Byggeklosser

Byggmester Bente ønsker å lære seg å stable byggeklosser. Hun ønsker å bygge et så høyt tårn hun klarer med de brikkene hun har fått, og hun ønsker ikke å rotere dem. Bente er litt skjelven på hånda og ønsker at hver klosse hun bygger skal være **strengt smalere** enn den hun la sist.

Hvor høyt tårn kan Bente bygge med de utdelte klossene?

Input

Første linje inneholder et heltall N, antall klosser. Deretter følger N linjer, hver med to heltall h_i og b_i, høyden og bredden til kloss i.

Her er et forslag til hvordan man kan lese inn input på denne oppgaven i Python:

```python
N = int(input())
h = [0] * N # lager en liste fylt med 0 av lengde N
b = [0] * N

for i in range(N):
    # Setter i-ende element i h[i] og b[i]
    #  til tallet fra input som en int
    h[i], b[i] = map(int, input().split())
```

Du kan lese mer om input i python her:`https://nio.no/trening/#python-input-output`.

Output

Output er ett heltall, høyden på det høyeste tårnet Bente kan bygge.

Begrensninger

$1 \leq N \leq 100\ 000$

$1 \leq h_i \leq 1000$

$1 \leq b_i \leq 1\ 000\ 000$

Tidsbegrensning: 1 s

Testsettgruppe	Poeng	Ytterligere begrensninger
Gruppe 1	10	$b_i = 1$

Testsettgruppe	Poeng	Ytterligere begrensninger
Gruppe 2	12	$h_i = 1$
Gruppe 3	9	Alle klossene har samme høyde (alle h_i er like)
Gruppe 4	14	Alle b_i er unike
Gruppe 5	21	Linjene i input er sortert i stigende rekkefølge etter bredde
Gruppe 6	34	Ingen andre begrensninger

Løsning for testsettgruppe 1

Denne oppgaven kommer med en komplett løsning for testsettgruppe 1 slik at det skal være lettere å komme igang med runde 2 og bli kjent med konkurransesystemet.

I testsettgruppe 1 er begrensningen at bredden alltid er 1. Siden vi trenger en strengt mindre kloss for å legge den oppå en annen, kan vi da kun ha én kloss. For å finne det høyeste tårnet vi kan bygge med én klosss, må vi finne den høyeste klossen.

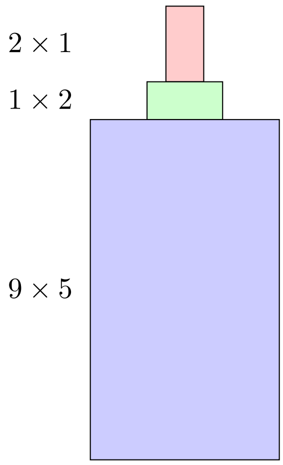
Det kan gjøres i Python slik som dette:

```
N = int(input())

h = [0] * N
b = [0] * N

for i in range(N):
    h[i], b[i] = map(int, input().split())

print(max(h))
```

Hint for testsettgruppe 2

Her er alle klossene 1 høy, så hvis to klosser er like brede kan vi velge hvilken som helst av dem, siden de vil være like. Da må vi bare finne ut **hvor mange** klosser som kan stables oppå hverandre.

Eksempler

Input	**Output**	**Kommentarer**
5 1 2 4 5 2 1 9 5 5 5	12	

Valgfiksing

Arbeidsplassen til Fredrik skal stemme over hvilken julegave de ansatte skal få i år. De kan velge mellom Grytekluter og Spikkekniv, og Fredrik har veldig lyst til at Spikkekniv skal vinne. Arbeidsplassen er organisert som et hierarki der alle ansatte har en annen ansatt som leder, bortsett fra ansatt nummer 0 som er øverste leder.

Arbeidsplassen er ikke et direkte demokrati. Alle ansatte som ikke er ledere stemmer på enten Gryteklut eller Spikkekniv, og sender stemmen til sin nærmeste leder. Lederen teller opp stemmene til sine underordnede sammen med sin egen stemme, og sender vinneren videre til lederen sin igjen. Hver leder sender bare én stemme, uavhengig av hvor mange underordnede den har. Dersom det er uavgjort i en avstemming, blir lederens egen stemme avgjørende. Vinneren av avstemningen til øverste leder vinner valget.

