Los PELUCHEs de Briegal (peluche)

"Solo de ti depende decidir tu vida, eso es lo que diferencia a las personas y a los robots de los animales... y los robots animales"

Philip J. Fry, año 3000

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 Lidiar 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 problemas?

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 raiz, 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 te garantiza que cada árbol tendrá exactamente N nodos, estos puestos en orden.

¡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-simo 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...

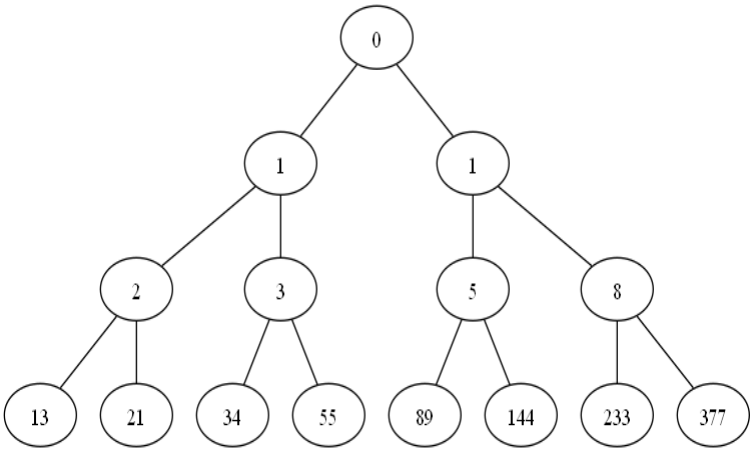


Figura 1: FiboArbol de 15 nodos

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.

Pero al hacer esto, notamos que la distancia entre estos PELUCHEs no es de 0(ya que ambos tienen la misma dificultad), 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.

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 máxima distancia que podrían tener dos PELUCHEs con estas dificultades en el árbol de tamaño N que Penguino está usando (Las distancias deben ser por el camino más corto, es decir no puedes ir dos veces por el mismo camino para alargar la distancia).

Por ejemplo, si Die... digo Penguino te dice que el árbol tendrá 6 nodos, y las dificultades de los PELUCHEs son 2 y 4, la máxima distancia posible en el árbol seria de 6.

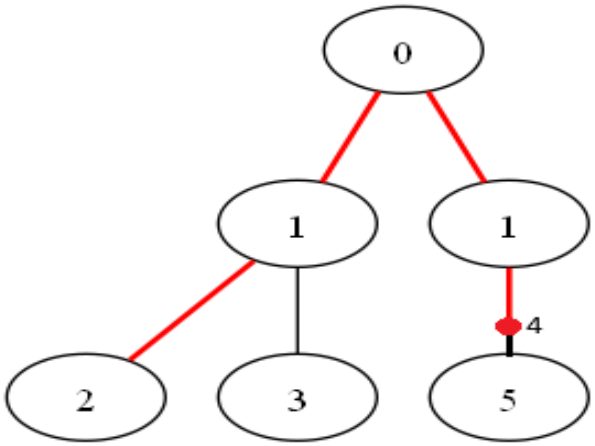


Figura 2: Ejemplo 1

En caso de que N = 8, y las dificultades sean 9 y 11, la distancia seria de 2.

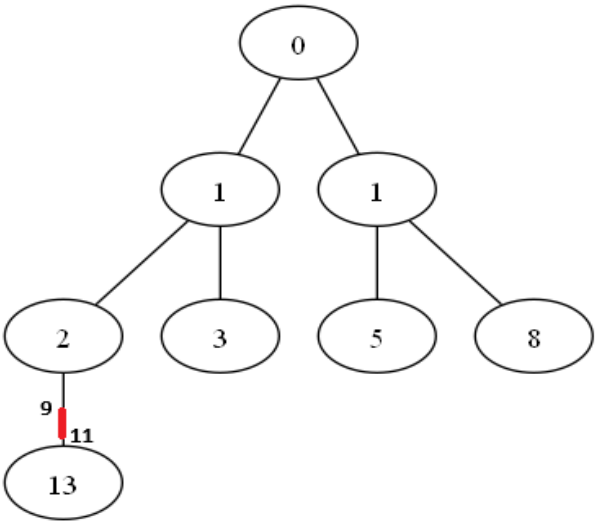


Figura 3: Ejemplo 2

Y finalmente, si N = 8, y las dificultades son 7 y 9, la distancia seria de 16.

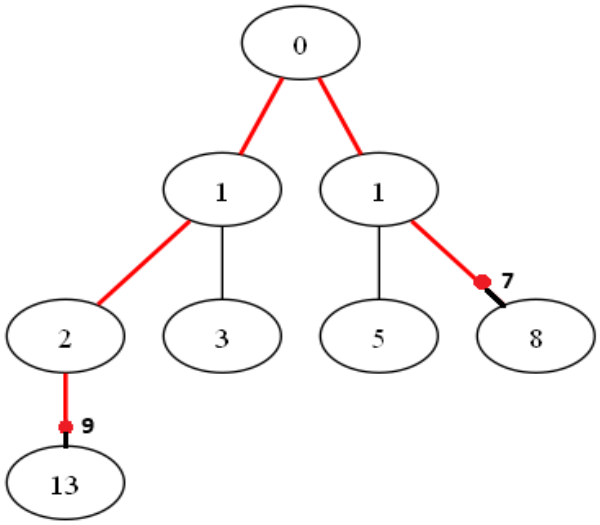


Figura 4: Ejemplo 3

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 máxima distancia que podrían tener dos PELUCHEs con las dificultades dadas.

Entrada

En la primera linea vendran dos valores T y N, representando la cantidad de consultas que tendras que responder, y la cantidad de nodos que tendra el arbol con el que trabajaras.
Siguen T lineas, cada una contiene dos valores A y B, representando la dificultad de los dos PELUCHEs.

Salida

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

Límites

- $1 \leq T \leq 10^4$
- $1 \leq N \leq 63$
- $0 \leq A, B \leq F(N)$

Ejemplos

Entrada	Salida
2 6 2 4 1 1	6 2
3 8 9 11 7 9 9 9 8 8	2 16 0 16
3 9 9 9 12 14 15 20	14 22 5

Subtareas

- (3 punto) $N = 2$
- (6 puntos) $N = 3$
- (14 puntos) $N = 2^k - 1$ para algún valor de k entero no negativo.
- (9 puntos) $N = 16$ y $378 \leq A, B \leq 610$
- (4 puntos) $A = 0$ siempre.
- (11 puntos) $N = 16$ y $0 \leq A \leq 377$, $378 \leq B \leq 610$
- (26 puntos) Los valores de A y B siempre serán algún valor de la secuencia Fibonacci.
- (27 puntos) Limites originales.