



Overtaking

Բուդապեշտի օդանավակայանից դեպի Ֆորաս հյուրանոց գործում է մեկ ուղղություն ունեցող մեկ գծանի ճանապարհ: Ճանապարհի երկարությունը L կիլոմետր է:

IOI 2023 ի կապակցությամբ, $N + 1$ հատ ավտոբուս ուղևորվելու են այդ ճանապարհով: Ավտոբուսները համարակալված են 0-ից N թվերով: i -րդ ավտոբուսը ($0 \leq i < N$) լքելու է օդանավակայանը $T[i]$ -րդ վայրկյանին, և կարող է անցնել 1 կիլոմետր $W[i]$ վայրկյանում: N համարի ավտոբուսը պահեստային է և կարող է անցնել 1 կիլոմետր X վայրկյանում: Y պահը երբ պահեստային ավտոբուսը լքելու է օդանավակայանը դեռ որոշված չէ:

Ճանապարհի վրա վազանցելը արգելվում է: Բայց ավտոբուսների հերթականությունը կարող է փոխվել **վերադասավորման կայաններում**: Կան M հատ ($M > 1$) վերադասավորման կայաններ ճանապարհի տարբեր կետերում, որոնք համարակալված են 0-ից $M - 1$ թվերով: j -րդ վերադասավորման կայանը ($0 \leq j < M$) գտնվում է օդանավակայանից $S[j]$ կիլոմետր հեռավորության վրա: Վերադասավորման կայանները սորտավորված են օդանավակայանից հեռավորության աճման կարգով, այսինքն, $S[j] < S[j + 1]$, որտեղ $0 \leq j \leq M - 2$: Առաջին վերադասավորման կայանը օդանավակայանն է իսկ վերջինը հյուրանոցը, այսինքն, $S[0] = 0$ և $S[M - 1] = L$:

Ավտոբուսը շարժվում է իր մաքսիմալ արագությամբ, եթե իր դիմաց այլ ավտոբուս չկա, հակառակ դեպքում ավտոբուսը շարժվում է իրեն խանգարող ավտոբուսի արագությամբ, միջև հաջորդ վերադասավորման կայանը հասնելը: Վերադասավորման կայանում արագ ավտոբուսները առաջ են անցնում դանդաղ ավտոբուսներից:

Ֆորմալ, բոլոր i և j ինդեքսների համար, որտեղ $0 \leq i \leq N$ և $0 \leq j < M$, $t_{i,j}$ ժամանման պահը (վայրկյաններով) երբ i ավտոբուսը **ժամանում** է j վերադասավորման կայան սահմանված է հետևյալ ձևով: $t_{i,0} = T[i]$, որտեղ $0 \leq i < N$, և $t_{N,0} = Y$: Ամեն j -ի համար, որտեղ $0 < j < M$.

- Սահմանենք i ավտոբուսի j կայան **ժամանման սպասված պահ** (վայրկյաններով), նշանակենք $e_{i,j}$, որպես այն ժամանակը որում i ավտոբուսը կհասնի j կայան, եթե շարժվեր իր մաքսիմալ արագությամբ նախորդ կայան հասնելու պահից սկսած: Այսինքն.
 - $e_{i,j} = t_{i,j-1} + W[i] \cdot (S[j] - S[j - 1])$ ($0 \leq i < N$), և
 - $e_{N,j} = t_{N,j-1} + X \cdot (S[j] - S[j - 1])$.

- i ավտոբուսը կհասնի j կայան իր և իրենից առաջ $j - 1$ կայան հասած ավտոբուսների ժամանման սպասված պահերի մաքսիմումին հավասար պահին: Ֆորմալ, $t_{i,j}$ հավասար կլինի $e_{i,j}$ -ի և բոլոր $e_{k,j}$ -ների մաքսիմումին, որոնց համար $0 \leq k \leq N$ և $t_{k,j-1} < t_{i,j-1}$.

