



Úlohy 2. kola letnej časti, kategória T

1. Tie najlepšie motýliky

kat. T; 0 b za popis, 20 b za program

Usáma a Maru sa rozhodli, že spravia tú najokázalejšiu svadbu, akú kedy Trojsten videl. Rozhodli sa preto, že každý hosť dostane ručne šitého motýlika alebo mašľu do vlasov. Výhodou je, že pri objednávaní to netreba rozlišovať, lebo je to vlastne to isté, len inak nazvané. V krajčírskkej firme J&P¹ si teda objednali zákazku na n motýlikov.

Jano je veľký motýlikový umelec a na tejto zákazke sa vybláznil, preto je každý motýlik iný a originálny. Ako však vieme, nie každý originálny nápad dopadne úspešne a teda nie všetky motýliky vyzerajú rovnako dobre. Každému motýliku preto Usáma a Maru priradili číslo zodpovedajúce jeho kráse.

Situácia sa však skomplikovala. Nie sú si totiž istí, koľko pozvaných hostí naozaj príde. Chceli sa preto s Janom dohodnúť, že keď zistia počet hostí k , ktorí prídu na svadbu, zoberú si k najkrajších motýlikov. To im však Jano zakázal, zoradil motýliky podľa poradia ušitia a povedal, že si budú môcť vybrať iba súvislý úsek dĺžky k .

V tom okamihu sa rozpútala hádka². Usáma chcel, ako správny egoista, získať najkrajší motýlik pre seba a chcel preto úsek s čo najväčším maximom krásy. Maru je ale štedrá osoba a páči sa jej rozmanitosť, preto chcela maximalizovať bitový OR krás všetkých motýlikov, ktoré budú vo vybranom úseku.

Nakoniec sa dohodli na kompromise³ a rozhodli sa maximalizovať súčet maximálneho prvku a bitového ORu všetkých krás v úseku. Stále však nevedia, koľko hostí príde na svadbu, preto by chceli vedieť dopredu, ktorý úsek vybrať pre všetky možné k .

Úloha

Na vstupe dostanete postupnosť kladných celých čísel dĺžky n . Vašou úlohou bude pre každé k od 1 po n nájsť taký súvislý úsek dĺžky k v tejto postupnosti, že súčet maxima v tomto úseku a bitového ORu prvkov tohoto úseku je najväčší možný.

Formát vstupu

Na prvom riadku sa nachádza číslo n ($1 \leq n \leq 100\,000$), ktoré označuje počet vyrobených motýlikov. Nasleduje n čísel, ktoré predstavujú krásy jednotlivých motýlikov v poradí, v akom boli vytvorené. Krásy motýlikov sú kladné celé čísla neprevyšujúce 10^9 .

Formát výstupu

Vypíšte n čísel na samostatné riadky, kde k -te z nich predstavuje najväčší možný súčet požadovaných vlastností pre úseky dĺžky k .

Príklad

vstup

```
3
1 0 2
```

výstup

```
4
4
5
```

2. TEN vtákopysk

kat. T; 0 b za popis, 20 b za program

Kaťa bola z vašej pomoci so šľachtením vtákopyskov veľmi nadšená. Dokonca až tak, že si zmyslela, že sa na celú problematiku pozrie aj s pomocou počítačov. Vymyslela si úžasné postupy, ako namiešať ten správny genetický koktejl, ktorým vznikne TEN vtákopysk.

¹Jano a podšívky.

²V skutočnosti to tak nebolo. Maru rozhodla, ktorý úsek zoberú a Usáma nemal na výber. Takýto scenár by však nevytvoril zaujímavé zadanie.

³Čo je v manželstve veľmi dôležité.

Vtákovpysk, ktorý prežije kúpanie sa v láve. Vtákovpysk, ktorý prežije uviaznutie v kocke ľadu. Vtákovpysk, ktorému sa budú zaceľovať rany. Predtým, ako vzniknú. Vtákovpysk, ktorý . . .

Celé jej bádanie dorazilo až do štádia, v ktorom zistila, ako zhruba má vyzeráť ten správny genóm. Identifikovala teda neveľa možností, z ktorých si potrebuje vybrať, samozrejme, tú najlepšiu, čiže takú, ktorá obsahuje čo najdlhší úsek genómu aspoň dvakrát (pričom oba výskyty sa môžu prekrývať).

Úloha

Dostanete reťazec pozostávajúci zo znakov A, C, G a T, potenciálny genóm ideálneho vtákovpyska. Zistite, aký najdlhší súvislý podreťazec sa v ňom vyskytuje aspoň dvakrát.

Riešenie

Táto úloha je zaujímavá tým, že vám prezradíme, že sa dá riešiť využitím takzvaného sufixového poľa. **Odporúčame vám naštudovať si, čo to sufixové pole je, na čo je dobré a ako sa programuje.**

Časový limit je viac ako trojnásobok času optimálneho riešenia, ale máme aj riešenie s neoptimálnou časovou zložitouťou, ktoré dostane plný počet bodov.

