

El Fiboarbol (fiboarbol)

“Si tuviera una moneda por cada vez que cambiaste una palabra en un problema creando así uno completamente diferente... Tendría tres monedas, lo cual no es mucho pero es curioso que haya pasado tres veces”

Roger Enriquez a Diego Angulo, 2023

Durante incontables ediciones de la OBI hemos leído distintas y variadas anécdotas de nuestro creador de problemas más odiado: Penguino.

Pocos participantes han tenido la desdicha de escuchar las verdaderas anécdotas, sin el filtro de comedia que se usa para la Olimpiada.

Muchos de estos participantes decidieron dejar la programación competitiva, todo con tal de ya no ser amigos con el infame Penguino.

No fue hasta el año 2023, que Penguino encontró a 3 competidores completamente inmunes a sus aburridas anécdotas e infinitas historias repetitivas: Briegal, Saitam y rimahS

Briegal, que va encaminado a ser un maestro Pokémon del sexto Monte de la región Kanto, decide voltear la estrategia de Penguino contra él, y le cuenta sobre una cantidad impresionante de PELUCHEs (Problemas Encargados de Lidar con Unos Cochinos pero Hermosos Enigmas).

Penguino entiende poco sobre los PELUCHEs de Briegal, pero le queda una incógnita enorme, ¿Como se relacionan todos estos PELUCHEs?

El aburrimiento de Penguino en su diario vivir lo lleva a diseñar un árbol binario para medir justamente esto.

Recordemos que un árbol binario es un conjunto de nodos, donde cada nodo tiene exactamente un nodo padre a excepcion del nodo raíz, y puede tener cero, uno o dos nodos hijos.

En este caso, el nodo 0 será el nodo raíz, tendrá a los nodos 1 y 2, el nodo 2 tendrá de hijos a los nodos 3 y 4, y así...

Para generalizar; podemos decir que siempre en este árbol binario, el n -esimo nodo tendrá de hijos a los nodos $2n + 1$ y $2n + 2$

Penguino podrá ser loco, explosivo, mal creador de problemas, mentiroso, pero nunca una estrella de TikTok.

Es por esto, que Penguino te garantiza que resolver este problema es muchísimo más fácil de lo que parece.

¡Además, añadimos el hecho de que los nodos llevan valores Fibonacci!

Recordemos, la secuencia de números Fibonacci empieza por los números 0 y 1.

Luego, el siguiente número es la suma de los anteriores dos en la secuencia, es decir: el tercer valor seria $0 + 1 = 1$.

El cuarto valor seria: $1 + 1 = 2$, y así...

Para usar una fórmula más general, decimos que el m-esimo Fibonacci es igual a $F(m)$, donde:

$$F(m) = \begin{cases} 0 & \text{si } m = 0 \\ 1 & \text{si } m = 1 \\ F(m-1) + F(m-2) & \text{si } m > 1 \end{cases}$$

Volviendo a hablar de nuestro FiboArbol:

El Nodo 0 lleva el valor 0.

El Nodo 1 lleva el valor 1.

El Nodo 2 lleva el valor 1.

El Nodo 3 lleva el valor 2.

El Nodo 4 lleva el valor 3.

El Nodo 5 lleva el valor 5.

Y así consecuentemente...

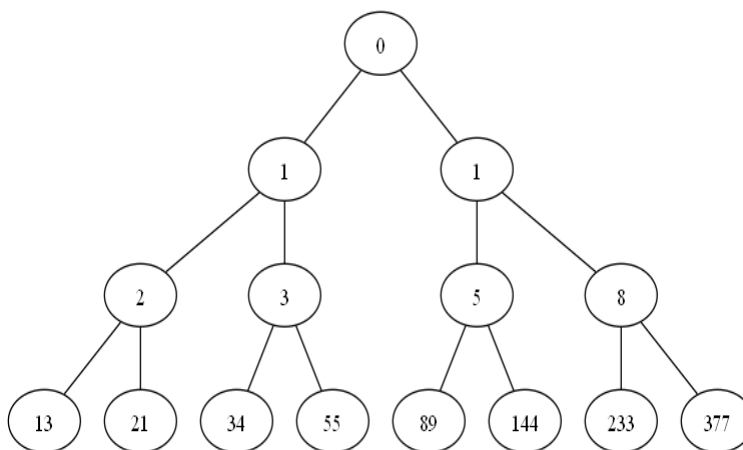


Figura 1: FiboArbol de 15 nodos

Penguino puede acomodar los problemas en todo lugar en este árbol, tanto en los nodos como en las conexiones entre nodos.

Cada nodo simplemente representa una subcategoría de PELUCHE, y el punto en el que está el PELUCHE representa la dificultad del PELUCHE.

Esto quiere decir, que podemos tener un PELUCHE exactamente en el nodo número 8, el cual tiene un valor de 21, es decir que este PELUCHE tendrá dificultad 21. Otro PELUCHE entre los nodos 4 y 9(nodos con valores 3 y 34) el cual tenga una dificultad también de 21(quede claro que este PELUCHE esta en la conexion entre los nodos con valores 3 y 34, no esta en ninguno de los nodos.

