Olimpiada Boliviana de Informática

2019



Fase Nacional

Nivel 3

1ro de Agosto del 2020

Las páginas están numeradas desde el 1 al 12

Índice

Kiki y Jiji: Delivery Service **1**

Hubic y el Gran Hechizo **4**

Juego de Palabras **6**

El Juego de Sen y Lin **8**

Fujimoto y la Especie Perfecta **10**

Kiki y Jiji: Delivery Service

Kiki es una niña bruja de trece años la cual tiene como único talento volar. Se acaba de mudar a una nueva ciudad y necesita trabajar para pagar la renta y la comida de ella y de su gatito Jiji por supuesto. Jiji puede comunicarse en el mismo idioma que Kiki y a la vez puede entender a todos los animales.

Ya que Kiki podía volar decidió trabajar haciendo un servicio de entregas a domicilio con la ayuda de Jiji. Entonces,cuando recibía todos los pedidos del día ella creaba un mapa con las direcciones y de acuerdo al peso y a la distancia del producto ella calculaba el costo del envio. A veces, los pedidos pueden cambiar, por ejemplo pueden aumentar o quitar productos, variando su peso y por lo tanto el precio.

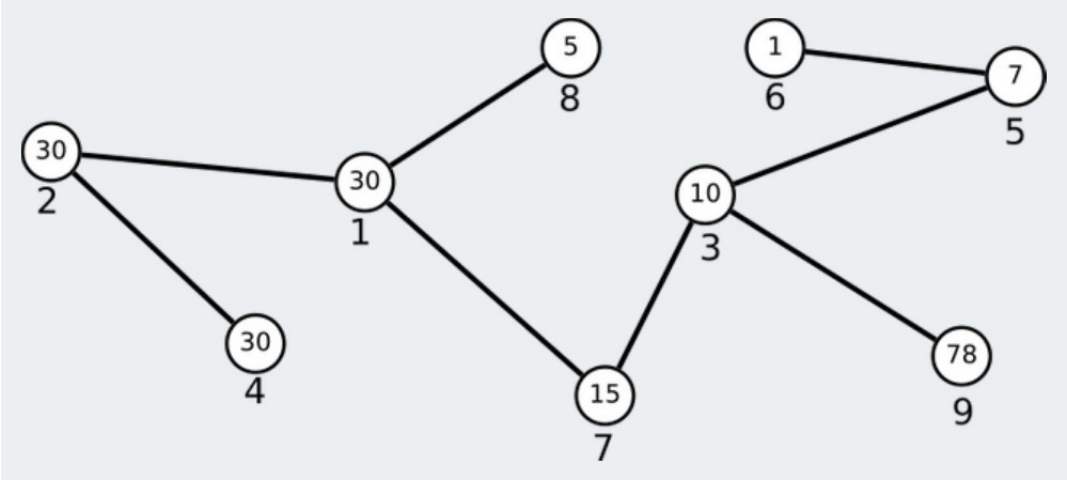
También se dió cuenta de que Jiji la ayudaba bastante y quería de algún modo pagarle por sus servicios, entonces le vino a la cabeza la siguiente idea: le pagará a Jiji un monto que consiste en la diferencia más grande de precios desde una casa U hacia otra casa V.

Kiki trazó el mapa de la siguiente forma: El valor que se encuentra dentro de la casa es el costo que ella cobrará a dicha casa.

Entonces se te harán dos preguntas:

Pregunta 1: Pagar a Jiji. Te dan una casa U y otra casa V, hallar la máxima diferencia de los valores de las casas de entre todos los pares de casas que estén de camino U a V.

Pregunta 2: Llamaron a Kiki y quieren aumentar o rebajar productos y por eso ella reformuló el costo. Te darán I y V, cambiar el valor de la casa I por la casa V.



Entrada

Se te darán varios casos de prueba.

En la primera línea de cada caso de prueba un entero, N el número de nodos del árbol.

En la segunda línea de cada caso de prueba N enteros $A_i (1 \leq i \leq N)$ donde indica que A_i es el valor del nodo i.

