

# Proyecto final de programación: Zombies

---

Hidalgo, N,J, Domínguez, J, A, y Pedroza, S,D.

12 de diciembre de 2018

## 1. ANTECEDENTES:

Al principio nosotros habíamos pensamos en programar una simulación de la reproducción de una bacteria y el imprimir cómo se vería después de un cierto tiempo, sin embargo nos pareció algo bastante simple, entonces pensamos en algo que incrementara la dificultad, nuestro código toma esta idea de la expansión exponencial de una bacteria pero dirigida a un problema que, debemos admitir, es muy fantasioso y poco realista, sin embargo lo que creemos importante dentro de este programa son los algoritmos de resolución de problemas y la implementación de archivos y memoria dinámica.

## 2. PROBLEMA

En un cierto sistema planetario extraño en donde hay un sol enorme, lo suficiente para albergar cientos de planetas con vida, y que tiene la característica de que todos los planetas son planos y rectangulares, ha ocurrido una tragedia, empezó una infección zombie en varias ciudades de varios planetas, resulta que como todos los planetas tenían tan buena relación unos con otros, había una Asociación Intergaláctica de Científicos unidos que trabajaba en varias ciudades de todos los planetas y ésta asociación fue la responsable de crear el virus por accidente, un planeta ya fue consumido por completo y al ver esto, los presidentes mundiales de cada planeta (Sí, porque cada planeta tiene un presidente mundial) están preocupados y han decidido contratar a tu profesor de programación Arturo González Vega que haga algunos cálculos y simulaciones en computadora para salvar a los presidentes de los mundos, pero como tu profesor está muy ocupado revisando los exámenes de sus alumnos y nada es más importante que entregar calificaciones a tiempo, te encargó que hicieras esas tareas por él. Así

que tu tarea es hacer un programa que satisfaga todas las peticiones de los presidentes para salvarlos o por lo menos avisarles cuánto tiempo de vida les queda.

Se te dará un mapa del planeta representado por una matriz de  $N \times M$  donde cada elemento representa algo dependiendo de lo que contenga:

'C' Una ciudad normal.

'X' Representa una sección de agua por donde el virus no puede pasar.

'#' Representa una ciudad infectada por zombies.

El presidente se encuentra en las coordenadas  $(X, Y)$  y el virus tarda un cierto tiempo  $Z$  de horas en infectar por completo las ciudades. Curiosamente en estos planetas solo existen puentes rectos que conectan una ciudad adyacente con otra, pero solo en dirección a los cuatro puntos cardinales, es decir, que los zombies solo pueden reproducirse a las ciudades que tengan arriba, abajo y a los lados, si es que ves a este planeta desde el espacio, entonces tienes que resolver todo lo que el presidente te dicte porque esa es tu función:

1. En una cantidad de tiempo  $K$ , ¿Cuántas ciudades estarían infectadas y cómo se vería el planeta después de esto?
2. ¿Habrá ciudades que no se infectan no importa el tiempo  $K$ ? Muestre el planeta como se vería después de una cantidad de tiempo infinita. Es decir, muestre si hay ciudades que no importa cuánto tiempo tenga para reproducirse el virus, no llegan a infectarse y diga cuántas son.
3. ¿En cuánto tiempo tardará el virus en alcanzar al señor presidente si se mantiene parado?
4. Si el presidente tiene un avión que se mueve a través del planeta pero el avión solo se puede mover en dirección a los cuatro puntos cardinales porque pues... Si se moviera en diagonal estaría incumpliendo las leyes intergalácticas que el mismo gobierno intergaláctico impuso, y este avión tarda un tiempo  $A$  en ir de una casilla a otra, ¿Es posible que se salve sin tener que pasar por ninguna zona infectada ya que el virus también se esparce por el aire que tienen las ciudades infectadas arriba de ellas? Diga Sí o No y muestre en qué coordenadas está ahora (No es posible que el presidente se quede en un océano, es decir, puede pasar por ahí sin embargo no se puede quedar ahí para siempre, es necesario que vaya a una ciudad no infectada y si ésta no existe entonces el presidente no se puede salvar y tienes que imprimir que se va a morir).  
Recuerda que los planetas no solo son rectangulares, también son planos, entonces tienen un borde por el cual se pueden caer, entonces el presidente no se puede salir del planeta o moriría.
5. Como el presidente también es una persona y se aburre mientras está esperando que su avión llegue a un lugar seguro o que los zombies lo infecten, te pidió hacer mapas de planetas aleatorios y ver los posibles resultados, una función que haga que todos los números sean aleatorios y la generación del mundo también.