Fredrik er redd for at Spikkekniv ikke skal vinne, så han har funnet ut hva alle kommer til å stemme, og hvor mange kroner de skal ha for å endre mening. Hvor mye må han minst betale for å sørge for at Spikkekniv vinner?

Input

Første linje består av ett heltall N, antall ansatte. Deretter følger $N-1$ linjer, for i fra 1 til og med $N-1$, med ett heltall s_i, hvilken ansatt som er lederen til ansatt i. Deretter følger N linjer, én for hver ansatt. Linje i består av én bokstav, og et heltall p_i. Bokstaven er enten `G` dersom ansatt i velger Grytekluter, eller `S` dersom den velger Spikkekniv. p_i er antall kroner ansatt i skal ha for å skifte mening.

Output

Ett heltall - antall kroner Fredrik minst må betale for å få Spikkekniv til å vinne valget. Dersom Spikkekniv allerede vinner, skriv tallet 0.

Begrensninger

$1 \leq N \leq 100\,000$

$0 \leq s_i < N$

$0 \leq p_i \leq 1\,000\,000$

Tidsbegrensning: 2 s

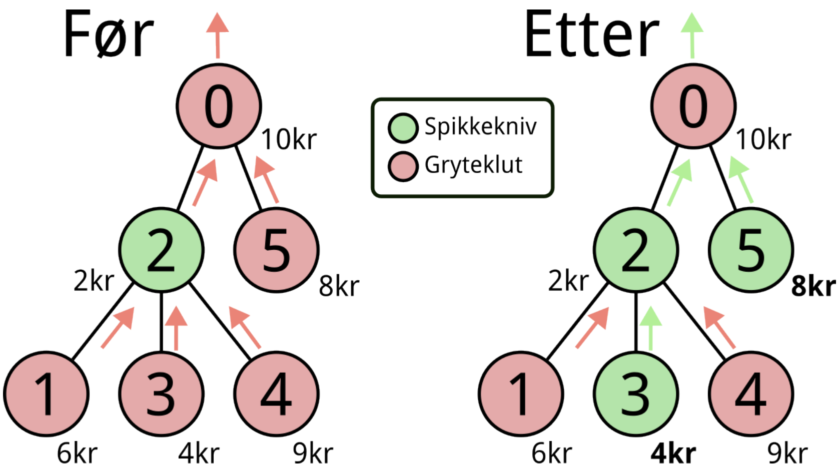
Testsettgruppe	Poeng	Ytterligere begrensninger
Gruppe 1	10	$N \leq 1000, p_i \leq 1000$, alle ledere har nøyaktig 2 direkte underordnede
Gruppe 2	10	$N \leq 1000, p_i \leq 1000$
Gruppe 3	10	$s_i = 0$, alle ansatte har ansatt nummer 0 som leder
Gruppe 4	10	Alle ledere har et partall antall direkte underordnede
Gruppe 5	60	Ingen andre begrensninger

Eksempler

Eksempel 1

Input	Output
6 2 0 2 2 0 G 10 G 6 S 2 G 4 G 9 G 8	12

Forklaring til Eksempel 1 Hierarkiet til arbeidsplassen er vist på bildet under. De ansatte er fargelagt etter sin egen mening, og pilene viser hvilke stemmer de sender videre. Merk for eksempel at ansatt nummer 2 stemmer på Grytekluter, selv om den ansatte personlig foretrekker Spikkekniv. Blant ansatt 2 og dens underordnede vinner nemlig Gryteklut 3-1.



Den billigste måten å endre det endelige valgresultatet på er å betale ansatt 5 og ansatt 3. Da vil avstemningen til ansatt 2 ende 2-2, og det blir ansatt 2 sin egen mening som blir avgjørende. Ansatt 0 vil da motta 2 stemmer på Spikkekniv, mot sin egen éne stemme på Gryteklutter.

Totalt koster det 12kr å endre valgresultatet.