Luego $N-1$ líneas, en cada línea a y b($1 \leq a, b \leq N$) donde indica que a se conecta con b en el árbol.

En la siguiente línea un entero Q, el número de preguntas.

En las siguientes Q líneas, tres enteros $X_i, Yi, Z_i (1 \leq i \leq Q)$ donde si X_i es Q1, entonces se trata de la pregutna de tipo 1 y $Y_i Z_i$ representan a los nodos U y V. Si X_i es Q2 entonces se trata de la pregunta de tipo 2 y Y_i y Z_i representan al nodo I y al valor V de la pregunta de tipo 2.

Salida

Por cada caso de prueba imprmir una línea por cada pregunta de tipo 1, la máxima diferencia de los valores de los nodos de entre todos los pares de nodos que estén en el camino de U a V. Tener en cuenta el formato de salida que se muestra en el ejemplo de salida.

Subtarea 1: 7 puntos

Cantidad de nodos del árbol $2 \leq N \leq 20$
Valor de los nodos $A_i, 1 \leq i \leq N, i \leq A_i \leq 20$
Cantidad de pregutnas $1 \leq Q \leq 20$

Subtarea 2: 13 puntos

Cantidad de nodos del árbol $2 \leq N \leq 10000$
Valor de los nodos $A_i, 1 \leq i \leq N, i \leq A_i \leq 1000$
Cantidad de pregutnas $1 \leq Q \leq 1000$

Subtarea 3: 23 puntos

Cantidad de nodos del árbol $2 \leq N \leq 100000$
Valor de los nodos $A_i, 1 \leq i \leq N, i \leq A_i \leq 100000$
Cantidad de pregutnas $1 \leq Q \leq 100000$, sólo existirán preguntas del tipo 1.

Subtarea 4: 57 puntos

Cantidad de nodos del árbol $2 \leq N \leq 100000$
Valor de los nodos $A_i, 1 \leq i \leq N, i \leq A_i \leq 100000$
Cantidad de pregutnas $1 \leq Q \leq 100000$

Ejemplo de entrada	**Ejemplo de salida**
9 30 30 10 30 7 1 15 5 78 2 1 6 5 3 7 1 8 4 2 7 1 9 3 5 3 5 Q1 6 5 Q1 5 7 Q1 6 9 Q2 6 90 Q1 6 9	6 8 77 83

Hubic y el Gran Hechizo

En un pueblo, una joven llamada Hubic gustaba de la programación, vivía en tiempos de guerra y por eso quería ayudar a su país con el uso de la tecnología. Una bruja, llamada Calamidad, conocida por su maldad hacia las personas, se enteró de quién era Hubic y de cuáles eran sus intenciones, lanzó un hechizo para que Hubic no pueda programar y para que le vaya mal en todas sus investigaciones. Afortunadamente, la bruja dejó una tarjeta con instrucciones para romper la maldición en el bolsillo de Hubic. Pero estas instrucciones sólo podían ser descifradas por un mago poderoso.

Acudió al poderoso mago Pendragón que es reconocido por realizar hechizos exitosos y tener magia ilimitada; así fue que éste logró descifrar el hechizo que consistía en resolver el siguiente acertijo:

"Te daré dos números a y b, se te pide determinar la máxima cantidad de números múltiplos de b que pueden obtenerse separando el número a en varias partes. Por ejemplo: si a = 12345678910 y b = 2, podemos dividir a en 1 23 4 5678 910 o también podríamos dividirlo en 1 2 34 56 78 910, entre estas opciones la segunda es la mejor porque divide a en más múltiplos de b que la primera."

De esa forma Hubic debe acudir donde La bruja Calamidad para responder su acertijo y así disolver el hechizo. El mago pendragón quiere ayudar a Hubic a disolver el hechizo pero no es muy bueno en matemáticas por lo que solicita tu ayuda.

Entrada

En la primera línea se ingresarán 2 números enteros T (la cantidad de casos de prueba) y b.

Las siguientes T líneas contienen el número entero a de cada caso de prueba.

