

El Problema de las Antorchas

NOTA: Si usted está leyendo este documento sin haber extraído el compactado que se le entregó, ciérrelo ahora, extraiga todos los archivos en el escritorio, y siga trabajando desde ahí. Es un error común trabajar en la solución dentro del compactado, lo cual provoca que los cambios no se guarden. Si usted comete este error y entrega una solución vacía, no tendrá oportunidad de reclamar.



Hernán Cortés (1485 - 1547)

Transcurre el año 1520. Luego del desembarco de Hernán Cortés y sus hombres por la costa este del actual México en 1519, y teniendo en cuenta una antigua profecía que planteaba “del Este vendrán hombres blancos y barbados”, es que se propaga la creencia de que el conquistador español puede estar relacionado con el dios Quetzalcóatl. La situación en el imperio azteca es desfavorable y se agudiza por el creciente descontento popular hacia el emperador Moctezuma, el cual envía ostentosos regalos a Cortés para evitar la ira de los dioses, mientras que, los verdaderos intereses de este último solo incluyen la conquista y el saqueo de ciudades. La guerra se acerca, es inevitable el asedio a la capital azteca Tenochtitlán, por lo que en un momento histórico donde el desarrollo tecnológico es incipiente, la iluminación durante la noche puede cambiar el curso de las batallas. La ciudad debe permanecer

perfectamente iluminada durante los períodos de oscuridad para afrontar el combate.

El problema es el siguiente: la iluminación de la urbe se realiza mediante antorchas, las cuales se asignan a regiones claves. Algunas de las regiones están conectadas, de manera que al posicionar una antorcha se iluminan las regiones vecinas. Ante la inminencia de un enfrentamiento es imprescindible lograr la iluminación del terreno en el menor tiempo posible, por lo que es necesario que todas las regiones queden iluminadas empleando la **menor** cantidad de antorchas. Su tarea consiste en realizar una implementación que devuelva las regiones a las que se les asignó una antorcha.



Moctezuma II (1446 - 1520)

Considere la siguiente distribución de regiones:

Regiones	0	1	2	3
0	F	T	F	T
1	T	F	F	F
2	F	F	F	F
3	T	F	F	F

Tabla 1. Conexiones entre las regiones, sin antorchas asignadas (los valores T representan conexiones entre las regiones con los índices correspondientes).

Regiones	0	1	2	3
0	F	T	F	T
1	T	F	F	F
2	F	F	F	F
3	T	F	F	F

Tabla 2. Luego de asignar una antorcha en la región 0 se iluminan sus vecinas (regiones 1 y 3), con valores en True en el mapa.

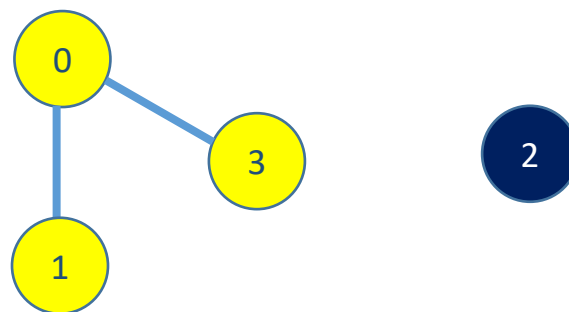


Figura 1. Regiones iluminadas luego de asignar una antorcha a la región 0.

En este caso es conveniente asignar una antorcha a la región 0 pues quedarían iluminadas las regiones vecinas 1 y 3. Una solución óptima para este ejemplo es [Región 0, Región 2] siendo necesarias dos antorchas para iluminar todas las regiones.

La entrada al problema es una matriz cuadrada booleana *mapa* donde *mapa[i, j]* es *true* si la región *i* está conectada con la región *j*, y *mapa[i, i]* = *false*.

Usted debe haber recibido junto a este documento una solución de Visual Studio con dos proyectos: una biblioteca de clases (*Class Library*) y una aplicación de consola (*Console Application*). Usted debe completar la implementación del método `public static IEnumerable<int> AsignaAntorchas(bool[,] mapa)` de la clase *ProblemaAntorchas* que se encuentra en la biblioteca de clases.

Para facilitar la verificación de su implementación puede emplear los casos que le proporcionamos a continuación. Sin embargo, no son suficientes para garantizar el funcionamiento correcto de su propuesta por lo que debe generar todos los casos de prueba que considere necesarios.

```
bool T = true;
bool F = false;
```

```

// 0 1 2 3 4 5
bool[,] regions1 = {{ F, F, T, F, F, F }, //0
/* 0 1 */ { F, F, F, T, F, F }, //1
/* | | */ { T, F, F, T, T, F }, //2
/* 2--3 */ { F, T, T, F, F, T }, //3
/* | | */ { F, F, T, F, F, F }, //4
/* 4 5 */ { F, F, F, T, F, F }}; //5
```

Aquí basta con [2, 3] para que todas queden encendidas.

```

// 0 1 2 3 4
bool[,] regions2 = {{ F, F, T, F, F }, //0
/* 0 */ { F, F, T, F, F }, //1
/* | */ { T, T, F, T, T }, //2
/* 1--2--3 */ { F, F, T, F, F }, //3
/* | */ { F, F, T, F, F }}; //4
/* 4 */
```

Aquí basta con [2] para que todas queden encendidas.