Eksempel 2

Input	Output
5 3 0 2 0 G 8 S 6 G 4 S 2 G 2	6

Utjevning

Året er 1712 og Rasmus har lyst til å bygge en ny reperbane i Bergen (et langt fabrikkhus for å spinne tau), og har anskaffet et stykke jord på $N \times 1$ meter. For å kunne bygge fabrikken må han først jevne ut jorden, men Rasmus er usikker på hvor langt strekke av jorden han i det hele tatt har anledning til å jevne. Rasmus har nemlig et budsjett, og har råd til å fjerne eller legge til totalt K kubikkmeter jord. Gitt dette budsjettet, hjelp din gode venn Rasmus ved å regne ut hvor langt sammenhengende strekke av jordstripen han maksimalt kan jevne.

Stripen til Rasmus er delt inn i N kvadratmeter, hvor hver slik kvadratmeter i seg selv er jevn, og beskrives derfor av ett enkelt naturlig tall, meter over havet for denne kvadratmeteren.

Gitt en liste h av høydemeter for de N kvadratmeterene i Rasmus sin jordstripe, fra venstre til høyre, finn lengden på den lengste sammenhengende stripen som kan jevnes gitt at ikke mer enn K kubikkmeter med jord totalt kan fjernes eller legges til. Merk at du har anledning til å noen steder fjerne, andre steder legge til jord men slik at du totalt ikke endrer på mer enn K kubikkmeter.

Input

Første linje inneholder to heltall, N og K. Så følger en linje med N heltall, listen h som representerer tomten til Rasmus.

Output

Lengden på den lengste mulige sammenhengende flaten du kan lage.

Begrensninger

$1 \leq N \leq 100\ 000$

$0 \leq K \leq 1\ 000\ 000\ 000$

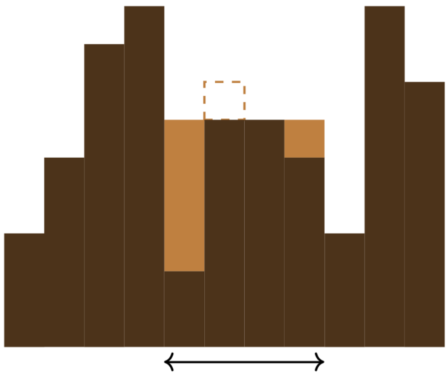
$0 \leq h_i \leq 100\ 000\ 000$

Tidsbegrensning: 2 s

Testsettgruppe	Poeng	Ytterligere begrensninger
Gruppe 1	14	$N \leq 100, h_i \leq 100$
Gruppe 2	24	$h_i \leq 10$
Gruppe 3	27	$N \leq 100$
Gruppe 4	35	Ingen andre begrensninger

Eksempler

Input	**Output**
`11 7` `3 5 8 9 2 7 6 5 3 9 7`	`4`



Vi kan her få en optimal løsing ved å jevne jorden mellom 5 og 9 meter fra venstre. På den femte kvadratmeteren legger vi til 4 kubikk med jord, på den neste fjerner vi en kubikk og til slutt, på den åttende kvadratmeteren, legger vi til én kubikkmeter med jord.

Øyberedskap

Øyriket Nefaria består av N øyer. For å komme seg mellom dem har myndighetene bygget M bruer, der hver bru kobler sammen to ulike øyer. Mange av Nefarias øyer er svært lave, så landet er bekymret for stigende havnivåer. For hver øy har myndighetene regnet ut i hvilket år øya kommer til å være under vann. Da blir øya forlatt, og alle bruer til øya blir stengt.

Nefaria vil gjøre det lettere for innbyggerne å få ferskvann, og skal bygge ferskvannsanlegg. En øy har tilgang på ferskvann dersom den har et slikt anlegg, eller om det er mulig å komme seg til et anlegg via én eller flere bruer. Myndighetene bygger ett anlegg av gangen, og mens de bygger lurer de på hvordan arbeidet påvirker beredskapen til øyene. De har tatt kontakt med den lokale dataeksperten (deg) for å beregne hvor lenge de ulike øyene vil ha tilgang på ferskvann, gitt hvilke anlegg som er bygd til nå.

Mer spesifikt vil du få to typer instruksjoner:

- `! n` - Et ferskvannsanlegg blir fullført på øy n, der n er et tall mellom 0 og $N-1$.
- `? n` - En spørring om hvilket år øy `n` ikke lenger vil ha tilgang på ferskvann fra noen av anleggene som er bygd **til nå** i inputten.

Alle ferskvannsanleggene bygges i år 0.

