

Metro de Santiago

El Metro de Santiago quiere evaluar la creación de una nueva línea y, para ello, cuenta con un simulador programado en Python3. Te contratan para realizar cambios al simulador que permitan decidir si vale la pena crear esta nueva línea del metro.

Contexto

El simulador representa la línea usando una lista con ceros y unos:

donde un 1 representa que existe una estación en dicha posición. Los metros recorren esta línea recogiendo y dejando pasajeros.

El simulador reporta la ocupación de cada estación, minuto a minuto, durante la simulación. Además, al finalizar la simulación reporta el tiempo medio de viaje de los pasajeros. Esto es, el tiempo medio entre que un pasajero llega a una estación y se baja en su estación de destino.

En cada minuto de simulación ocurren los siguientes eventos:

- A cada estación llega un número aleatorio entre 0 y 10 pasajeros (con igual probabilidad).
- Cada pasajero tiene como destino una estación de la línea. La estación de destino se elige al azar entre las estaciones en E que sean distintas a la estación actual del pasajero.
- En cada minuto, los metros avanzan una posición en E. Por ejemplo, un metro en la posición 4 que avanza en dirección derecha se moverá a la posición 5. Sin embargo, existen dos casos especiales:
 - Los metros que llegan a una estación terminal cambian su dirección. Por ejemplo, si un metro que avanza hacia la izquierda llega a la posición 0, entonces cambiará su dirección a derecha. Esto permite que los metros "no se salgan" de la linea.
 - Si un metro llega a una estación, el próximo minuto lo usará dejando y tomando pasajeros (no avanza). En este caso, primero se bajarán todos los pasajeros que hayan llegado a su estación de destino. Luego subirán (por orden de llegada) los pasajeros cuyas estaciones de destino se encuentren en la dirección en que avanza el metro.

El simulador actual hace los siguientes supuestos:

- Los metros tienen capacidad ilimitada.
- Al inicio de la simulación existen 6 metros en la línea (todos sin pasajeros dentro de ellos). Sus posiciones y direcciones son las siguientes:
 - Metro 1: posición 0 dirección derecha.

¹Nota que un metro llega a una estación si E[pos] == 1, donde pos es la posición actual del metro.

- Metro 2: posición 16 dirección derecha.
- Metro 3: posición 32 dirección derecha.
- Metro 4: posición 16 dirección izquierda.
- Metro 5: posición 32 dirección izquierda.
- Metro 6: posición 47 dirección izquierda.

Finalmente, el código simula el funcionamiento de la línea durante 10 horas.

Objetivo

Descarga el simulador y realiza los siguientes cambios:

- Ejecuta el código y ve que funcione correctamente.
- Cambia los siguientes parámetros de configuración de la simulación:
 - Cambia el tiempo de simulación a 16 horas.
 - Haz que el número de pasajeros que llegan a cada estación sea entre 0 y 20.
 - Agrega dos metros más a la línea. Uno en la posición 24 yendo hacia la derecha y otro en la posición 24 yendo a la izquierda.
- Haz que los metros tengan capacidad limitada (de 250 pasajeros).
- Agrega líneas rojas y verdes a la simulación. Esto es, algunas estaciones serán de color rojo, otras de color verde y otras serán estaciones comunes. Usa la siguiente línea en la simulación (donde 1 representa una estación común, 2 es una estación roja y 3 es una estación verde):

Además, ahora los metros serán rojos o verdes:

- Metro 1: posición 0 dirección derecha color rojo.
- Metro 2: posición 16 dirección derecha color verde.
- Metro 3: posición 24 dirección derecha color rojo.
- Metro 4: posición 32 dirección derecha color verde.
- Metro 5: posición 47 dirección izquierda color rojo.
- Metro 6: posición 32 dirección izquierda color verde.
- \bullet Metro 7: posición 24 dirección izquierda color rojo.
- Metro 8: posición 16 dirección izquierda color verde.

Los metros rojos solo toman pasajeros en las estaciones comunes o de color rojo. Los metros verdes solo toman pasajeros en las estaciones comunes o de color verde. Puedes asumir que todo pasajero que llega a una estación roja **no** tendrá como destino una estación verde (y viceversa). ¿Disminuyen los tiempos medios de viaje al incluir colores a las estaciones?