

Robot

Mirko har skabt en ny robot og vil teste den på en gigantisk testbane. Vi kan forestille os testbanen som et 2D koordinatsystem. Robotten starter i punkt (0,0) og modtager instruktioner som betegnes med bogstaverne S, J, I, Z, som hver fortæller hvilken retning robotten skal bevæge sig.

Hvis robotten befinder sig i (x,y), betyder S ("nord") at den skal flytte sig til (x,y+1), J ("syd") betyder den skal flytte sig til (x, y-1), I ("øst") betyder den skal flytte sig til (x+1, y) og Z ("vest") betyder den skal flytte sig til (x-1, y).

Mens robotten modtager instruktionerne og bevæger sig på testbanen, så tester Mirko dens position med følgende metode. Testbanen indeholder N faste kontrolpunkter. Efter hver instruktion bliver sendt, måler kontrolpunkterne manhattan-distancen til robotten. Distancerne fra alle punkterne lægges sammen og sendes til Mirko.

Hvis vi antager at robotten følger instruktionerne uden fejl, hvad er summen af distancerne til alle kontrolpunkterne efter hver instruktion?

Bemærk: manhattan-distancen af punkterne (x1, y1) og (x2, y2) er lig med $|x1 - x2| + |y1 - y2|$.

Input

Første linje input indeholder positive integers N (antallet af kontrolpunkter) og M (antallet af instruktioner) separeret af et mellemrum.

$1 \leq N \leq 100\,000$ og $1 \leq M \leq 300\,000$.

Hver af de følgende N linjer indeholder koordinaterne for et kontrolpunkt: to integers X og Y, som er separeret af et mellemrum. De har begge en numerisk værdi under 1 000 000 (million). Det er muligt for to kontrolpunkter at have samme koordinater, i hvilket tilfælde distancen til dem begge lægges til summen.

Den følgende linje indeholder en string af M tegn fra settet {S, J, I, Z}, nemlig instruktionerne til robotten.

Output

Output M linjer: i-ende linje af outputtet skal indeholde det beskrevne nummer efter i-ende instruktion.

Sample input

Sample output

1 3 0 -10 ISI	11 12 13
3 5 0 0 1 1 1 -1 SIJJZ	5 4 3 4 5