IOI-ի կազմակերպիչները ուզում են որոշել պահեստային ավտոբուսի օդանավակայանը լքելու պահը: Ձեր խնդիրն է պատասխանել Q հատ հարցման, որոնք ունեն հետևյալ ֆորմատը. տրված է Y պահը (վայրկյաններով) երբ N համարի ավտոբուսը պետք է լքի օդանավակայանը, ո՞ր պահին այն կհասնի հյուրանոց:

Իրականացման մանրամասներ

Դուք պետք է ծրագրավորեք հետևյալ ֆունկցիան:

```
void init(int L, int N, int64[] T, int[] W, int X, int M, int[] S)
```

- L . ճանապարհի երկարությունը:
- N . ոչ պահեստային ավտոբուսների քանակը:
- T . N երկարության զանգված, որը նկարագրում է ոչ պահեստային ավտոբուսների օդանավակայանը լքելու ժամանակները:
- W . N երկարության զանգված որը նկարագրում է ոչ պահեստային ավտոբուսների արագությունները.
- X . այն ժամանակը, որը պահանջվում է պահեստային ավտոբուսին 1 կիլոմետր անցնելու համար:
- M . Վերադասավորման կայանների քանակը:
- S . M երկարության զանգված, որը նկարագրում է տեսակավորման կայանների հեռավորությունները օդանավակայանից:
- Այս ֆունկցիան կանչվում է ճիշտ մեկ անգամ, arrival_time ֆունկցիաի կանչերից առաջ:

```
int64 arrival_time(int64 Y)
```

- Y . պահեստային ավտոբուսի օդանավակայանը լքելու ժամանակը:
- Այս ֆունկցիան պետք է վերադարձնի N համարի ավտոբուսի հյուրանոց հասնելու ժամանակը:
- Այս ֆունկցիան կանչվում է ճիշտ Q անգամ:

Օրինակ

Դիտարկենք կանչերի հետևյալ հաջորդականությունը.

```
init(6, 4, [20, 10, 40, 0], [5, 20, 20, 30], 10, 4, [0, 1, 3, 6])
```

4-րդ ավտոբուսը հաշվի չառած (դրա լքման ժամանակը դեռ հայտնի չէ), հետևյալ աղյուսակը նկարագրում է ավտոբուսների ժամանման սպասած և փաստացի պահերը համապատասխան կայաններ.

i	$t_{i,0}$	$e_{i,1}$	$t_{i,1}$	$e_{i,2}$	$t_{i,2}$	$e_{i,3}$	$t_{i,3}$
0	20	25	30	40	40	55	55
1	10	30	30	70	70	130	130
2	40	60	60	100	100	160	180
3	0	30	30	90	90	180	180

0 կայան ժամանման ժամանակները համեմատում են օդանավակայանը լքելու ժամանակների հետ: Այսինքն, $t_{i,0} = T[i]$ ($0 \leq i \leq 3$):

1 կայան ավտոբուսների ժամանման սպասվող և փաստացի ժամանակները հաշվվում են հետևյալ ձևով.

- Ավտոբուս 0. $e_{0,1} = t_{0,0} + W[0] \cdot (S[1] - S[0]) = 20 + 5 \cdot 1 = 25$:
- Ավտոբուս 1. $e_{1,1} = t_{1,0} + W[1] \cdot (S[1] - S[0]) = 10 + 20 \cdot 1 = 30$:
- Ավտոբուս 2. $e_{2,1} = t_{2,0} + W[2] \cdot (S[1] - S[0]) = 40 + 20 \cdot 1 = 60$:
- Ավտոբուս 3. $e_{3,1} = t_{3,0} + W[3] \cdot (S[1] - S[0]) = 0 + 30 \cdot 1 = 30$:
 - 1 կայան հասնելու փաստացի ժամանակները.
- 1 և 3 ավտոբուսները հասնում են 0 կայան ավելի շուտ քան 0 ավտոբուսը, այսպիսով $t_{0,1} = \max([e_{0,1}, e_{1,1}, e_{3,1}]) = 30$:
- 3 ավտոբուսը հասնում է 0 կայան ավելի շուտ քան 1 ավտոբուսը, այսպիսով $t_{1,1} = \max([e_{1,1}, e_{3,1}]) = 30$:
- 0, 1 և 3 ավտոբուսները հասնում են 0 կայան ավելի շուտ քան 2 ավտոբուսը, այսպիսով $t_{2,1} = \max([e_{0,1}, e_{1,1}, e_{2,1}, e_{3,1}]) = 60$:
- 0 կայան 3 ավտոբուսից ավելի արագ ոչ մի ավտոբուս չի հասնում, այսպիսով $t_{3,1} = \max([e_{3,1}]) = 30$:

```
arrival_time(0)
```

