

Proyecto #1 - Operación: Destapando al Dong

16 de Junio de 2021



1. Historia

La agencia de contrainteligencia del país, está mandando a miles de agentes en una misión de espionaje al extranjero, buscando inteligencia acerca de una presunta futura arma nuclear (Big Dong) que según rumores nuestros enemigos buscan usar en nuestra contra.

Como cualquier misión de este tipo, cada semana desde un lugar no revelado, cada agente debe informar con mensajes encriptados a la agencia el estado de la operación.

A su vez, los agentes han instruido que cuando se vean en problemas y necesiten ser rescatados, dentro del mensaje deberá aparecer una palabra secreta, dado ciertas reglas que se dirán a continuación.

El método es complejo, con el objetivo de ser seguro y no admitir falsas alarmas, que de forma manual la agencia apenas puede analizar a la mitad de los agentes. Y es por esta razón, que la agencia le pide ayuda a los alumnos de **Algoritmos y Estructura de Datos** para que construyan el programa que dado las claves y los mensajes detecten por agente si está en problemas o no.

2. Enunciado

La agencia de contrainteligencia había instruido a cada uno de sus agentes con una diversidad de claves de auxilio por cada semana que durará su misión. Por lo que cada semana cuando llegan los miles de mensajes de cada agente, la agencia debe realizar un tedioso algoritmo manual para analizar y verificar si el agente está en problemas.

Dicho algoritmo consta de lo siguiente:

Dada la carta $N \times M$ del agente se debe buscar la primera letra de la clave, al encontrarla, deberá buscar la siguiente letra en cualquiera de sus vecinas (incluyendo las diagonales), hasta encontrarlas todas.

Suena sencillo, pero existen condiciones.

1. Si se lee una letra de la carta, la misma letra NO puede ser leída otra vez.
2. Está prohibido buscar una letra saliéndose de la carta, hay que respetar sus límites.
3. Y por último, y está es la parte más tediosa, después de leídas 4 letras de nuestra clave, se debe preguntar si la cantidad de letras que se van leyendo en el momento (K), son parte de la sucesión de Fibonacci, caeremos en dos alternativas:

-
- a. Si la letra en ese punto NO formara parte de la sucesión, es decir $F_n \neq K$, para $\forall n \in Z$, entonces se siguen buscando las letras vecinas de forma normal.
 - b. En caso de que pertenezca, ocurrirán otras dos alternativas:
 - i. En el caso de que la iteración del momento sea impar, toda la carta rotará sus columnas de derecha a izquierda, (la primera columna de la izquierda, se volverá la última).
 - ii. En el caso contrario, si la iteración es par, toda la carta rotará sus filas de arriba a abajo, (la última fila de la abajo, se volverá la primera).
 - c. Una vez hecho esto, y sin cambiar la posición en la que estábamos antes de las rotaciones, se procederá a buscar el vecino con la letra que estábamos buscando.

Nótese, que si al hacer rotaciones, no cambiará el número de la fila y columna en la que estamos en el momento, y si caemos en una letra que casualmente es la que estamos buscando, NO se deberá tomar durante esa iteración para la solución, y es disponible para futuras iteraciones.

Recuérdese que el Fibonacci se define como:

$$\begin{aligned}F_0 &= 1 \\F_1 &= 1 \\F_n &= F_{n-1} + F_{n-2}, \text{ para } n > 1\end{aligned}$$

2.1. Ejemplo

Para su mejor comprensión ilustrar un ejemplo:

Posición siguiente, anterior, y actual. Dado la clave: abcdefghi

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | I h
.
a b c d . e f g | Se encuentra la primera letra en la última fila y primera columna |
| 2 | I h
.
b c d . e f g | Se pasa a la siguiente letra vecina. |
| 3 | I h
.
c d . e f g | Se pasa a la siguiente letra vecina. |
| 4 | I h
.
d . e f g | Se pasa a la siguiente letra vecina. |
| 5 | h I
.
e f g | Ocurre la primera rotación de derecha a izquierda. |
| 6 | h I
.
. f g | Se pasa a la siguiente letra vecina. |
| 7 | h I
.
. g | Se pasa a la siguiente letra vecina. |
| 8 | .
. h I
.
. | Ocurre la primera rotación de arriba a abajo. |
| 9 | I
.
. | Se pasa a la última letra vecina, encontrándose toda la clave |

Si la carta fuese así, nótese que no lo hubiésemos podido terminar, debido de que aunque cuando hacemos rotaciones, caeríamos en la letra e, nosotros NO podemos tomarla en ese instante, y no existe ninguna e, a la cuál saltar desde ahí.

```
I . . . . . h
. . . . .
abcde . fg
```

2.2. La Entrada

La primera línea consiste de un entero T, el cual representa el número de agentes (casos de prueba).

Por cada agente, se imprimirán dos enteros N y M, representando las líneas y la cantidad de caracteres que cada línea ocupa en el mensaje. En la siguiente línea obtendremos la cadena secreta y seguido de esto en la siguiente línea se lee el mensaje en N líneas con M caracteres cada uno.

Nota: entre cada agente hay una línea vacía.

2.3. La Salida

Se imprimirá por cada agente en pantalla (standard output), si debe ser rescatado o no, el siguiente ejemplo explica por sí solo cómo se imprime en cada caso.

```
Agente #1 NO debe ser rescatado.
Agente #2 NO debe ser rescatado.
Agente #3 NO debe ser rescatado
Agente #4 Debe ser rescatado inmediatamente.
.
.
.
Agente #T Debe ser rescatado inmediatamente.
```


4. Entrega del Proyecto

- Deben enviar el correo con la *solución* al siguiente correo, **solo para soluciones** (no se recibirá la solución que es enviado a otro correo, ni se responderán dudas hechas al siguiente).
ayed.ciens.ucv@gmail.com
- El asunto del correo a enviar con la solución del proyecto debe tener la siguiente estructura:
[AyED]_Proyecto_#1_Sección1_Cédula1_Sección2_Cédula2.
Por ejemplo: [AyED]_Proyecto_#1_C1_11111111_C2_22222222
- Se debe adjuntar un archivo comprimido (.zip, .rar, entre otros) con el **nombre del asunto**.
- El archivo comprimido debe contener el archivo de código fuente en el lenguaje de programación C++, junto a un **archivo PDF** que describa el análisis que los llevó a la solución del problema.
- Si no se entrega el proyecto con este formato, acarreará una penalización en la nota.
- La fecha de entrega queda pautada a más tardar para el día **7 de Julio de 2021** hasta las 11:59 PM (GMT-4).
- Para **dudas**, pueden escribirlas en el canal dedicado a dudas de proyectos del Discord.