Salida

La salida debe consistir de T líneas, las respuestas a los T casos de prueba.

Subtarea 1: 23 puntos

$b = 2$

Subtarea 2: 77 puntos

$2 \leq b \leq 10$

Ejemplo de entrada	**Ejemplo de salida**
3 2 12345678910 1234234359 390299902	5 4 4

Ejemplo de entrada	**Ejemplo de salida**
5 9 1111 9527 10333 9339 3000	0 2 2 2 3

Juego de Palabras

Era un día tranquilo de verano en las lejanas tierras de Hipsterlandia. Cuando de repente el pequeño Mauri vio que había surgido una nueva moda para un juego, y como es hipsterlandia (Al contrario del pensamiento popular) todos se volvieron fanáticos de este juego, queriendo jugarlo con sus amigos. El juego llamado "Juego de palabras", no era muy complejo. Inicialmente los participantes debían imaginar un string infinito, lleno únicamente de caracteres 'a'. El organizador de la partida le haría N modificaciones a este string, en cada modificación elegirá una posición arbitraria P dentro del string, y a partir de esa posición colocara un mini-string W repetido K veces seguidas. Algo que es importante decir, es que el organizador SIEMPRE colocara el nuevo mini-string DENTRO del ultimo mini-string colocado, a menos que no haya sido colocado ningún mini-string aún.

Luego de las N modificaciones, hará Q preguntas a los participantes, en cada pregunta les dirá a los participantes una posición X dentro del string infinito, el participante que más rápido pueda decir que carácter se esconde en esa posición, gana el punto.

El pequeño Mauri exclama "Cheewawa", y decide participar en todos los juegos posibles, para ganar con absolutamente todos los puntos. ¿Podrás ayudar a Mauri a conseguir esta gran hazaña?

Mauri te mantendrá actualizado sobre todos los datos del juego, inicialmente te dará el valor de N, luego seguirán N líneas, cada una con valores P, K, W, representando la modificación a ser hecha.

Posteriormente, te dirá cuantas preguntas Q del juego siguen.

Por cada línea que sigue Mauri te pasara un entero X, representando la posición sobre la que buscan saber, debes responderle a Mauri, que carácter se encuentra en exactamente esa posición del string.

Un pequeño ejemplo de una ronda del juego seria:

Inicialmente tendremos el string:

aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa...

El organizador hará 3 modificaciones:

Para empezar, se decide por P = 0, K = 4, W = "Mate"

Entonces el string será:

MateMateMateMateaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa...

Siguiendo, elige: P = 2, K = 3, W = "Diego" y el string se vuelve:

MaDiegoDiegoDiegoteMateMateMateaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa...

Y para terminar elige: P = 7, K = 3, W = "No" dejando al string como:

MaDiegoNoNoNoDiegoDiegoteMateMateMateaaaaaaaaaaaaaaaa...

Podemos notar que el string DiegoDiegoDiego fue colocado dentro del string MateMateMate-Mate, y el string NoNoNo, fue colocado dentro del string DiegoDiegoDiego, cumpliendo con la condición mencionada arriba.

Posteriormente, el organizador define que hará Q = 6 preguntas:

Para X = 0, la respuesta es M.

Para X = 1, la respuesta es a.

Para X = 2, la respuesta es D.

Para X = 3, la respuesta es i.

Para X = 7, la respuesta es N.

Para X = 90, la respuesta es a (Porque está fuera de los strings colocados por el organizador).

Restricciones

$0 \leq N \leq 20$
$0 \leq P \leq 10^{12}$
$1 \leq K \leq 10^{7}$
$1 \leq |W| \leq 100$
$1 \leq Q \leq 1000$
$0 \leq X \leq 10^{15}$
Se garantiza que las palabras nunca estarán separadas, siempre estarán una dentro de otra.

Subtarea 1: 6 puntos

$N = 1$

Subtarea 2: 8 puntos

Las palabras nunca estarán posicionadas después de la posición 100000 del string infinito.

Subtarea 3: 12 puntos

Las palabras siempre tendrán tamaño 1.