### 3. ENTRADA DEL USUARIO

Dos números enteros  $N$  y  $M$  separados por espacios que representan las dimensiones del planeta, seguido de  $N$  filas con  $M$  columnas cada una que represente el mapa del planeta en el que están.

Luego, dos números enteros  $X$  y  $Y$  que representan las coordenadas del presidente donde  $X$  es el número de fila en la que se encuentra y  $Y$  el número de columna. (La primera ciudad arriba a la izquierda es la coordenada 0,0).

Después, dos números reales  $Z$  y  $A$  separados por espacios que representa el tiempo en horas que tarda el virus en reproducirse y el tiempo que tarda el avión del presidente en ir de una casilla a otra.

Y por último un número real  $K$  que representa el número de horas que quiere ver el presidente cómo está el planeta después del inicio de la catástrofe.

### 4. RESTRICCIONES:

En este sistema planetario no hay planetas de más de 100 x 100 casillas puesto que la naturaleza dentro de este universo así lo decidió.

### 5. EJEMPLOS:

Algunos ejemplos de planetas que podrían ser analizados son:

<b>Caso:</b>	<b>Solución del problema 1</b>	<b>Solución al problema 2</b>	<b>Solución al problema 3</b>	<b>Solución al problema 4</b>
5 5	8 Ciudades	2 Ciudades se	7.00 horas.	Sí
CCXCC	infectadas:	salvan:		Coordenadas
XXCCX	CCXCC	CCX##		nuevas: (0, 1)
XXXCX	XXCCX	XX##X		
XCCCC	XXX#X	XXX#X		
#CCXX	X####	X####		
0 3	###XX	###XX		
1 5				
5				
<hr/>				
3 4	6 Ciudades	3 Ciudades se	3.00 horas.	El presidente no
CX#C	infectadas y el	salvan y el mapa		puede llegar a
CXCC	mapa es:	es:		ninguna ciudad,
CXC#	CX##	CX##		se va a morir.
1 3	CX##	CX##		
3 100	CX##	CX##		
4				

6 5 CCXCC CXCCX XCXCX XCCCC #CCXX CC#CC 0 3 0.100 5.000 5.000	18 Ciudades infectadas y el mapa es: CCX## CX##X X#X#X X#### ###XX #####	3 Ciudades se salvan y el mapa es: CCX## CX##X X#X#X X#### ###XX #####	0.70 horas.	El presidente no puede llegar a ninguna ciudad, se va a morir.
10 10 XXXXXXXXXX XCCCC#XXCX XCCCCCXCCX XXXXXXCCCX XCCXXCCCX XCXXCCXXX XXXXC#CCCX C#CCCCCCCX XXCCCCCC#X CXXXXXXXXCX 1 9 3.000 5.000 4.000	15 Ciudades infectadas y el mapa es: XXXXXXXXXX XCCC##XXCX XCCCC#XXCX XXXXXXCCCX XCCXXCCCX XCXXC#XXXX XXXX###CCX ###CC#CC#X XXCCCCC##X CXXXXXXXX#X	13 Ciudades se salvan y el mapa es: XXXXXXXXXXX X#####XXCX X#####XCCX XXXXXXCCCX XCCXXCCCX XCXX#XXXX XXXX#####X #####X XX#####X CXXXXXXXX#X	No es alcanzado por los zombies, sin embargo esta en un oceano, o sea que muere cuando la gasolina se acabe.	Si Coordenadas nuevas (1,8)
4 4 CX#C XXCC CCCC CCCC 1 2 1.000000 1.000000 3.000000	8 Ciudades infectadas: CX## XX## C### CC#C	Despues del brote de zombies solo 1 ciudad se salva: CX## XX## #### ####	Si el presidente se queda ahi, entonces los zombies lo alcanzaran en 1.000000 horas.	El Senor Presidente tiene que ir a las coordenadas (0, 0) al que puede llegar en 3.000000 horas.

## 6. CONCLUSIÓN:

Esperamos que el proyecto sea de su agrado, la inclusión de la recursividad como algoritmo de resolución de los problemas fue la manera más eficiente de resolver éstos, esto se debe a que si lo hubiéramos hecho de una manera iterativa, muy probablemente la complejidad del algoritmo hubiera sido cuadrática, y ocuparíamos más tiempo y más memoria que con el método actual, mientras que con la recursión la complejidad es lineal y a menos que exista un algoritmo de recorrido de matrices logarítmica, creemos que esta es la mejor manera de hacerlo.