

## Problema C

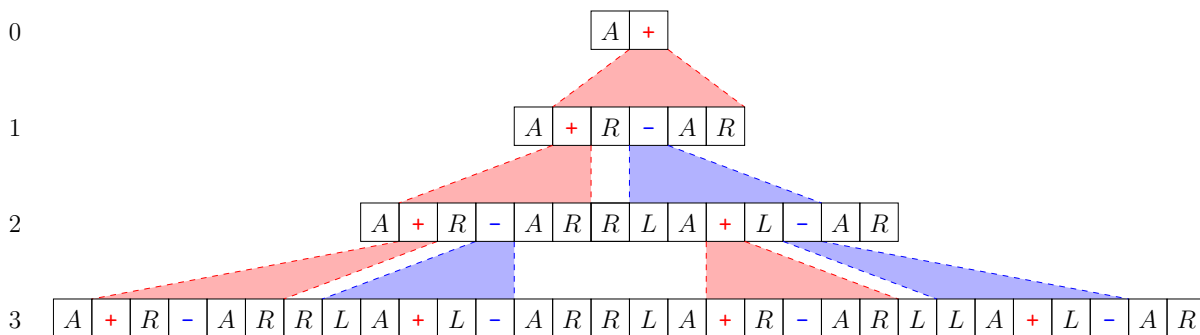
### El camino del dragón

Nuestro héroe Olon-sonkú debe llegar al planeta del gran maestro Jorgesama para poder aumentar su poder de pelea. Si supiera la posición exacta del planeta podría usar la teletransportación para llegar. Lamentablemente Olon-sonkú no sabe exactamente dónde está el planeta y sólo sabe que este se encuentra en algún punto del *camino del dragón*, un camino infinito de intrincada estructura. Por fortuna, su astuta amiga Bulnelman lleva años estudiando este camino, y ha descubierto que puede ser recorrido de manera simple mediante las *secuencias del dragón* que describen movimientos que se deben seguir para avanzar por el camino infinito.

Para describir una *secuencia del dragón* denotaremos con una “A” la acción de avanzar un paso, con una “R” la acción de rotar 90° grados a la derecha y con una “L” la acción de rotar 90° a la izquierda. Las secuencias del dragón son descritas usando secuencias de estas letras. No obstante, no cualquier secuencia corresponde a una secuencia del dragón válida. Las secuencias válidas son generadas por un sistema de *reemplazos* que usa dos símbolos especiales, “+” y “-”, y que siguen las siguientes reglas. Un “+” se debe reemplazar por la secuencia “+ R - A R” y un “-” se debe reemplazar por la secuencia “L A + L -”, lo que se muestra en el siguiente esquema.



Para generar secuencias del dragón hay que comenzar con la secuencia “A +” y aplicar iterativamente las reglas de reemplazo. A continuación se muestra un esquema con la aplicación de las reglas en tres iteraciones consecutivas iniciando en la secuencia “A +”.



Comenzando con “A +”, en el primer paso el símbolo “+” es reemplazado por “+ R - A R” resultando la secuencia “A + R - A R” que se ve en el nivel 1 en el diagrama. A continuación en esa secuencia se reemplazan “+” por “+ R - A R” y “-” por “L A + L -” dando como resultado la secuencia “A + R - A R R L A + L - A R” en el nivel 2 del diagrama. Después de la tercera iteración se obtiene la secuencia que se ve en el nivel 3 del diagrama y que corresponde a

“A + R - A R R L A + L - A R R L A + R - A R L L A + L - A R”.

Finalmente, para generar las secuencias del dragón, debemos eliminar los “+” y “-” de las secuencias generadas en el anterior proceso. El siguiente diagrama muestra las secuencias del dragón generadas a partir de las primeras tres iteraciones.

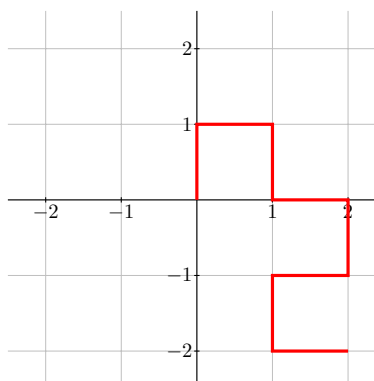
0	<table><tr><td>A</td></tr></table>	A																					
A																							
1	<table><tr><td>A</td><td>R</td><td>A</td><td>R</td></tr></table>	A	R	A	R																		
A	R	A	R																				
2	<table><tr><td>A</td><td>R</td><td>A</td><td>R</td><td>R</td><td>L</td><td>A</td><td>L</td><td>A</td><td>R</td></tr></table>	A	R	A	R	R	L	A	L	A	R												
A	R	A	R	R	L	A	L	A	R														
3	<table><tr><td>A</td><td>R</td><td>A</td><td>R</td><td>R</td><td>L</td><td>A</td><td>L</td><td>A</td><td>R</td><td>R</td><td>L</td><td>A</td><td>R</td><td>A</td><td>R</td><td>L</td><td>L</td><td>A</td><td>L</td><td>A</td><td>R</td></tr></table>	A	R	A	R	R	L	A	L	A	R	R	L	A	R	A	R	L	L	A	L	A	R
A	R	A	R	R	L	A	L	A	R	R	L	A	R	A	R	L	L	A	L	A	R		

Notar que después de cada iteración la secuencia resultante es una extensión de la anterior. Esto significa que después de cada iteración nos acercamos más al camino del dragón real. Como lo notó Bulnelman, si siguiéramos con el proceso hasta el infinito obtendríamos una secuencia que define la forma de avanzar por el camino del dragón completo.

