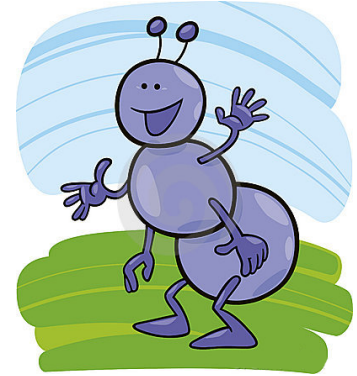


BichOS

Nuestros biólogos pdepiences necesitan investigar el comportamiento de las hormigas, y nos pidieron un software que modele el comportamiento de estos seres y sus hormigueros.

Hormigas y Hormigueros

Las hormigas pueden recolectar cierta cantidad de alimento, que llevarán sobre ellas. Como es de esperarse, no pueden llevar toda la cantidad de alimento que quieran, sino el máximo que le permiten sus cuerpitos: 10mg de alimento.



Por otro lado, un hormiguero hace de hogar a las hormigas. Sobre éste se quiere saber:

- cuántas hormigas hay
- la cantidad de alimento que llevan recolectadas las hormigas. Esto es la suma de todo el alimento que transportan sus hormigas
- cuántas hormigas hay que están al límite de su capacidad: son aquellas que están llevando entre 9 y 10 mg.

El hormiguero también tiene lugar para guardar el alimento que las hormigas recolectan: el depósito. Cuando el hormiguero lo considere, llamará a todas sus hormigas para que dejen su carga, lo que acumula los depósitos de alimento del hormiguero. Implementar lo necesario para que:

- el hormiguero pueda reclamarle a todas sus hormigas que le entreguen su alimento (con lo que su alimento transportado vuelve a cero)
- el hormiguero sepa decirnos la cantidad de alimento total que tiene (reservas + lo que tienen sus hormigas en tránsito).

El mundo se expande

Todo muy lindo por ahora, pero resulta que también nos pidieron que podamos localizar a las hormigas en cualquier momento, y las mismas se desplazan todo el tiempo. Siempre una hormiga se encontrará en un punto dado, y podemos decirles que se muevan a otro (lo cual implica cambiar su posición). Los puntos son de dos dimensiones, es decir, no nos interesa saber (por el momento, pero sí a futuro) a qué altura se encuentran.

Dado que nos interesa saber cuánto recorrió una hormiga, queremos que cada vez que le digamos que se desplace, registre esa distancia y el punto al cual viaja, para luego consultarle lo siguiente:

- cuál es la distancia recorrida entre todos sus viajes
- cuál es la distancia promedio recorrida entre todos sus viajes
- los puntos por los que pasó

Y también queremos saber la distancia recorrida por todas las hormigas del hormiguero.

Claramente, el hormiguero también tiene una posición. Modificar lo implementado para que cuando le digamos a una hormiga que entregue su alimento, también se desplace desde su posición hasta la del hormiguero.

¡¡Comidaaaaaa!!

¡Bien! Ahora que podemos registrar cuando una hormiga se desplaza, queremos decirle que vaya a extraer de los objetos del terreno que encuentre en su camino. Esto implica que debemos decirle a la hormiga que se desplace a la posición del objeto, y que extraiga tanta comida como pueda del mismo. Cada alimento tiene un peso en mg inicial. Obviamente, cada vez que se extrae comida, el objeto pierde tanta masa como la extraída + 1mg (porque siempre hay desperdicios). Cuando llega a cero, ya no se puede extraer más.

Cansancio

Descubrimos que cuando una hormiga ha recorrido más de 10mts, se cansa. Y cuando está cansada deja de cumplir órdenes: ignora los reclamos de alimento del hormiguero (no se desplaza ni entrega alimento), y deja de recolectarlos (por más que le digamos que recolecta X unidades, no hace nada).

La única forma de que salga de este estado y vuelva a la normalidad es diciéndole que descanse.

Además, si le decimos a una hormiga en estado normal que descanse, queda exaltada. En este estado, su capacidad de carga de alimentos aumenta al doble, pero vuelve a la normalidad después de 5mts recorridos.

Finalmente, si una hormiga está exaltada, descansar no surte efecto.

