

# ESTUDIANDO UNA CIVILIZACIÓN ANTIGUA

AUTOR: LAUTARO LASORSA

## Solución Esperada

Consideremos el siguiente **grafo no dirigido**:

- Cada letra es un **nodo**.
- Si en una palabra aparecen 2 letras de forma consecutiva, ponemos una **arista** entre esos 2 nodos (puede haber más de una arista entre un mismo par de nodos).

En este grafo, la condición de que no haya 2 letras consecutivas que sean ambas vocales o ambas consonantes se traduce a que no haya 2 nodos que sean ambos vocales o ambos consonantes conectados por una arista. Es decir, se pide un **bicoloreo** del **grafo** en donde un **color** son las vocales y otro las consonantes.

Cuando se pide la cantidad de formas válidas de asignar las letras como vocales o consonantes lo que se está pidiendo es la cantidad de **bicoloreos** válidos del **grafo**, que es 2 elevado a la cantidad de componentes conexas del **grafo**.

Para no dar pistas a los participantes, se les pide el mayor entero que sea mayor o igual al  $\log_2$  de esta cantidad, pero en realidad este logaritmo siempre da un resultado entero dado que la cantidad de **bicoloreos** válidos del **grafo** siempre es una potencia entera de 2.

Notar que la complejidad es  $O(N+M+\text{suma}(K_i))$

## Soluciones Parciales

Para la subtarea con  $1 \leq N \leq 10$  y  $1 \leq M \leq \text{suma}(K_i) \leq 2.000$  lo que se espera es que el participante realice una solución por fuerza bruta. Es decir, probar todas las posibles formas de fijar a las letras como vocales o consonantes y en cada caso probar si se cumple que no hay 2 vocales ni 2 consonantes consecutivas en ninguna palabra. Como la cantidad de asignaciones (válidas o no) posibles es  $2^N$ , y en cada una verificar si se cumple es  $O(N+M+\text{suma}(K_i))$ , la complejidad total resultante es  $O(2^N * (N+M+\text{suma}(K_i)))$ . Se le asigna un puntaje relativamente alto por considerar que implementar esta fuerza bruta puede ser complejo para Nivel 2.

# ESTUDIANDO UNA CIVILIZACIÓN ANTIGUA

AUTOR: LAUTARO LASORSA

Para la subtarea en la cual **cada letra aparece en a lo sumo una palabra**, se espera que el participante note que puede considerar asignar las letras de cada palabra como vocales o consonantes de forma independiente, y que en este caso alcanza con considerar a las letras en posiciones pares como vocales y a las que están en posiciones impares como consonantes (o viceversa). En este caso, la cantidad de formas de hacer la asignación será 2 elevado a **M** más la **cantidad de letras que no aparezcan en ninguna palabra (ya que las podemos asignar libremente)**. La complejidad es  $O(N+M+\text{suma}(K_i))$

Para la subtarea donde **hay una palabra que contiene a todas las letras**, se puede mirar solamente esa palabra para decidir cuáles letras son consonantes y cuales vocales. Lógicamente, en este caso hay solo 2 asignaciones posibles (por tanto, el logaritmo es 1). La complejidad es  $O(N+M+\text{suma}(K_i))$