Bulnelman tiene el problema de Olon-sonkú casi resuelto, pues sus investigaciones le han permitido determinar que el planeta de Jorgesama se encuentra avanzando exactamente  $N$  pasos en el camino del dragón. Lo único que necesitamos ahora es saber dónde quedaría exactamente una persona que avanza  $N$  pasos por el camino, y es aquí donde tu ayuda se hace imprescindible.

Supondremos que para recorrer el camino del dragón se comienza siempre en la posición  $(0, 0)$  mirando hacia el norte. A continuación se muestra un ejemplo donde se ejecutan las acciones para la secuencia “A R A R R L A L A R R L A R A R L L A L A R” junto a una figura de ilustración:

- Comenzamos en  $(0, 0)$  mirando al norte
- A: Avanzar, llega a  $(0, 1)$  mirando todavía hacia el norte.
- R A: Rotar a la derecha y avanzar, llega a  $(1, 1)$  y mirando hacia el este.
- R R L A: Rotar dos veces a la derecha, una vez a la izquierda y luego avanzar, llega a  $(1, 0)$  y mirando hacia sur.
- L A: Llega a  $(2, 0)$  mirando hacia el este.
- R R L A: Llega a  $(2, -1)$  mirando hacia el sur.
- R A: Llega a  $(1, -1)$  mirando hacia el oeste.
- R L L A: Llega a  $(1, -2)$  mirando hacia el sur.
- L A R: Termina en  $(2, -2)$  mirando hacia el sur.



Nota que en el recorrido anteriormente descrito se avanzaron  $N = 8$  pasos. Esencialmente para una secuencia del dragón, la cantidad de pasos que se avanza equivale a la cantidad de veces que la letra

“A” aparece en la secuencia. Nota además que para seguir  $N$  pasos del camino del dragón, se debe considerar una secuencia con al menos  $N$  letras “A”. Por ejemplo, para avanzar 5 pasos, hay que considerar la secuencia “A R A R R L A L A R R L A R A R L L A L A R” y ejecutar las primeras 5 acciones avanzar, lo que nos dejaría en la posición  $(2, -1)$ . Si tienes curiosidad acerca de la forma del mítico camino del dragón, en la figura de la siguiente página se muestra una porción más grande del camino, una en donde se han avanzado  $2^{12} - 1 = 4.095$  pasos.

Olon-sonkú ya no puede esperar para teletransportarse done Jorgesama, sólo necesita saber las coordenadas. Por su parte Bulnelman ya sabe la cantidad de pasos que habría que avanzar en el camino del dragón para llegar al planeta. Ahora sólo falta tu parte.

## Entrada

La entrada consiste en una línea con un único entero positivo  $N$ , que corresponde a la cantidad de pasos que hay que avanzar en el camino del dragón para llegar al planeta de Jorgesama.

## Salida

Debes imprimir una única línea con dos enteros  $x$  e  $y$  separados por un espacio. Estos enteros corresponden a las coordenadas del planeta del gran Jorgesama.

## Subtareas y Puntaje

**10 puntos** Se probarán varios casos donde  $1 \leq N \leq 8$ .

**20 puntos** Se probarán varios casos donde  $1 \leq N \leq 100$ .

**35 puntos** Se probarán varios casos donde  $1 \leq N \leq 10^5$ .

**35 puntos** Se probarán varios casos donde  $1 \leq N \leq 10^{15}$ .

**Nota:** en la última subtarea el entero  $N$  debe ser leído en una variable de tipo long long.

## Ejemplos de Entrada y Salida

Entrada de ejemplo	Salida de ejemplo
5	2 -1

Entrada de ejemplo	Salida de ejemplo
8	2 -2

**Entrada de ejemplo**

500

**Salida de ejemplo**

18 16

**Entrada de ejemplo**

4095

**Salida de ejemplo**

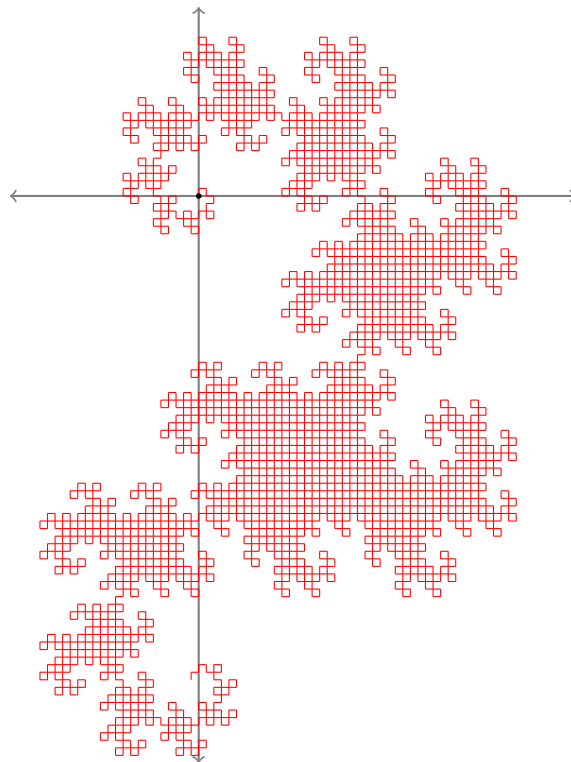
-1 -64

**Entrada de ejemplo**

1000000000000000

**Salida de ejemplo**

25747840 -5785984



Primeros 4.095 pasos del camino del dragón alcanzando la coordenada (-1,-64)