Input

En linje med tre heltall N, M og Q - antall øyer, antall bruer og antall instruksjoner.
Deretter følger N linjer, hver med ett heltall t_i - året da øy i vil ligge under vann.
Deretter følger M linjer med to heltall u_j v_j - det finnes en bru mellom øy u_j og v_j.
Til slutt kommer Q linjer med én instruksjon per linje, på formatet beskrevet over.

Output

Én linje for hver ?-instruksjon, bestående av ett heltall: året da den gitte øya ikke lenger vil ha tilgang på ferskvann. Dersom øya ikke har tilgang til ferskvann i år 0 engang, skriv -1.

Merk at hele input er tilgjengelig med én gang. Man trenger altså ikke å svare på en ?-instruksjon før man får resten av instruksjonene.

Begrensninger

$1 \leq N \leq 200\ 000$

$0 \leq M \leq 200\ 000$

$1 \leq Q \leq 200\ 000$

$1 \leq t_i \leq 1\ 000\ 000$

$0 \leq u_j, v_j < N$

Det går maks én bru mellom ethvert par av øyer.

Det bygges maks ett ferskvannsanlegg per øy.

Tidsbegrensning: 3 s

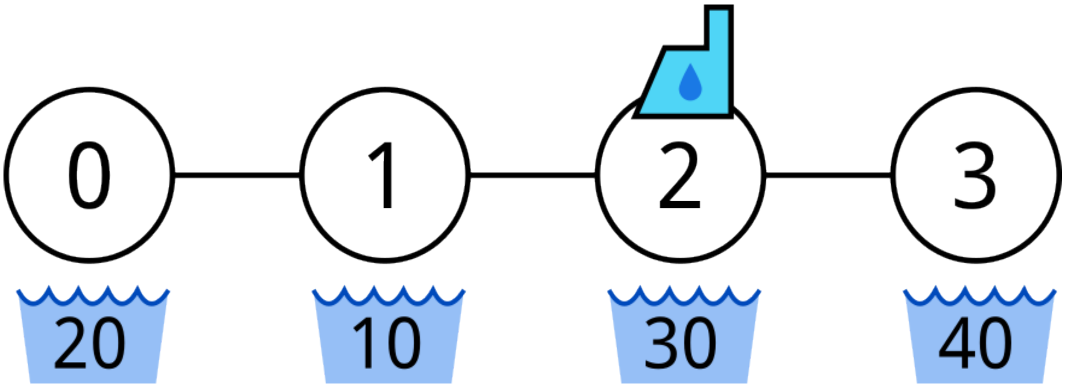
Testsettgruppe	Poeng	Ytterligere begrensninger
Gruppe 1	15	$N \leq 1\ 000; Q \leq 1\ 000$
Gruppe 2	20	Alle !-instruksjoner kommer før alle ?-instruksjoner
Gruppe 3	20	Det finnes nøyaktig én vei mellom alle par av øyer, ved hjelp av en eller flere broer
Gruppe 4	45	Ingen andre begrensninger

Eksempler

Input	Output

<pre>4 3 5
20
10
30
40
0 1
1 2
2 3
! 2
? 0
? 1
? 2
? 3</pre>
	<pre>10
	10
	30
	30</pre>

Forklaring til eksempel 1: Øyriket ser ut som vist på bildet. Det bygges kun ett avsaltingsanlegg, som ligger på øy 2.



Deretter blir du spurt hvilke år hver øy ikke lenger vil ha tilgang på ferskvann.

- Øy 0 mister tilgang på ferskvann i år 10, siden øy 1 forsvinner. Da finnes det ikke lenger noen vei til anlegget på øy 2.
- Øy 1 mister tilgang i år 10, siden den forsvinner i havet.
- Øy 2 mister tilgang i år 30, siden den forsvinner i havet.
- Øy 3 mister tilgang i år 30, siden øyen med anlegget, øy 2, forsvinner i havet.