Subtarea 4: 74 puntos

Condiciones normales.

Ejemplo de entrada	**Ejemplo de salida**
3 0 4 Mate 2 3 Diego 7 3 No 6 2 90 5 7 0 8	aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa... MateMateMateMateaaaaaaaaaaaaaaaa... MaDiegoDiegoDiegoteMateMateMateaa... MaDiegoNoNoNoDiegoDiegoteMateMate... D a g N M o

El Juego de Sen y Lin

Sen consiguió un nuevo trabajo en la casa de baños de Yubaba, en realidad el lugar es un balneario público al que vienen a sanar y descansar ocho millones de dioses por lo que Sen tiene mucho trabajo todos los días. Pero no todo es malo ya que tiene una nueva amiga llamada Lin, ambas se apoyan mutuamente en el trabajo.

Un día, después de un arduo trabajo, a Lin se le ocurrió un juego interesante que podría jugar con su amiga Sen. El juego consistía en lo siguiente: Se tienen X palitos en el tablero, ambas acuerdan en el número de palitos que pueden quitar en cada turno. En cada turno Sen y Lin deben quitar palitos y al final gana la que ya NO pueda quitar más palitos.

Entrada

Se te darán varios casos de prueba.

En la primera línea de cada caso de prueba dos enteros, X y N, el número de palitos en el tablero y el tamaño de la lista de palitos que acordaron.

En la segunda línea de cada caso de prueba, N enteros $A_i (1 \leq i \leq N)$ que describen la cantidad de palitos que puedes quitar en cada turno (la lista que acordaron, solo pueden quitar una cantidad de palitos que estan en la lista).

Salida

Por cada caso de prueba imprimir "G" (sin comillas) si Sen puede ganar sabiendo que empieza Sen y que el Lin juega perfectamente. Imprimir "P" (sin comillas) en el caso contrario.

Restricciones

Subtarea 1: 17 puntos

$1 \leq X \leq 10^{18}$
$1 \leq N \leq 1$
$1 \leq A_i \leq 10^{18}$

Subtarea 2: 34 puntos

$1 \leq X \leq 10^{18}$
$1 \leq N \leq 10^5$
$A_1 = 1, A_i + 1 = A_{i+1} (1 \leq i < N)$

Subtarea 2: 46 puntos

$1 \leq X \leq 10^3$
$1 \leq N \leq 10^4$

$1 \leq A_i \leq 10^5$

Ejemplo de entrada	**Ejemplo de salida**
`137 1` `7`	`P`

Ejemplo de entrada	**Ejemplo de salida**
`50 3` `2 5 9`	`G`

Fujimoto y la Especie Perfecta

Un científico llamado Fujimoto es un humano que vive bajo el agua y le encanta la biología marina. Se siente decepcionado de la raza humana por lo que decidió crear una especie perfecta mezclando la genética de los humanos con la de los animales marinos. Para ello realizó varios experimentos. Primero creaba una generación de especies, a partir de esa investigación, creaba otra nueva generación de especies más desarrolladas y evolucionadas, y así continuaba investigando hasta encontrar a la especie más perfecta posible. Un día el científico estaba observando el código genético de sus últimos estudios y se dió cuenta que al momento de sacar una nueva generación de especies él seguía un patrón, explicando más detalladamente: Un conjunto genético es de tamaño N y la cantidad de valores iniciales del conjunto es M, los elementos del conjunto que no están definidos son 0. Por ejemplo, si N=8 y M=5, se tiene un conjunto A = 2,6,0,8,6,0,0,9 de 8 valores en los cuales sólo 5 de ellos tienen un valor mayor a 0, así se da pie al inicio de la investigación. Al momento de sacar una nueva generación sucede lo siguiente: Dentro del conjunto inicial sumar el primer dígito con el segundo y añadir al final del conjunto, luego sumar el tercer valor con el cuarto y añadir al final, luego sumar el quinto con el sexto y añadir al final, luego sumar el séptimo con el octavo y añadir al final del conjunto hasta que ya no hayan más dígitos que sumar. De la siguiente manera:

