

## Rytířské klání

V roce 1491 požádal milánský vévoda Lodovico Sforza Leonarda, aby k příležitosti jeho svatby s Beatrice d'Este uspořádal třídní rytířské klání.

### Klání

Klání se účastní  $N$  rytířů seřazených do fronty. Pořadatel v každém kole zvolí dvě pozice  $S$  a  $E$  ve frontě ( $0 \leq S < E \leq N - 1$ ). Rytíři na pozicích mezi  $S$  a  $E$  včetně zápasí, dokud z nich nezůstane pouze jeden vítěz. Ten se zařadí na své původní místo ve frontě, zatímco poražení rytíři dále v klání nepokračují. Rytíři ve frontě se poté posunou tak, aby zaplnili vzniklé mezery, ale nezmění se přitom jejich vzájemné pořadí. Jejich pozice jsou tedy poté očíslovány od 0 do  $N - (E - S) - 1$ . Pořadatel poté celý postup opakuje, dokud ve frontě nezbyde pouze jeden rytíř.

Leonardo ví, že rytíři jsou různě silní. Podle jejich síly jim přiřadil navzájem různá ohodnocení od 0 (nejslabší) do  $N - 1$  (nejsilnější). Také zná počet kol  $C$  celého klání a ví, jaké pozice pořadatel zvolí v každém z kol. V každém z kol zvítězí rytíř s nejvyšším ohodnocením.

### Opožděný rytíř

$N - 1$  z  $N$  rytířů již stojí ve frontě, ale Leonardův oblíbený rytíř se opozdil. Tento rytíř má ohodnocení  $R$ . Leonardo by ho rád umístil na takovou pozici ve frontě, aby vyhrál co nejvíce kol. Poznamenejme, že Leonarda nezajímají kola, v nichž jeho oblíbený rytíř nezápasí, ale pouze ta, kdy zápasí a vyhraje.

### Příklad

Z  $N = 5$  rytířů jsou čtyři seřazeni ve frontě a jejich ohodnocení jsou po řadě  $[1, 0, 2, 4]$ . Opožděný rytíř má tedy ohodnocení  $R = 3$ . Pozice  $(S, E)$  v  $C = 3$  kolech turnaje budou  $(1, 3)$ ,  $(0, 1)$ ,  $(0, 1)$ .

Zařadí-li Leonardo opožděného rytíře na začátek fronty, ohodnocení rytířů ve frontě budou  $[3, 1, 0, 2, 4]$ . V prvním kole se utkají rytíři na pozicích 1, 2 a 3, jejichž ohodnocení jsou 1, 0 a 2. Zvítězí rytíř s ohodnocením 2 a ohodnocení v nové frontě jsou  $[3, 2, 4]$ . Ve druhém kole se utká 3 s 2 (na pozicích 0 a 1) a zvítězí rytíř s ohodnocením  $R = 3$ . Zbývají tedy rytíři  $[3, 4]$ . V posledním kole zvítězí 4. Opožděný rytíř tak zvítězí v jednom z kol (ve druhém).

Jestliže místo toho Leonardo zařadí opožděného rytíře mezi rytíře s ohodnoceními 1 a 0, fronta vypadá takto:  $[1, 3, 0, 2, 4]$ . V prvním kole se utkají 3, 0, 2 a zvítězí rytíř s ohodnocením  $R = 3$ . Zbývá fronta  $[1, 3, 4]$ , ve druhém kole se utkají 1 a 3 a rytíř s ohodnocením  $R = 3$  opět zvítězí. V posledním kole se utká 3 se 4 a zvítězí 4. V tomto případě tedy opožděný rytíř vyhraje dvě kola. To je nejlepší možný výsledek, jelikož rytíř 3 nemůže nikdy zvítězit v posledním kole.

## Zadání

Napište program, který vybere pozici pro opožděného rytíře tak, aby zvítězil v co nejvíce kolech. Implementujte funkci `GetBestPosition(N, C, R, K, S, E)`, kde:

- $N$  je počet rytířů;
- $C$  je počet kol klání ( $1 \leq C \leq N - 1$ );
- $R$  je ohodnocení opožděného rytíře; ohodnocení všech rytířů včetně opožděného jsou navzájem různá čísla v rozsahu od 0 do  $N - 1$ ;
- $K$  je pole  $N - 1$  celých čísel určujících ohodnocení rytířů ve frontě ( $K[i]$  je tedy ohodnocení rytíře na pozici  $i$ );
- $S$  a  $E$  jsou pole velikosti  $C$ : pro  $i$  od 0 do  $C - 1$  včetně, v kole  $i + 1$  se utkají rytíři, jejichž pozice v aktuální frontě je mezi  $S[i]$  a  $E[i]$  včetně. Můžete předpokládat, že  $S[i] < E[i]$ .

Můžete předpokládat, že parametry této funkce budou splňovat omezení plynoucí ze zadání, tedy že  $E[i]$  je menší než počet rytířů zbývajících na začátku kola  $i + 1$ , a že po všech  $C$  kolech turnaje zbyde pouze jeden rytíř.

`GetBestPosition(N, C, R, K, S, E)` vrátí pozici  $P$ , kam by Leonardo měl zařadit opožděného rytíře ( $0 \leq P \leq N - 1$ ). Je-li více možných odpovědí, vraťte nejmenší z nich. Pozice se počítá od 0 a udává tedy počet rytířů ve frontě, kteří jsou před opožděným rytířem.  $P = 0$  znamená, že opožděný rytíř je na začátku fronty a  $P = N - 1$  znamená, že je na konci fronty.

### Podúloha 1 [17 bodů]

Můžete předpokládat, že  $N \leq 500$ .

### Podúloha 2 [32 bodů]

Můžete předpokládat, že  $N \leq 5\,000$ .

### Podúloha 3 [51 bodů]

Můžete předpokládat, že  $N \leq 100\,000$ .

# Implementace

Odevzdejte jeden soubor pojmenovaný `tournament.c`, `tournament.cpp` nebo `tournament.pas`. Tento soubor musí implementovat výše popsanou funkci s následující deklarací.

## C/C++

```
int GetBestPosition(int N, int C, int R, int *K, int *S, int *E);
```

## Pascal

```
function GetBestPosition(N, C, R : LongInt; var K, S, E : array of LongInt) : LongInt;
```

Můžete samozřejmě implementovat i další pomocné procedury a funkce. Váš program nesmí vypisovat na standardní výstup, číst ze standardního vstupu ani jinak pracovat se soubory.

## Ukázkový vyhodnocovač

Vyhodnocovač poskytnutý se zadáním úlohy očekává vstup v následujícím tvaru:

- řádka 1:  $N, C, R$ ;
- řádky 2, ...,  $N$ :  $K[i]$ ;
- řádky  $N + 1$ , ...,  $N + C$ :  $S[i], E[i]$ .

## Omezení na čas a paměť

- Čas: 1 sekunda.
- Paměť: 256 MiB.