Input	**Output**
`7 7 11`	`-1`
`101`	`101`
`105`	`101`
`106`	`103`
`103`	`105`
`108`	`107`
`107`	`105`
`110`	`-1`
`0 1`	
`1 2`	
`2 3`	
`3 4`	
`4 5`	
`5 0`	
`0 3`	
`? 4`	
`! 0`	
`? 4`	
`? 1`	
`! 2`	
`? 4`	
`? 1`	
`! 5`	
`? 4`	
`? 1`	
`? 6`	

Tennistrøbbel

Når Anders og Birgit spiller bordtennis, teller de poeng på følgende måte:

- Stillingen begynner på 0-0
- Når en spiller vinner et poeng, økes poengsummen deres med 1.
- Når en spiller har fått **minst K poeng**, og i tillegg har **minst 2 poeng mer enn motstanderen**, vinner den spilleren settet.
- Stillingen blir 0-0 igjen, og et nytt sett begynner.
- Første person som **vinner M sett** har vunnet spillet.

Anders og Birgit ble ikke enige om hva K og M skulle være før de begynte, så de skrev i stedet ned hvem som vant hvert poeng, som en streng S bestående av tegnene "A" og "B". Da de sa seg ferdige var S blitt N bokstaver lang. Nå lurer de på hvem som vinner spillet, avhengig av hvilke verdier de velger for K og M. Gitt strengen med poeng og ulike valg av K og M, kan du finne ut hvem som vant, og hvor mange poeng som ble gitt ut totalt før spillet var avgjort?

Input

Første linje har to heltall N og Q - antall poeng i strengen, og antall forslag for valg av K og M. Deretter følger en linje med strengen S, som kun består av tegnene "A" og "B" og er N bokstaver lang. Deretter følger Q linjer. Linje nummer i består av to heltall K_i og M_i - et valg av verdiene K og M, hvor K er minimum antall poeng en spiller trenger for å vinne ett sett, og M er antall sett vunnet for å vinne spillet.

Output

Q linjer, der linje i beskriver resultatet av å bruke K_i og M_i. Linjen skal begynne med vinneren, enten A eller B. Deretter totalt antall poeng som ble spilt før spillet ble avgjort. Hvis S ikke inneholder nok poeng til at det er mulig å bestemme noen vinner, skal linjen kun inneholde bokstaven X.

Begrensninger

$1 \leq N \leq 500\ 000$

$1 \leq Q \leq 10\ 000$

$1 \leq K_i \leq 500\ 000$

$1 \leq M_i \leq 20$

Tidsbegrensning: 2 s

Testsettgruppe	Poeng	Ytterligere begrensninger
Gruppe 1	16	$N, Q \leq 1000$
Gruppe 2	20	Alle sett er ferdige så snart en spiller har fått K poeng (når en spiller oppnår K poeng vil de også ha minst 2 poeng mer enn motstanderen)
Gruppe 3	28	$K_i \leq 100$
Gruppe 4	36	Ingen andre begrensninger

Eksempler

Input	Output

<pre>19 5
BBABAAAABBAABBABBBB
1 2
1 4
3 2
4 2
5 2</pre>
	<pre>A 8
	B 18
	B 17
	B 19
	X</pre>

Input	Output

<pre>15 1
ABABABBABAABABA
1 1</pre>
	<pre>X</pre>

Forklaring av eksempel 1

Når $K = 1$, $M = 2$, ser settene slik ut:
BB (B vinner 0-2), ABAA (A vinner 3-1), AA (A vinner 2-0)
Selv om $K = 1$, er et sett først ferdig når en av spillerne leder med 2 poeng. Vinneren blir dermed A, etter at totalt 8 poeng er spilt.

Når $K = 1$, $M = 4$, ser settene slik ut:
BB, ABAA, AA, BB, AA, BB, ABBB $\rightarrow$ B vinner sitt 4. sett etter totalt 18 spilte poeng.

Når $K = 3$, $M = 2$, ser settene slik ut:
BBAB (B vinner 1-3), AAA (A vinner 3-0), ABBAABBABB (B vinner 4-6) $\rightarrow$ B vinner etter 17 poeng.

Når $K = 4$, $M = 2$, ser settene slik ut:
BBABAAAA (A vinner 5-3), BBAABB (B vinner 4-2), BBBB (B vinner 4-0) $\rightarrow$ B vinner etter 19 poeng

Når $K = 5$, $M = 2$, ser settene slik ut:
BBABAAA (A vinner 5-3), BBAABBAB (B vinner 5-3), BBB... (ingen vinner, ingen flere poeng)
Spillet varer ikke lenge nok til at noen vinner 2 sett.

Forklaring av eksempel 2

Ingen leder noen gang første sett med 2 poeng, så settet blir aldri fullført, uansett valg av K.