Requerimientos

Resolver los siguientes requerimientos, planteando al menos un test por cada uno.

Hormigas

1. Saber cuánto alimento lleva una hormiga.
2. Saber si una hormiga está al límite. Probarlo con
 - a. Una hormiga que no está transportando nada
 - b. Una hormiga que está transportando 5mg de alimento
 - c. Una hormiga que está transportando 9mg de alimento

Recorridos

3. Saber por qué puntos pasó una hormiga.
4. Saber qué distancia recorrió.
5. Saber qué distancia recorrió en los últimos N viajes¹.
6. Calcular el promedio de distancia de sus viajes.
7. Calcular el promedio de distancia de sus últimos N viajes.

Hormigueros

8. Saber cuántas hormigas tiene. Probarlo
 - a. Para un hormiguero vacío
 - b. Para un hormiguero con varias hormigas
9. Reclamarle a sus hormigas que entreguen el alimento.
10. Saber la cantidad de alimento total.
11. Saber la cantidad de alimento en tránsito.
12. Saber la cantidad de alimento en depósitos.
13. Saber cuánto recorrieron todas sus hormigas.

Extracción de alimento

14. Extraer alimento de los distintos objetos del terreno.
15. Extraer en su totalidad el alimento de un objeto.
16. Extraer de un alimento con una hormiga que ya lleve 5mg de alimento.

Cansancio

Nota: recomendamos dejar el cansancio para el final. Hacer que todo lo anterior ande y recién ahí incorporar este requerimiento

17. Hacer que una hormiga recorra más de 10mts, y decirle que se desplace. Debería quedarse en su lugar.
18. Hacer que una hormiga recorra más de 10mts, y decirle que recolecte alimento. Su cantidad de alimento no debería variar.
19. Hacer descansar a una hormiga cansada, y luego hacerla recolectar. Debería incrementar su alimento transportado como siempre.
20. Hacer descansar a una hormiga en estado normal. Y hacerla recolectar alimento superando el límite.
21. Hacer recorrer 5mts a una hormiga exaltada. Y verificar que no se puede recolectar más del límite.

¹ Te puede ser útil el mensaje drop.

Más sobre BichOS

Nuestros biólogos pdepiences quieren lanzar la segunda versión del conocido software para investigar el comportamiento de las hormigas

Sobre los requerimientos anteriores, se agregan los que se detallan a continuación

Diversificación

En realidad lo que venimos llamando hormiga a secas es lo que se conoce como obrera. Esta distinción es importante porque ahora se incorporan nuevos tipos de hormigas:

- soldado: no pueden transportar nada, ni buscar alimento, ni recolectar. Y por eso nunca están al límite. Sin embargo, también tienen una posición y queremos obtener las mismas estadísticas sobre su desplazamiento que con las obreras (por dónde pasó, cuánto recorrió, etc). Cuando el hormiguero las llame, aunque no puedan entregar alimento, se desplazan hasta allí.
- zángano: no se mueven jamás del hormiguero (no pasan por ningún punto), no los podemos mandar a buscar comida, dicen que siempre están al límite (atender a la reina es extenuante) y siempre entregan 1mg de alimento (porque se le roban a ella).
- reina: como los zánganos, no se mueve jamás del hormiguero y no puede ir a buscar comida, sin embargo nunca está al límite y nunca entrega alimento (es decir, entrega 0).

¡Enemigos!

A veces el hormiguero detecta intrusos. Y tiene que defenderse de los mismos. Para esto, ordena a sus hormigas que ataquen. Cada hormiga ataca en forma distinta:

- las obreras causan 2 unidades de daño
- las soldado, 5
- los zánganos y la reina, nada.



Un hormiguero considera un intruso a cualquier bicho que se encuentre a menos de 2 metros, y no pertenezca al hormiguero.

Una hormiga al ser atacada muere instantáneamente. Cuando una hormiga muere, cualquier intento de comunicación con ella debe fallar, y debe ser eliminada del hormiguero al que pertenece. Las únicas hormigas que tienen chance de sobrevivir son las soldado, que poseen 20 unidades de vida que son restauradas cuando descansan.

Por otro lado, hay langostas, que poseen 50 puntos de vida, y cualquier hormiga que la ataque recibe 10 puntos de daño.

