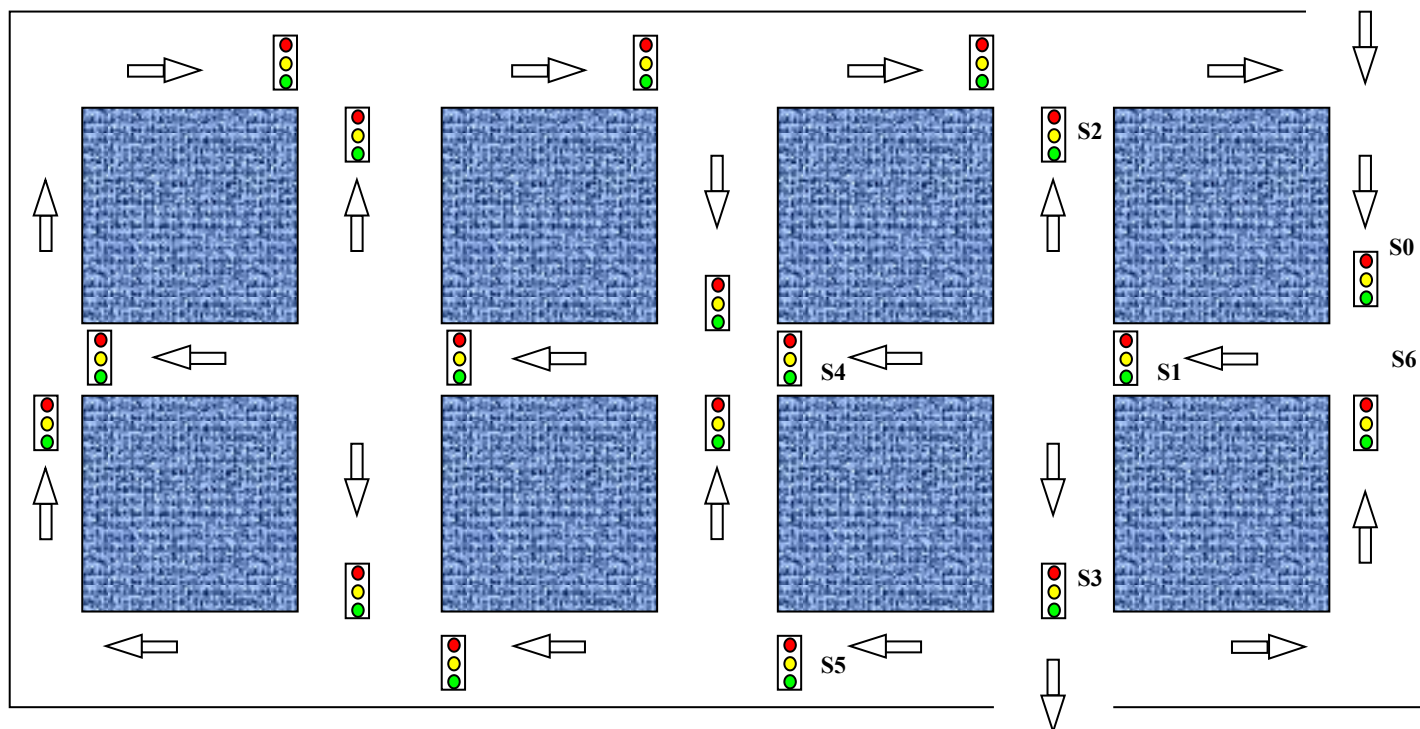


EXAMEN ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS. 2021

Gestión de semáforos. Tenemos el plano de una ciudad:



En cada cruce se tiene un semáforo, en el que los coches esperan hasta que está verde:

- Inicialmente, todos los coches que entran en la ciudad se colocan a la espera en el semáforo S0
- Cuando el semáforo i está verde, pueden pasar N coches. Por cada uno de ellos, se preguntará qué dirección ha tomado mediante la función (no hay que implementarla):

```
public Integer aDónde(String matricula)
// Post: el resultado es un valor que indica el
//       semáforo en el que se colocará ese vehículo cuando
//       sale del semáforo (puede ser la SALIDA)
```

Un sistema informático recibe los datos de tráfico en tiempo real y los va metiendo en una estructura de nombre *eventos*, que contiene elementos de la forma E(entrada), V(erde), A(vería) y R(eparación). Por ejemplo:

```
E M11111 // el coche de matrícula M11111 se coloca en S0
E M22222 // se coloca en S0
E M33333 // se coloca en S0
E M55555 // se coloca en S0
V 3      // Semáforo 3 verde. Pasan N coches (como máximo)
V 4      // Ídem con el semáforo 4
E M77777 // se coloca en S0
A M55555 // el coche M55555 se ha averiado y se quita de
//       la cola del semáforo
E M88888 // se coloca en S0
V 8      //
R M55555 // el coche M55555 ha sido reparado y se vuelve a
//       colocar en el semáforo en que estaba (S0)
```

El programa deberá escribir en la salida estándar cada movimiento de coche que se produce, por ejemplo:

```
El coche M11111 llega al semáforo S0
El coche M33333 llega al semáforo S5
El coche M55555 se ha averiado en el semáforo S15. Se ha avisado grúa
El coche M77777 llega al semáforo S5
El coche M55555 se ha reparado y se incorpora al semáforo S15.
El coche M77777 sale de la ciudad
...
```

La gestión de tráfico exige que se debe localizar el semáforo en que se encuentra un coche averiado de manera eficiente, de cara a minimizar el tiempo de reparación del coche.

Se deben utilizar las siguientes declaraciones:

```
public class Evento {
    char tipo; // Posibilidades:
                // * 'E' entra un coche a la ciudad
                // * 'V' un semáforo se pone verde
                // * 'A' un coche se avería
                // * 'R' un coche ha sido reparado
    String valor; // Si el tipo de evento es 'E', 'A', o 'R' será la
                  // matrícula de un coche.
                  // Si el tipo del evento es 'V' será el número del
                  // semáforo
}

public class GestionTrafico {

    int NSEMAFOROS = 20;
    int N = 5; // número máximo de coches que pasan cuando el
               // semáforo se pone en verde
    int SALIDA = 99999; // valor especial para salir de la ciudad

    public Integer aDonde(String matricula)
        // Post: el resultado es un valor que indica el
        // semáforo en el que se colocará ese vehículo cuando
        // sale del semáforo (puede ser la SALIDA)

    public void simularTrafico(ArrayList<Evento> eventos)
        // Post: se han realizado los movimientos correspondientes a
        // "eventos"
        // Se han escrito en la salida los movimientos realizados

        // para saber en qué semáforo se encuentra un coche
        HashMap<String, Integer> cocheSemaforo;

        Queue<String>[] semaforos;
        // Inicializar semáforos y cocheSemaforo

        // ¡¡¡Completar el código!!!
}
```

Se pide:

- Implementar el método `simularTráfico()` (se debe usar el método `aDonde()` pero no hay que implementarlo).
- Calcular el coste del algoritmo