$A = 2, 6, 0, 8, 6, 0, 0, 9$
$A = 2, 6, 0, 8, 6, 0, 0, 9, 2 + 6 = 8$
$A = 2, 6, 0, 8, 6, 0, 0, 9, 8, 0 + 8 = 8$
$A = 2, 6, 0, 8, 6, 0, 0, 9, 8, 8, 6 + 0 = 6$
$A = 2, 6, 0, 8, 6, 0, 0, 9, 8, 8, 6, 0 + 9 = 9$
$A = 2, 6, 0, 8, 6, 0, 0, 9, 8, 8, 6, 9, 8 + 8 = 16$
$A = 2, 6, 0, 8, 6, 0, 0, 9, 8, 8, 6, 9, 16, 6 + 9 = 15$
$A = 2, 6, 0, 8, 6, 0, 0, 9, 8, 8, 6, 9, 16, 15, 16 + 15 = 31$

Al final, el conjunto genético dentro de la investigación queda de la siguiente forma:

$A = 2, 6, 0, 8, 6, 0, 0, 9, 8, 8, 6, 9, 16, 15, 31$

Fujimoto se dió cuenta que alterando alguno de estos números dentro del conjunto genético podría salir un nuevo tipo de especie que se asemeje al perfecto, pues, no le queda más que seguir experimentando.

Fujimoto te pide ayuda para realizar esos cambios. Te asignarán Q preguntas, por cada pregunta te darán un J y W. La investigación necesita que Aj sea igual a W, entonces debes investigar, ¿Qué elemento cambiarías para que Aj sea igual a W?. Solo puedes cambiar un elemento de aquellos que te dieron en la entrada, el nuevo valor no puede ser negativo. Si es que existen varias soluciones imprimir el de mayor valor, si aún existen varias soluciones imprimir el de más a la derecha y, finalmente, si no existe solución imprimir 0.

Entrada

Se te darán varios casos de prueba.

En la primera línea de cada caso de prueba dos enteros, N, M y Q el tamaño del Array A, la cantidad de elementos del array que conoces y la cantidad de pregutnas que debes responder.

Luego M líneas, en cada línea $i(0 \leq i \leq N)$ y A_i que indica que el valor del i-ésimo elemento del array A tiene un valor de A_i.

Luego Q líneas, en cada línea J y W($0 \leq J \leq |B|$), ($|X|$ representa el tamaño de X, B es el array después de realizar las operaciones) que representan la pregunta.

Salida

Por cada caso de prueba imprimir Q líneas, el valor del elemento que debe cambiar.

Subtarea 1: 3 puntos

$2 \leq N \leq 2^2 = 4$, N es de la forma 2^x
$1 \leq M \leq N$
$1 \leq A_i \leq 10^5$
$1 \leq Q \leq 10$
$1 \leq W \leq 10^6$

Subtarea 2: 11 puntos

$2 \leq N \leq 2^{10} = 1024$, N es de la forma 2^x
$1 \leq M \leq N$
$1 \leq A_i \leq 10^5$
$1 \leq N * Q \leq 10^5$
$1 \leq W \leq 10^{10}$

Subtarea 3: 23 puntos

$2 \leq N \leq 2^{16} = 65536$, N es de la forma 2^x
$1 \leq M \leq N$
$1 \leq A_i \leq 10^5$
$1 \leq Q \leq 10^5$
$1 \leq W \leq 10^{10}$

Subtarea 4: 63 puntos

$2 \leq N \leq 2^{60} = 1152921504606847000$, N es de la forma 2^x
$1 \leq M \leq 10^5$
$1 \leq A_i \leq 10^5$
$1 \leq Q \leq 10^5$
$1 \leq W \leq 10^{10}$

Ejemplo de entrada	**Ejemplo de salida**
8 5 4 0 2 1 6 3 8 4 6 7 9 8 10 9 5 14 29 14 10	6 8 9 0

Ejemplo de entrada	**Ejemplo de salida**
4 2 3 0 9 2 7 6 3 1 3 5 5	0 0 7