Svetilke

Ime naloge	Svetilke
Vhod	standardni vhod
Izhod	standardni izhod
Časovna omejitev	3 sekunde
Omejitev spomina	1024 megabajtov

Kmet John je svojo čredo krav odpeljal na pohodniško ekskurzijo v Alpe! Čez nekaj časa se je stemnilo in izleta je bilo konec. Nekatere krave pa so ostale ujete vzdolž celotnega pogorja in John jih mora vse rešiti!

Pogorje, ki ga krave trenutno prečkajo, je mogoče predstaviti z zaporedjem n točk v navpični 2D ravnini. Tem točkam bomo rekli "vrhovi". Vrhovi so po vrsti oštevilčeni od 1 do n. Vrh i ima koordinate (i, h_i). Vrednost h_i označuje **nadmorsko višino** vrha i. Zagotovljeno je, da $h_1, h_2, \ldots, h_n$ tvorijo permutacijo števil $1 \ldots n$. (Torej, za vsak $j = 1, ..., n$ velja $h_i = j$ za natančno en $i \in \{1, ..., n\}$.)

Za vsak i ($1 \leq i < n$) velja, da sta vrhova i in $i + 1$ povezana z daljico.

Ker je noč, John ne more potovati na noben del gore, če nima s seboj vsaj ene delujoče svetilke. Na srečo je za nakup na voljo k svetilk. Za vsak j ($1 \leq j \leq k$) lahko svetilko j kupite na vrhu p_j za c_j frankov.

Na žalost svetilka j deluje samo, če je Johnova trenutna nadmorska višina v območju $[a_j, b_j]$. Z drugimi besedami, kadar je Johnova trenutna nadmorska višina strogo manjša od a_j ali strogo večja od b_j, svetilka j ne deluje. Upoštevajte, da se svetilke ne pokvarijo, ko zapustijo svoje območje delovanja. Na primer, ko Johnova nadmorska višina preseže b_j, bo svetilka j prenehala delovati, vendar takoj, ko se John vrne na višino b_j, bo svetilka spet začela delovati.

Če je John trenutno na vrhu p, lahko izvede eno od naslednjih treh akcij:

- Lahko kupi eno izmed svetilk, ki so na voljo na vrhu p. Ko enkrat kupi svetilko, jo lahko od takrat naprej vedno uporablja.
- Če je $p > 1$, se lahko sprehodi do vrha $p - 1$.
- Če je $p < n$, se lahko sprehodi do vrha $p + 1$.

John se ne sme nikoli premikati brez delujoče svetilke. Med dvema sosednjima vrhovoma se lahko sprehodi le, če bo v vsakem trenutku hoje delovala vsaj ena izmed svetilk, ki jih že ima. (Med celotnim sprehodom ni nujno, da gre ves čas za isto svetilko.)

Recimo, da se kmet John trenutno nahaja na vrhu z nadmorsko višino 4 in se želi sprehoditi do sosednjega vrha z višino 1. Če ima John svetilke, ki delujejo v višinskih razponih $[1, 3]$ in $[3, 4]$, se lahko sprehodi z enega vrha na drugega.

Če pa ima John svetilke, ki delujejo le v razponih $[1, 1]$ in $[2, 5]$, se John ne bo mogel sprehoditi med tema dvema vrhovoma, ker nobena od njegovih svetilk ne bo delovala npr. na nadmorski višini 1.47.

Vaša naloga je odgovoriti na več neodvisnih vprašanj.

Za vsak $1 \leq j \leq k$, za katerega velja $a_j \leq h_{p_j} \leq b_j$, predpostavimo, da John začne svoje iskanja na vrhu p_j z nakupom svetilke j. Če želi preiskati celotno pogorje, mora nato vsaj enkrat obiskati vsakega izmed n vrhov, tako da večkrat izvede eno od treh zgoraj navedenih akcij. Za vsak tak j določite najmanjše skupno število frankov, ki jih mora John porabiti za preiskovanje celotnega pogorja. (Ta strošek vključuje začetni nakup svetilke j.)

Vhod

Prva vrstica vsebuje n in k $(1 \leq n \leq 2000,\ 1 \leq k \leq 2000)$ – število gorskih vrhov in število razpoložljivih svetilk.

Druga vrstica vsebuje n s presledkom ločenih celih števil $h_1, h_2, \ldots, h_n$ $(1 \leq h_i \leq n)$: nadmorske višine vsakega vrha. Zagotovljeno je, da so vrednosti h_i permutacija števil od 1 do n.

V naslednjih k vrsticah vsebuje j-ta vrstica štiri s presledkom ločena cela števila p_j, c_j, a_j in b_j ($1 \leq p_j \leq n$, $1 \leq c_j \leq 10^6$, $1 \leq a_j \leq b_j \leq n$) – gorski vrh, na katerem je mogoče kupiti svetilko j, strošek nakupa in območje delovanja.

Izhod

Za vsak j $(1 \leq j \leq k)$ izpišite eno vrstico:

- Če je h_{p_j} zunaj območja $[a_j, b_j]$, izpišite -1.
- Sicer, če John ne more preiskati celotnega pogorja, tako da najprej kupi svetilko j, izpišite -1.
- Sicer izpišite najmanjše skupno število frankov, ki jih mora John porabiti, da preišče celotno pogorje, če začne z nakupom svetilke j.

Ocenjevanje

Podnaloga 1 (9 točk): $n \leq 20$ in $k \leq 6$.

Podnaloga 2 (12 točk): $n \leq 70$ in $k \leq 70$.

Podnaloga 3 (23 točk): $n \leq 300$, $k \leq 300$ in $h_i = i$ za vse $1 \leq i \leq n$.

Podnaloga 4 (16 točk): $n \leq 300$, $k \leq 300$.

Podnaloga 5 (40 točk): brez dodatnih omejitev.

Primer

standardni vhod	standardni izhod
7 8 4 2 3 1 5 6 7 3 1 2 4 1 2 1 3 4 4 1 7 6 10 1 7 6 20 6 6 6 30 5 5 7 40 1 6 7 50 7 7	7 -1 4 10 30 -1 -1 -1

Opomba

Če John začne z nakupom svetilke 1 na vrhu 3, lahko nato izvede naslednje zaporedje akcij:

- dvakrat se sprehodi levo do vrha 1
- kupi svetilko 2
- sprehodi se desno do vrha 4
- kupi svetilko 3
- sprehodi se desno do vrha 7

V tem trenutku je John vsaj enkrat obiskal vsak vrh in skupaj porabil $1 + 2 + 4 = 7$ frankov.

John ne more začeti z nakupom svetilk 2, 6 ali 7, saj ne delujejo na nadmorski višini, na kateri so naprodaj. Zato je odgovor za vsako od teh svetilk -1.

Če začne z nakupom svetilke 3 ali 4, lahko obišče vse vrhove brez nakupa dodatnih svetilk.

Če začne z nakupom svetilke 5, mora kasneje kupiti tudi svetilko 4.

Če začne z nakupom svetilke 8, bo obtičal na vrhu 7. Tudi če kupi svetilko 7, se še vedno ne bo mogel sprehoditi od vrha 7 do 6.