Program a celý zdrojový kód, ktorý odovzdáte, však musí byť váš vlastný. Nemôžete napríklad skopírovať alebo odpísať nejaký cudzí kód sufixového poľa a odovzdať ho. Môžete si na internete pozrieť takéto kódy, ale potom musíte z vlastnej hlavy naprogramovať to, čo odovzdáte.

Formát vstupu a výstupu

Na prvom riadku dostanete číslo n ($1 \leq n \leq 10^6$), dĺžku reťazca. Na druhom riadku bude daný reťazec.

Vypíšte jedno číslo, dĺžku najdlhšieho súvislého podreťazca, ktorý sa v našom reťazci vyskytuje aspoň dvakrát.

Príklad

vstup	výstup
5 ACGAC	2

Najdlhší je reťazec AC.

vstup	výstup
4 ACGT	0

Nech budeme robiť, čo budeme robiť, nenájdeme neprázdny reťazec, ktorý sa nám bude vyskytovať viackrát.

vstup	výstup
5 AAAAA	4

Keďže sa naše reťazce môžu prekrývať, najdlhším bude AAAA.

3. Ťažké peniaze

kat. T; 0 b za popis, 20 b za program

Žaba sa dostal do Rady Trojstenu. To znamená, že dostal na zodpovednosť všetky Trojstenové peniaze a ich prerozdelenie. Preto si ich všetky prerozdelené do svojho vrečka a zmizol na Bahamy.

S veľkým množstvom peňazí sa jeho život zrazu stal oveľa šťastnejším. Nielenže ležal na pláži a popíjal mojito, ale zrazu sa pri ňom objavila aj očarujúco krásna slečna, ktorá ho mala rada pre to aký je. No a jeho jedinou kratochvíľou na krátanie času bolo chodenie po dražbách a kupovanie drahých obrazov, starých váz a luxusných áut.

Na dražbe je n miestností, v ktorých sa postupne dražia rôzne predmety. V niektorých sa draží dohora, v iných sa znižuje prestrelená cena. Občas sa v nejakej miestnosti začne dražiť nový predmet. V tom prípade nový predmet nahradil predchádzajúci predmet dražený v tejto miestnosti bez ohľadu na to či bol kúpený alebo nie. Dražba každého predmetu je definovaná dvoma parametrami: z a s . s je počiatočná cena predmetu a z je hodnota, o ktorú sa každú sekundu zmení cena predmetu. Táto zmena môže byť kladná aj záporná.

Raz za čas vstane Žaba zo svojho lehátka na pláži, pozrie sa do všetkých miestností s číslami od a po b (vrátane týchto dvoch miestností) a ako správny boháč kúpi predmet s najväčšou aktuálnou cenou. Vašou úlohou je zistiť, koľko stál tento predmet v čase zakúpenia.

Úloha

Postupne vám budú prichádzať rôzne udalosti dvoch typov – začiatok dražby nového predmetu a Žabova kúpa.

Popis začiatku dražby je udaný štyrmi číslami t , k , z a s . Hodnota t je sekunda, v ktorej dražba začala a k je miestnosť v ktorej sa dražba koná. Význam hodnôt z a s je vysvetlený v zadaní. Ak sa v miestnosti k dražil iný predmet, táto dražba je zrušená a nahradená novou dražbou. Zmena dražobnej ceny sa aplikuje na začiatku každej sekundy začínajúc sekundou $t + 1$.

Žabova kúpa je popísaná tromi číslami t , a a b . t je čas, kedy išiel kupovať nový predmet a a , b udáva interval čísiel miestností, z ktorých si vybral aktuálne najdrahší predmet. Kupovanie nastane až po tom ako sa ceny predmetov zmenili.

Formát vstupu

Na prvom riadku sú dve čísla n a m . Prvé označuje počet miestností a druhé počet udalostí. Platí, že $1 \leq n \leq 100\,000$ a $1 \leq m \leq 300\,000$.

Nasleduje m riadkov. Na každom je popis jednej udalosti. Začiatok dražby nového predmetu bude popísaný ako $1 \ t \ k \ z \ s$ a kúpa bude zadaná ako $2 \ t \ a \ b$. Udalosti sú dané v chronologickom poradí a žiadne dve udalosti sa nestali v tú istú sekundu. Platí, že absolútne hodnoty čísiel t , z a s neprekročia 10^6 .

Formát výstupu

Pre každú udalosť typu 2 vypíšte jedno číslo – hodnotu najdrahšieho predmetu, ktorý sa draží v miestnostiach a až b . Ak v žiadnej z týchto miestností neprebíha dražba, vypíšte reťazec **nema**.

Príklad

vstup

```
2 4
1 1 1 2 4
1 2 2 3 2
2 5 1 2
2 7 1 2
```

výstup

```
12
17
```