Pero al hacer esto, notamos que la distancia entre estos PELUCHEs no es de 0(ya que ambos tienen la misma dificultad), esto debido a que se encuentran en distintas categorías. La distancia es en realidad de 40; ya que para conectarlos tendríamos que ir del nodo con valor 21 hasta el nodo con valor 1, y bajando al nodo con valor 34 nos quedaríamos exactamente en el punto 21, donde está el otro PELUCHE, haciendo una distancia de 40.

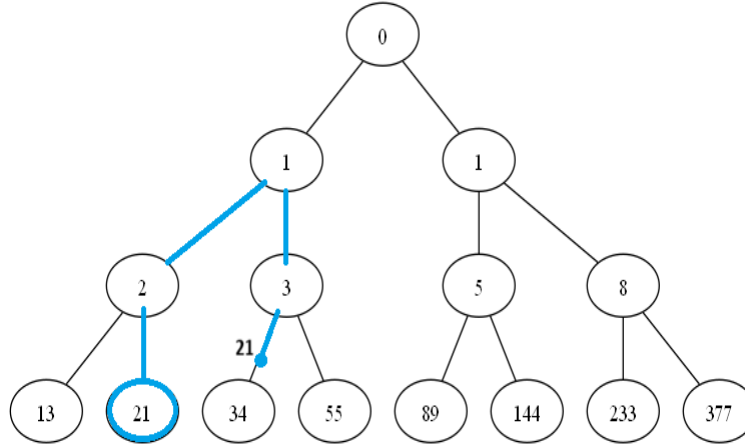


Figura 2: Ejemplo 1

Por suerte para ti, y porque Penguino debe trabajar urgentemente en resolver la seria adicción de Nickyta a las galletas, Penguino no te pedirá la distancia entre dos PELUCHEs específicos, te pedirá algo mucho más simple.

Dadas dos dificultades, respóndele a Penguino la mínima distancia que podrían tener dos PELUCHEs diferentes con estas dificultades en el árbol de tamaño N que Penguino está usando. Dos PELUCHEs diferentes quiere decir que los dos PELUCHEs no estarán en la misma posición del árbol.

Por ejemplo, si Die... digo Penguino te dice que las dificultades serán 9 y 11, la distancia mínima sería de 2.

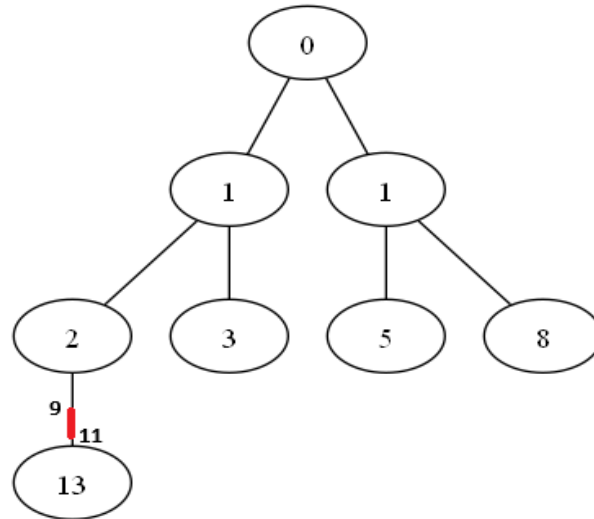


Figura 3: Ejemplo 2

O digamos que las dificultades son de 1 y 1998, la distancia mínima sería de 1997.

Nótese que no importa cuantos nodos tiene el árbol, imaginemos que es un árbol infinito.

Con el único fin de que no sea un problema tan sencillo, Penguino te hará T consultas, para cada una de estas consultas debes responderle la mínima distancia que podrían tener dos PELUCHEs diferentes con las dificultades dadas.

Nota.- Penguino jamás pedirá que calcules la respuesta para dificultades 0 y 0, ya que no pueden haber dos PELUCHEs distintos con dificultad 0.

Entrada

En la primera línea vendrán un solo valor T , representando la cantidad de consultas que tendrás que responder.

Siguen T líneas, cada una contiene dos valores A y B , representando la dificultad de los dos PELUCHEs.

Salida

Para cada consulta de Penguino debes responder la mínima distancia posible en el árbol para las dos dificultades que se te dieron.

NOTA: Toma en cuenta que esta distancia jamás debe ser 0, ya que esto significaría que estamos hablando del mismo PELUCHE, y eso no son dos PELUCHEs diferentes.

Límites

- $1 \leq T \leq 10^4$
- $0 \leq A, B \leq 63245986$

Ejemplos

Entrada	Salida
2 2 4 1 1	2 2
4 9 11 9 9 8 8 0 1000	2 2 6 1000

Subtareas

- (4 puntos) A y B solo pueden ser 0 o 1.
- (12 puntos) $A = 0$
- (35 puntos) A nunca será igual a B .
- (19 puntos) $A = B$, donde $9 \leq A, B \leq 13$
- (30 puntos) Límites originales.