



# Radiotorens

Er zijn  $N$  radiotorens in Jakarta. De torens bevinden zich op een rechte lijn en zijn genummerd van 0 tot en met  $N - 1$  van links naar rechts. Voor elke  $i$  met  $0 \leq i \leq N - 1$ , de hoogte van toren  $i$  is  $H[i]$  meter. De hoogtes van de torens zijn **uniek**

Voor een positieve storingswaarde  $\delta$  kunnen twee torens  $i$  en  $j$  (met  $0 \leq i < j \leq N - 1$ ) met elkaar communiceren dan en slechts dan als er een tussenliggende toren  $k$  is zodat

- toren  $i$  is links van toren  $k$  en toren  $j$  is rechts van toren  $k$ , oftewel  $i < k < j$ , en
- de hoogtes van torens  $i$  en  $j$  zijn beide hoogstens  $H[k] - \delta$  meter.

Pak Dengklek wil wat radiotorens huren voor zijn eigen radionetwerk. Jouw taak is om  $Q$  vragen van Pak Dengklek in de volgende vorm te beantwoorden: gegeven parameters  $L, R$  en  $D$  ( $0 \leq L \leq R \leq N - 1$  en  $D > 0$ ), wat is het maximale aantal torens dat Pak Dengklek kan huren, aannemende dat:

- Pak Dengklek alleen torens kan huren met indices tussen  $L$  en  $R$  (inclusief), en
- de storingswaarde  $\delta D$  is, en
- elk paar radiotorens dat Pak Denklek huurt met elkaar moet kunnen communiceren.

Merk op dat twee gehuurde torens via tussenliggende toren  $k$  mogen communiceren, ongeacht of toren  $k$  gehuurd is of niet.

## Implementatiedetails

Je moet de volgende functies implementeren:

```
void init(int N, int[] H)
```

- $N$ : het aantal radiotorens.
- $H$ : een array van lengte  $N$  die de hoogtes van de torens beschrijft.
- Deze procedure wordt precies één keer aangeroepen, voor alle aanroepen van `max_towers`.

```
int max_towers(int L, int R, int D)
```

- $L, R$ : de grenzen van een deelrij van torens.
- $D$ : de waarde van  $\delta$ .

- De procedure moet teruggeven hoeveel radiotorens Pak Dengklek kan huren voor zijn nieuwe radionetwerk als hij alleen torens tussen torens  $L$  en  $R$  (inclusief) mag huren en de waarde van  $\delta D$  is.
- Deze procedure wordt precies  $Q$  maal aangeroepen.

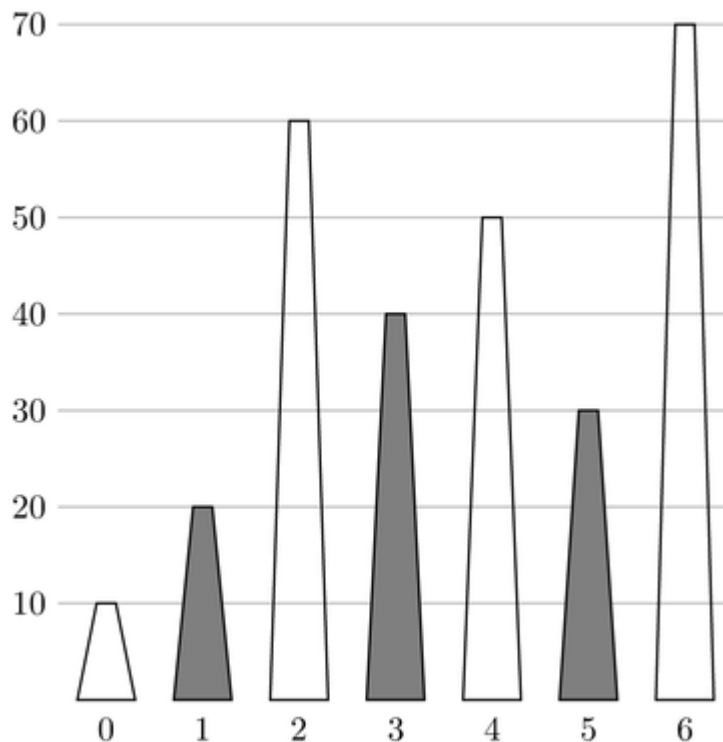
## Voorbeeld

Beschouw de volgende reeks van aanroepen:

```
init(7, [10, 20, 60, 40, 50, 30, 70])
```

```
max_towers(1, 5, 10)
```

Pak Dengklek kan torens 1, 3 en 5 huren. Dit voorbeeld is afgebeeld in het volgende plaatje, waar de ingekleurde trapezoiden de torens voorstellen.



Torens 3 en 5 kunnen communiceren met toren 4 als tussenliggende toren, aangezien  $40 \leq 50 - 10$  en  $30 \leq 50 - 10$ . Torens 1 en 3 kunnen communiceren met toren 2 als tussenliggende toren. Torens 1 en 5 kunnen communiceren met toren 3 als tussenliggende toren. Er is geen manier om meer dan 3 torens te huren, dus de functie moet 3 teruggeven.

```
max_towers(2, 2, 100)
```

Er staat maar 1 toren in de deelrij, dus Pak Dengklek kan maar 1 toren huren. Daarom moet de procedure 1 teruggeven.

```
max_towers(0, 6, 17)
```

Pak Dengklek kan torens 1 en 3 huren. Torens 1 en 3 kunnen communiceren met toren 2 als tussenliggende toren, aangezien  $20 \leq 60 - 17$  en  $40 \leq 60 - 17$ . Er is geen manier om meer dan 2 torens te huren, dus de functie moet 2 teruggeven.

## Randvoorwaarden

- $1 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq Q \leq 100\,000$
- $1 \leq H[i] \leq 10^9$  (voor elke  $i$  met  $0 \leq i \leq N - 1$ )
- $H[i] \neq H[j]$  (voor elke  $i$  en  $j$  met  $0 \leq i < j \leq N - 1$ )
- $0 \leq L \leq R \leq N - 1$
- $1 \leq D \leq 10^9$

## Deeltaken

1. (4 points) Er bestaat een toren  $k$  ( $0 \leq k \leq N - 1$ ) zodat
  - voor elke  $i$  zodat  $0 \leq i \leq k - 1$ :  $H[i] < H[i + 1]$ , en
  - voor elke  $i$  zodat  $k \leq i \leq N - 2$ :  $H[i] > H[i + 1]$ .
2. (11 punten)  $Q = 1$ ,  $N \leq 2000$
3. (12 punten)  $Q = 1$
4. (14 punten)  $D = 1$
5. (17 punten)  $L = 0$ ,  $R = N - 1$
6. (19 punten) De waarde van  $D$  is hetzelfde voor alle aanroepen van `max_towers`.
7. (23 punten) Geen extra randvoorwaarden.

## Voorbeeldgrader

De voorbeeldgrader leest de invoer in het volgende formaat:

- regel 1:  $N$   $Q$
- regel 2:  $H[0]$   $H[1]$   $\dots$   $H[N - 1]$
- regel  $3 + j$  ( $0 \leq j \leq Q - 1$ ):  $L$   $R$   $D$  voor vraag  $j$

De voorbeeldgrader schrijft jouw antwoorden in het volgende formaat:

- regel  $1 + j$  ( $0 \leq j \leq Q - 1$ ): de teruggegeven waarde van `max_towers` voor vraag  $j$