo un zombie o una planta.
- Un zombie y una planta combaten cuando están enfrentados en canteros adyacentes sobre un mismo carril.

- Los zombies siempre avanzan en dirección a la casa maneniendo el mismo carril, salvo que tengan una planta en el siguiente cantero.
- El maestro zombie sólo se puede enviar zombies al jardín si cuenta con la energía necesaria para activar un zombie.
- El jardinero sólo puede disponer plantas si cuenta con los puntos necesarios.
- Tanto la activación de zombies como la generación de plantas descuenta energía/puntos respectivamente.
- El juego finaliza cuando un zombie alcanza la casa o cuando el maestro zombie se queda sin energía y ya no hay más zombies en el jardín.

El juego original tiene múltiples variantes, con una considerable cantidad de plantas y tipos de zombies.

Se desea desarrollar una aplicación interactiva que permita jugar a *Plants vs Zombies*, considerando una simplificación del juego original, en la que se exigen tres tipos diferentes de plantas y dos tipos diferentes de zombies.

1.1 Planta

- Dañina: Tiene gran poder de daño, pero poca vida. Estas plantas se utilizan comunmente para tratar de matar a los zombies.
- Resistente: Tiene mucha vida, pero poco nivel de daño. Este tipo de planta suelen utilizarse para generar barreras de contención ante el ataque de los zombies.
- Generadora: Tiene la particularidad de ser poco resistente ante el ataque de los zombies y no provoca ningún daño a los mismos. Su función es generar puntos para el jardinero a medida que avanza el tiempo. En cada instante de tiempo, acumula una cierta cantidad de puntos. Alcanzado un cierto valor de acumulación, entrega los puntos al jardinero.

1.2 Zombie

- Rápidos: Son muy veloces, avanzan dos canteros por tiempo, pero tienen poca resistencia al daño de las plantas (bajo nivel de energía).
- Lentos: Tienen mayor resistencia al daño de las plantas, pero se mueven de a un cantero por tiempo.

2 Dinámica del juego

El juego comienza cuando el maestro zombie envía el primer zombie al jardín. Por cada vez que el maestro zombie realiza su jugada, el jardinero tiene su oportunidad para colocar una planta. Cuando el maestro zombie no tiene energía disponible como para crear un zombie, pasa el turno sin realizar acción alguna. Similarmente ocurre cuando el jardinero no dispone de puntos para generar plantas.

Para simplificar la implementación, el avance del tiempo se puede modelar en el cambio de turno entre el jardinero y el maestro zombie.

En la simulación del avance de tiempo se debería tener en cuenta:

- Que las plantas generadoras produzcan puntos y, en el caso que hayan alcanzado el umbral de acumulación, los entreguen al jardinero.

- Que avancen los zombies sobre los carriles, en caso de ser posible.
- Que se desarrollen los combates: en un enfrentamiento se disminuye la vida de la planta de acuerdo al poder de ataque del zombie enfrentado y se disminuye la energía del zombie de acuerdo al poder de daño de la planta enfrentada. En caso de que alguno de los dos (o ambos) llegue al nivel de vida/energía cero, muere.

Para decidir cómo jugar, debe utilizarse búsqueda para problemas con adversarios, concretamente *MiniMax con poda alfa-beta*. La función de valoración de estados necesaria para la implementación de la técnica quedará a criterio de los desarrolladores (una función que puede servir para valorar los estados puede ser una que tenga en cuenta la diferencia entre la cantidad de zombies en el campo respecto a la cantidad de plantas con suficiente capacidad de defensa).

Para resolver este problema, deben emplearse las clases e interfaces auxiliares disponibles en el moodle de la materia:

- `AdversarySearchState`, que describe los elementos básicos de un estado en un problema de búsqueda con adversarios.
- `AdversarySearchProblem`, que describe los elementos básicos de un problema de búsqueda con adversarios.
- `AdversarySearchEngine`, que describe los elementos básicos de un motor de búsqueda para problemas con adversarios.