

APS2: Seminaraska naloga 3

Bo baterija vzdržala?

Asistent: Uroš Paščinski

University of Ljubljana



Petek, 14. maj 2020

Vsebina

Naloga

Predpostavke

Vhod in izhod

Definicija

Primeri

Omejitve

Predloga

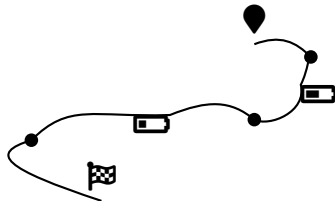
Točkovanje

Naloga

Bo baterija vzdržala?

- Se tudi vi kdaj sprašujete, če bo na potovanju baterija telefona vzdržala?
- Potujete, kjer telefon ves čas potrebujete za namene, kot so:
 - navigacija,
 - dokumentiranje potovanja,
 - fotografiranje,
 - objavljanje sebkov,
 - ...
- Telefon je mogoče **polniti samo ob postankih**:
 - pri **postanku** ob času t_i **ur**
 - lahko baterijo **napolnite za uporabo** c_i **ur**

- Telefon želite **polniti čim manjkrat, kolikokrat?**
- Če telefon **ne bo vzdržal do konca**, je rezultat -1



Predpostavke

Bo baterija vzdržala?

- **Kapaciteta baterije je neomejena** (baterijo lahko vedno napolnite za uporabo c_i ur)
- **Na začetku** je baterija polna za uporabo c_0 ur
- **Celotno potovanje** traja p ur
- Če **na koncu ostane** baterije za 0 ur, šteje, da baterija vzdrži
- Če **ob postaji ostane** baterije za 0 ur, šteje, da baterija vzdrži

Vhod in izhod

Bo baterija vzdržala?

- Vhod:

- **Skupno število ur potovanja**, tj. p
- **Začetna napolnjenost** baterije za uporabo c_0 ur
- Kronološko urejen **seznam n postankov**, ki se pojavijo po t_i urah in kjer je mogoče baterijo napolniti za uporabo c_i ur
- **Format:**
 - Vrstica 1: $p \ c_0 \ n$
 - Vrstice od 2 do $(n + 1)$ ($i = 1 \dots n$): $t_i \ c_i$

- Izhod:

- Najmanjše število potrebnih polnjen baterije telefona (m), ali
- -1, če baterija ne bo vzdržala do konca
- **Format:**
 - Vrstica 1: m

Primeri vhoda in izhoda

Bo baterija vzdržala?

- Primer 1 (seznam postaj je prazen):
 - *Vhod:*
2 2 0
 - *Izhod:* 0
 - *Razlaga:* Baterija telefona bo vzdržala do konca brez polnjenja
- Primer 2:
 - *Vhod:*
300 3 1
30 300
 - *Izhod:* -1
 - *Razlaga:* Baterija telefona ne bo vzdržala do konca potovanja

Primeri vhoda in izhoda

Bo baterija vzdržala?

- Primer 3:

- Vhod:

70 7 4

7 42

14 21

21 21

42 28

- Izhod: 2

- Razlaga:

- Baterijo telefona je potrebno polniti najmanj dvakrat
- Baterija ima ob postanku 1 (po 7. urah) preostalih 0 ur, kjer jo napolnimo za 42 ur
- Baterija ima ob postanku 4 (po 42. urah) preostalih 7 ur, kjer jo napolnimo za 28 ur, zato bo vzdržala še 35 ur
- Na koncu, po 70. urah, nam ostane 7 ur avtonomnosti baterije

Omejitve

Bo baterija vzdržala?

- Omejitve vhoda:
 - $1 \leq p \leq 10^9$
 - $\forall i \in \{0, \dots, n\} : 1 \leq c_i \leq 10^9$
 - $0 \leq n \leq 1000$
 - $\forall i : t_i < t_{i+1}$
- Časovna omejitev za posamezen primer: 1 sekunda
- Rešitev je mogoče implementirati z dinamičnim programiranjem s časovno zahtevnostjo $O(n^2)$ in prostorsko zahtevnostjo $O(n)$
- Obstaja tudi enostavna $O(n \lg n)$ rešitev

Predloga

Bo baterija vzdržala?

- Struktura podobna kot pri prvi seminarski nalogi
- Zadostuje, da implementirate metodo `calculate()` razreda `MinRechargeCalculator`

```
public static int calculate(Trip trip) {  
    //TODO: implement your solution here  
    return -1;  
}
```

- Enotski (ang. unit) testi:
 - Tokrat enotski (ang. *unit*) testi vsebujejo tudi pet testnih primerov
 - *Pozor:* cilj `mvn test` ne uspe, ker metoda `calculate()` v predlogi ni pravilno implementirana. Pravilna implementacija ali odstranitev testov bo odpravila ta problem

Točkovanje

Bo baterija vzdržala?

- Rešitev bo ovrednotena na M (≈ 200) testnih primerih
- Največje število **možnih točk je 10**
- Vsak pravilen odgovor znotraj časovne omejitve je vreden $\frac{10}{M}$ točke