Además, sabemos que hay distintos tipos de hormigueros, que se diferencian en la forma en que defienden. Si bien todos atacan al intruso, lo pueden hacer:

- con todas las hormigas cerca del hormiguero (a menos de 500cm)
- con diez hormigas cualesquiera
- sólo con hormigas violentas; las soldado son consideradas violentas.

Colonias

La expansión de nuestras hormigas generó colonias: una colonia es una agrupación de hormigueros. A esta agrupación podemos pedirle:

- que reclame alimento, lo cual hace que cada hormiguero reclame alimento a sus hormigas. Debe permitir reclamarle tanto a todas las hormigas como sólo a aquellas que estén al límite
- la población total: es la sumatoria de las poblaciones de cada hormiguero
- que defiendan a la colonia de un intruso: todos los hormigueros se defienden del intruso.

Además, queremos que existan colonias de colonias.

Expediciones

Queremos poder crear expediciones: se trata de una campaña en la que varias hormigas parten desde el hormiguero hacia un objeto del terreno, con el fin de extraer todo su alimento en un sólo viaje. Para preparar una expedición, tenemos que:

1. Determinar cuántas hormigas serán necesarias para recolectar la totalidad del alimento del objeto
2. Asignar a la expedición las hormigas necesarias. Cuando una hormiga están en una expedición el hormiguero deja de pedirle que realice realice acciones individualmente, porque la expedición trabaja en equipo. Esto significa que cuando asignamos una hormiga a una expedición, debemos temporalmente removerla de la colección de hormigas del hormiguero.
3. Hacer que las hormigas asignadas depositen su carga en el hormiguero (así van a trabajar libres de carga)

Luego, podemos decirle a la expedición que concrete su tarea: sus hormigas se desplazan al sitio, cada una extrae el alimento que puede del alimento, y finalmente vuelven a depositarlo al hormiguero.

Ah, en cualquier momento (se haya concretado la expedición o no), podemos desarmarla: esto consiste en devolver todas las hormigas al hormiguero. No se puede desarmar una expedición dos veces, ni hacerla concretar su tarea una vez desarmada.

Requerimientos

Resolver los siguientes requerimientos, planteando al menos un test por cada uno.

1. Implementar los distintos tipos de hormigas. Probar al menos los siguientes casos para cada tipo:
 - a. Decirle a una hormiga que recolecte una cierta cantidad de alimento
 - b. Decirle a una hormiga que entregue alimento
 - c. Preguntarle a una hormiga si está al límite
 - d. Preguntarle a una hormiga cuál es su posición actual
2. Construir un hormiguero con hormigas de todos los tipos y
 - a. Preguntarle cuántas hormigas tiene
 - b. Saber cuanto recorrieron todas sus hormigas
 - c. Saber la cantidad de alimento en tránsito
3. Matar a una hormiga. Debe ser removida en ese momento del hormiguero.
4. Atacar a una hormiga con otra hormiga, y a una langosta con una hormiga. Plantear este caso para distintos tipos de hormigas. Cerciorarse de que pierdan energía y mueran cuando corresponde.
5. Detectar a todos los intrusos que se encuentren cerca del hormiguero. Sugerencia: acá puede ser útil introducir un objeto que represente al mundo o terreno, y que sepa decirnos cuales son los seres que están cerca
6. Atacar a los intrusos. Probarlo para los tres tipos de hormigueros
7. Crear una colonia de hormigueros, y hacer que
 - a. se defiendan de los intrusos
 - b. reclame alimento
 - c. informe la cantidad total de alimento
8. Crear una colonia que esté conformada por un hormiguero y otra colonia, y que se comporte adecuadamente
9. Preparar una expedición
10. Enviar a la expedición a recolectar el alimento
11. Desarmar una expedición.
12. Desarmar una expedición, y volverla a desarmar. ¡Debería fallar!
13. Desarmar una expedición, y enviarla a recolectar el alimento. ¡También debería fallar!
14. Responder: ¿Qué sucedería si agregáramos una langosta al hormiguero? ¿El sistema seguirá funcionando correctamente? ¿Fallaría? ¿Por qué? ¿Cuál es la diferencia con una hormiga?