4 ավտոբուսից պահանջվում է 10 վայրկյան 1 կիլոմետր անցնելու համար և այս հարցման մեջ այն լքում է օդանավակայանը 0-րդ վայրկյանին: Այդ դեպքում, հետևյալ աղյուսակը նկարագրում է ավտոբուսների ժամանման ժամանակները: Առաջացած փոփոխությունների ներքևում գիծ է քաշված:

i	$t_{i,0}$	$e_{i,1}$	$t_{i,1}$	$e_{i,2}$	$t_{i,2}$	$e_{i,3}$	$t_{i,3}$
0	20	25	30	40	40	55	<u>60</u>
1	10	30	30	70	70	130	130
2	40	60	60	100	100	160	180
3	0	30	30	90	90	180	180
4	0	10	10	30	30	60	60

Նկատում ենք, որ 4 ավտոբուսը հյուրանոց է հասնում 60-րդ վայրկյանին: Այսինքն, ֆունկցիան պետք է վերադարձնի 60:

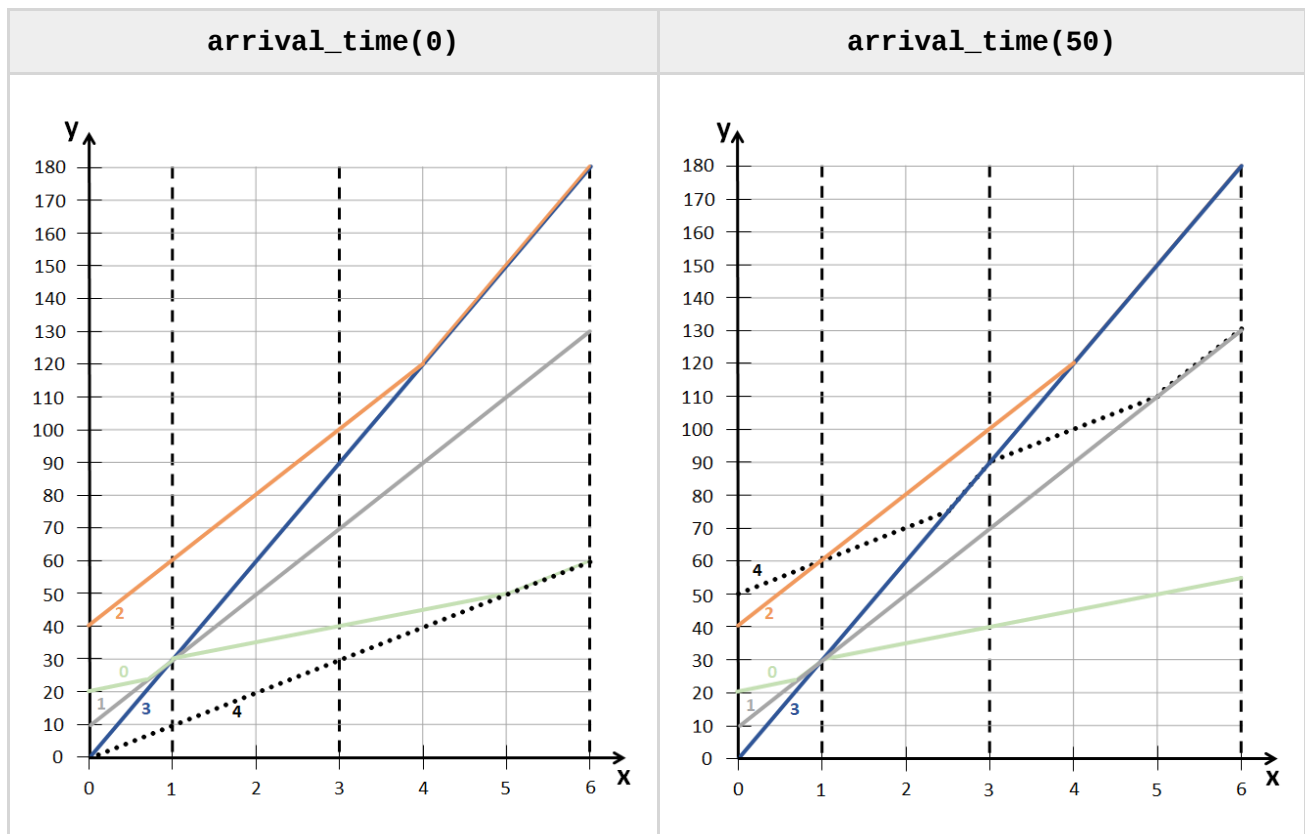
```
arrival_time(50)
```

Այս հարցման մեջ 4 ավտոբուսը լքում է օդանավակայանը 50-րդ վայրկյանին: Այս դեքում սկզբնական աղյուսակում փոփոխություններ չկան: Հետևյալ աղյուսակը նկարագրում է ժամանման ժամանակները:

i	$t_{i,0}$	$e_{i,1}$	$t_{i,1}$	$e_{i,2}$	$t_{i,2}$	$e_{i,3}$	$t_{i,3}$
0	20	25	30	40	40	55	55
1	10	30	30	70	70	130	130
2	40	60	60	100	100	160	180
3	0	30	30	90	90	180	180
4	50	60	60	80	90	120	130

4 ավտոբուսը վազանցում է ավելի դանդաղ 2 ավտոբուսին 1 տեսակավորման կայանում քանի, որ նրանք ժամանում են նույն պահին: Այնուհետև, 4 ավտոբուսը լքում է 3 ավտոբուսի հետևում 1 կայանից 2 կայան ճանապարհին, որի արդյունքում 4 ավտոբուսը հասնում է 2 կայան 90-րդ վայրկյանին 80-ի փոխարեն: 2 կայանը լքելուց հետո, 4 ավտոբուսը լքում է 1 ավտոբուսի հետևում մինչև հյուրանոց հասնելը. 4 ավտոբուսը հյուրանոց է հասնում 130-րդ վայրկյանին: Այսպիսով, ֆունկցիան պետք է վերադարձնի 130:

Կարելի է գծագրել ավտոբուսների ժամանման ժամանակները կախված իրենց անցած ճանապարհից: x -երի առանցքը ներկայացնում է ավտոբուսի անցած ճանապարհը (կիլոմետրերով), իսկ y -ների առանցքը ներկայացնում է ժամանակը (վայրկյաններով): Ուղղահայաց կետագծերը ներկայացնում են տեսակավորման կայանները: Գունավոր գծերը ներկայացնում են ոչ պահեստային ավտոբուսները իսկ սև կետագիծը ներկայացնում է պահեստային ավտոբուսը:



Սահմանափակումներ

- $1 \leq L \leq 10^9$
- $1 \leq N \leq 1\,000$
- $0 \leq T[i] \leq 10^{18}$ ($0 \leq i < N$)
- $1 \leq W[i] \leq 10^9$ ($0 \leq i < N$)
- $1 \leq X \leq 10^9$
- $2 \leq M \leq 1\,000$
- $0 = S[0] < S[1] < \dots < S[M-1] = L$
- $1 \leq Q \leq 10^6$
- $0 \leq Y \leq 10^{18}$

Ենթախնդիրներ

1. (9 միավոր) $N = 1, Q \leq 1\,000$
2. (10 միավոր) $M = 2, Q \leq 1\,000$
3. (20 միավոր) $N, M, Q \leq 100$
4. (26 միավոր) $Q \leq 5\,000$
5. (35 միավոր) Լրացուցիչ սահմանափակումներ չկան:

Գրեյդերի նմուշ

Գրեյդերի նմուշը մուտքային տվյալները կարդում է հետևյալ ձևաչափով.

- տող 1. $L \ N \ X \ M \ Q$
- տող 2. $T[0] \ T[1] \ \dots \ T[N - 1]$
- տող 3. $W[0] \ W[1] \ \dots \ W[N - 1]$
- տող 4. $S[0] \ S[1] \ \dots \ S[M - 1]$
- տող $5 + k$ ($0 \leq k < Q$). Y -ը k հարցման համար

Գրեյդերի նմուշը պատասխանները տպում է հետևյալ ձևաչափով.

- տող $1 + k$ ($0 \leq k < Q$). k հարցման համար `arrival_time`-ի վերադարձրած արժեքը: