



KSP finančne podporujú: MICROSTEP-MIS spol. s r.o.

Agentúra na podporu výskumu a vývoja

Príklady 2. kola letnej časti

Milé naše riešiteľky, milí naši riešitelia, skončilo sa nám úžasné sústreďenie a je čas zverejniť štvrtú sériu. **Termín** odoslania riešení tejto série je pondelok **16. mája 2011**.

BRAAAAAAAINS!

KSPáci

1. Zápis predmetov

kat. Z; 10 bodov

Na matfyzu máme študijné oddelenie. Pred ním je dlhý rad a v ňom sedí teta a volá si ľudí dnu. Ale teta má zvláštnu úchylku a nevolá si ľudí len tak. Vždy si zavolá z radu toho študenta, ktorý má najdlhšie vlasy. Momentálne končí obdobie, kedy si matfyzáci môžu zapísať predmety, na ktoré budú v letnom semestri chodiť. Keďže si to všetci nechávajú na poslednú chvíľu, na študijnom teraz bývajú naozaj dlhé rady. Tánička si rada robí štatistiky a zaujíma ju, aký bol dnes najdlhší rad.

Úloha: Na vstupe je číslo N – počet udalostí, ktoré nastali. Potom nasleduje N riadkov obsahujúcich jednotlivé udalosti. Každý riadok obsahuje buď

- kladné číslo d , ktoré označuje, že sa do radu postavil človek s dĺžkou vlasov d^1 , alebo
- 0, ak si teta zavolala dnu človeka s najdlhšími vlasmi.

Výstup má obsahovať jedno číslo – aký bol v ten deň najdlhší rad. Môžete predpokladať, že teta nezavolá dnu ďalšieho človeka, ak v rade nikto nestojí.

Príklad:

Vstup:

5
20
0
47
42
0

Výstup:

2

2. Zastavme nezbedníkov!

kat. Z; 10 bodov

Pred dávnymi časmi, keď sa ešte v Mlynskej doline nechyrovalo o čínskych jedálňach, obedy sa ešte dávali za lístky a príbor sa dal zohnať len výmenou za žetón, bol raz vo vestibule jeden dlhý rad na obed. V tom rade stáli ľudia. Niektorí tam stáli dlhšie, iní kratšie. Bolo nepísaným (a často aj nedodržiavaným) pravidlom, že človek, ktorý čakal dlhšie, stál v rade pred tými, čo čakali kratšie.

Vrátnici sa jedného upršaného dňa rozhodli spraviť s predbiehaním sa krátky proces. Rozdali čakajúcim dotazníky, aby sa nenudili. Každý vyplnil jedno povinné políčko – koľko minút už čaká v rade. Vrátnikom sa podarilo zo získaných údajov zrekonštruovať pôvodné

¹ Videli ste už holohlavého matfyzáka?

poradie. Teraz si však nevedia rady, lebo potrebujú zistiť, koho majú vyhodíť z radu. S týmto problémom sa obrátili na KSPákov.

Úloha: Na vstupe je prirodzené číslo N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Nasleduje N riadkov, ktoré predstavujú pôvodné poradie pred predbiehaním. V i -tom riadku je jedno prirodzené číslo určujúce pôvodné poradie i -teho človeka a spolu je tam každé z čísel $1, \dots, N$ práve raz.

Vypíšte zoznam študentov, ktorí sa nutne museli predbehnúť. Označte ich číslami podľa pôvodného poradia. Zoznam vypíšte utriedený vzostupne, každé číslo do osobitného riadka.

Odovzdávanie: Tento príklad je praktický, čo znamená, že sa dá odovzdať jedine elektronicky, pričom stačí odovzdať iba zdrojový kód. Pri odovzdaní sa vám program otestuje na niekoľkých vstupoch a dostane body podľa toho, na koľkých vstupoch dá správny výsledok v časovom limite.

Príklad:

Vstup:

5
3
1
5
2
4

Výstup:

3
5

3. Zamorenie špiónmi

kat. Z; 10 bodov

Generál Failure vymyslel novú metódu útoku. Namiesto toho, aby sa vrhol na nepriateľskú základňu a riskoval tak životy svojich mužov, radšej povolá do služby špiónov. A nie len zopár! Všetkých, čo má! Keď ich bude na nepriateľskej základni dosť, viac ako nepriateľov, tak už vlastne nebude (z väčšej časti) nepriateľská. A teda, bude v rukách generála! Geniálny plán!

Háčik je v tom, že kým špiónov ešte nebude dosť, nikto ich nesmie spoznať. A aby nepriateliahli nevyžiadanú pozornosť, musí sa ich počet na základni zvyšovať veľmi pozvoľna. Každý deň o...no, presný počet ešte zistí rozviedka. Ďalší problém je v tom, že generálovi špióni nie sú vycvičení na samostatné akcie – musia operovať vždy **s celou svojou jednotkou**. No a nakoniec, na miesto určenia sa prepravujú v noci vrtuľníkom (aby z neho mohli zoskočiť padákom a byť cool ako James Bond). A keďže taký vrtuľník je veľmi hlučný, ak sa nechcú prezradiť, každú noc môže poletieť len jedna jednotka.

Generálov štáb už pripravil podrobnú stratégiu. Každú noc na nepriateľskú základňu poletí jedna jednotka. Ak by však bola taká početná, že by to bolo podozrivé, musia sa niektoré jednotky, ktoré už na základni sú, vrátiť domov. A tie môžu byť opäť nasadené neskôr. Generála by zaujímalo, koľko najviac jednotiek špiónov sa mu podarí k nepriateľovi dostať. Vydal rozkaz spočítať to. Rozkaz prijal plukovník, ktorý ho dal za úlohu majorovi, ten ho posunul kapitánovi... a hádajte, kde skončil :-). Budete to musieť spočítať vy.

Úloha: V prvom riadku je prirodzené číslo N , udávajúce počet jednotiek, ktorým generál velí. Na ďalšom riadku je N prirodzených čísel p_1, \dots, p_n , kde p_i udáva počet členov i -tej jednotky. Na poslednom riadku je prirodzené číslo D (zistené rozviedkou), čo je najväčší možný počet špiónov, ktorí môžu v priebehu jedného dňa pribudnúť na nepriateľskej základni tak, aby to ešte nevzbudilo pozornosť.

Vašou úlohou je vypísať jediné číslo – počet špiónskych jednotiek, ktoré sa generálovi podarí dostať na nepriateľskú základňu uvedeným postupom. (Každý deň na základňu poletí jedna jednotka a ak treba, niekoľko sa ich vráti, pričom celkový denný prírastok špiónov nesmie presiahnuť D . Samozrejme, nič nebráni tomu, aby niektorý deň špiónov aj ubudlo. Naopak, generál vás pochváli za taktický úskok.) Počet dní potrebný na vykonanie plánu nie

je podstatný. A nezabudnite, že jednotky, ktoré sa vrátili domov, možno kedykoľvek nasadiť znova! Aj tak by sa iba flákali po kasárňach. . .

Príklad:

Vstup:

4
2 4 8 16
1

Výstup:

0

Príklad:

Vstup:

5
1 2 4 8 16
1

Výstup:

5

..... Tu sa začínajú zadania KSP-O

4. Zbytočné opevnenie

kat. Z a O; 15 bodov

Kde bolo, tam bolo, kedysi dávno na nejakom veľmi ďalekom mieste, ktoré ani Google nemal zmapované, bol založený rozľahlý zámok. Ako iste viete, každý zámok potrebuje obranu, aby si uchránil svoju krásu a obyvateľov. Preto raz usporiadali súťaž v stavaní strážnych veží. Stavalo sa priamo na hranici územia, nech sú tieto veže užitočné (taký impozantný hrad nemôže mať hranicu iného tvaru, než priamku). Nanešťastie kráľ Mioslav bol veľmi zahľadený sám do seba a tak ako on, muselo byť aj všetko ostatné pekné a silné – jednoducho dokonalé. Súťaže sa zúčastnilo veľa talentov aj netaľentov, ktorí vybudovali veže aj neveže – pekné s malým dostrelom, giganty chrániace veľkú plochu a aj také krivé na briežku, ktoré na jednu stranu dostrelili ďaleko a na druhú skoro vôbec. Ale účel to splnilo – kráľovstvo bolo chránené.

Raz sa tak kráľ Mioslav prechádzal po svojom paláci a rozjímal, ako je všetko dokonale vymyslené. No tu si zrazu všimol, že ku každej veži vedie vyšľapaný chodník plný prachu a blata. Beda! Špina je jeho najväčší nepriateľ, przní celý hrad a stále ho treba čistiť! Preto sa rozhodol niektoré veže zbúrať. Ale ktoré? Veď každá je niečím iným výnimočná! Tolké skvosty!

Tak sa nerozhodný kráľ obrátil na vás, milí riešitelia. Pomôžte mu vybrať, ktoré veže treba zbúrať. Jeho radca vám odkazuje, že veža je nepotrebná, keď jej funkciu môže zastúpiť iná veža, t.j. ak veža A chráni interval $\langle a, b \rangle$ a veža B interval $\langle a + i, b - j \rangle$ ($i, j \geq 0$), tak vežu B možno zbúrať.

Úloha: Veže stoja na priamke, okolo seba majú interval, čo značí ich dostrel. Nemusia stáť nutne v strede svojho intervalu. Na prvom riadku vstupu je počet veží N . Ďalej nasleduje N riadkov obsahujúcich informáciu o i -tej veži – začiatok intervalu z_i , pozíciu veže p_i a koniec intervalu k_i . Zistite, ktoré veže môžete zbúrať a vypíšte ich čísla na výstup.

Príklad:

Vstup:

5
2 6 7
1 2 4
3 5 5
7 9 15
10 12 14

Výstup:

3
5

Príklad:

Vstup:

2

1 2 3

4 5 6

Výstup:

Nemozno zburat ziadnu vezu.

5. Zbohatlíkom odzajtra

kat. Z a O; 20 bodov

Po tom, ako bol PPershing vo Švajčiarsku, založil si bankové konto a zarábal ťažké peniaze v Googli, život na Slovensku sa mu až tak nezdá. Teda, život sa zdá, ale tie nulové príjmy...

Jeho pozornosti neušiel vývoj eura voči franku pri gréckej afére a dostal skvelý nápad. Ono vlastne nie je také ťažké zbohatnúť. Stačí vedieť, ako sa budú vyvíjať kurzy mien počas najbližších pár mesiacov, založiť si kontá v zahraničných bankách a prevádzať peniaze. Má to ale drobný háčik – potreboval by na to vedieť tie kurzy. Padlo rozhodnutie obrátiť sa na vešticu. Ale ešte predtým, ako PPershing všetok svoj kapitál investuje a za ťažké prachy si nechá poradiť od vešticu, potreboval by vedieť, koľko sa toho vlastne dá zarobiť. A ako iste viete, dátum odovzdávania diplomovky sa blíži a na takéto veci mu neostáva čas.

Úloha: Na stránke <http://www.oanda.com/currency/historical-rates/> sa nachádzajú archívy kurzov mien za posledných pár rokov. Pri údajoch budeme zakaždým uvažovať prevod meny ktorú vlastníme na menu ktorú chceme pomocou voľby „bid“.

PPershing chce zistiť, koľko by mal peňazí na svojom účte (v EUR) 1.1.2011, ak by začal dňa 1.1.2009 s hodnotou 10 000.00 EUR. Každý deň môže spraviť ľubovoľný počet transakcií z jednej meny na druhú. Každá transakcia funguje nasledovne: zoberieme peniaze, ktoré chceme preniesť, vynásobíme to kurzom (ktorý má presnosť 4 desatinné miesta), odčítame poplatok za prevod (vyjadruje sa v percentách) a výslednú sumu zaokrúhlime nadol na 2 desatinné miesta (čiže na haliere resp. centy a ich ekvivalenty v iných menách). Pôvodné peniaze hneď v ten deň odčítame z účtu, nové peniaze pričítame na účet cudzej meny nasledujúci deň². Môžete si všimnúť, že PPershing tým pádom musí posledný prevodný príkaz spraviť najneskôr 31.12.2010.

Pretože PPershing nedôveruje všetkým menám (Afganistan, Kiribati a iné podivné krajiny sa mu nezdajú byť solventné), rozhodol sa, že bude používať iba nasledujúce meny: AUD, CAD, CHF, CZK, DKK, EUR, GBP, NOK, PLN, RUB, SEK, USD.

Formát vstupu: Vo vstupnom súbore je jediný riadok obsahujúci medzibankový poplatok uvedený v percentách na jedno desatinné miesto vo formáte „**interbank fee 4.7%**“.

Formát výstupu: Každý deň, kedy bude PPershing obchodovať, vypíšte ako riadok v tvare „**day dd.mm.yyyy**“ kde dd.mm.yyyy je dátum. Potom vypíšte postupne jednotlivé transakcie v daný deň. Každá transakcia musí byť na samostatnom riadku formátu „**transfer hodnota mena_mam mena_chcem**“. Hodnota musí byť buď číslo s presne dvoma desatinnými miestami, alebo slovo „all“ znamenajúce „prenes všetko čo máš“.

Odovzdávanie: Tento príklad sa dá odovzdávať jedine elektronicky. Na adrese http://www.ksp.sk/ksp2.0/zbohatlikom_odzajtra/ nájdete sadu inštrukcií, ako program odovzdať.

Odovzdaná sada sa vyhodnotí na korektnosť a v prípade, že je korektná, vaše skóre bude počet peňazí, ktoré sa PPershingovi podarí dosiahnuť. Následne po konci odovzdávania zoberieme vaše skóre a ohodnotíme ho patričným počtom bodov podľa magickej formuly.

²Toto je pomerne zjednodušený model, v skutočnosti zahraničné medzibankové prevody pár dní trvajú, fungujú iba cez pracovné dni, v istých hodinách...

Príklad:**Vstup:**

interbank fee 0.0%

Výstup:

day 01.01.2010

transfer 5000.47 EUR USD

transfer 4999.53 EUR GBP

day 02.01.2010

transfer all USD EUR

transfer 4400.00 GBP EUR

Na začiatku druhého dňa má PPershing 0 EUR, 7154.17 USD a 4429.08 GBP Na začiatku tretieho dňa má PPershing $0 + 4971.43 + 4931.08 = 9902.51$ EUR a 29.08 GBP. Výsledná hodnota v Eurách je teda 9902.51.

Vstup:

interbank fee 1.0%

Výstup:

day 01.01.2009

transfer 1000.00 EUR USD

Na začiatku druhého dňa má PPershing 9000 EUR (zostali od minula) a 1382.83 USD. Výsledná hodnota v eurách na konci je teda 9000.

..... Tu sa končia zadania KSP-Z

6. O výrobnej linke

kat. O; 20 bodov

V továrni Karamelizované Syrové Pralinky sa skončila výroba. Napriek tomu sa na výrobnej linke neprestali prepravovať balíky s pralinkami. Kleofáš a Zachariáš, stojaci na konci linky, sa dohodli, že si budú striedavo vyberať balíky, pričom ako prvý si vyberie balík Kleofáš. Výrobná linka posúva balíky doľava a tak keď si niekto vyberie balík, ďalší si môže vybrať ľubovoľný balík napravo od práve vybraného.

Úloha: Na vstupe je číslo N – počet balíkov. Druhý riadok obsahuje N čísel a_i , ktoré označujú počet pralínok v i -tom balíku zľava.

Kleofáš aj Zachariáš sa pri vyberaní balíkov riadia rovnakou stratégiou: snažia sa pre seba získať čo najviac pralínok. Obaja tiež vedia, že túto stratégiu používa aj ten druhý.

Napište program, ktorého výstupom bude jedno číslo – maximálny počet pralínok, ktorý môže získať Kleofáš.

Príklad:**Vstup:**

5

15 5 6 3 4

Výstup:

21

Najprv si Kleofáš zoberie balík s 15 pralinkami. Zachariáš si vezme 5 (je to pre neho lepšie, ako zobrať 6, lebo Kleofáš by ďalším ťahom skončil). Potom si Kleofáš vyberie 6 a Zachariáš 4 pralinky.

7. Obyvateľstvo pod kontrolou

kat. O; 20 bodov

Len čo sa vlády v krajine ujal kráľ Dole IV. Podpísaný, rozpútal pravé byrokratické peklo. Najprv zrušil väčšinu ciest tak, aby sa medzi každými dvoma mestami kráľovstva dalo prejsť po zostávajúcich cestách práve jedným spôsobom. Teraz plánuje rozposlať do miest úradníkov, ktorí budú kontrolovať pohyb obyvateľstva.

Mesto, v ktorom sa už usadil úradník, totiž len tak ľahko neopustíte – potrebujete na to dobrý dôvod, hypnotický pohľad, bonboniéru, notársky overenú kópiu potvrdenia o bezinfekčnosti a týždeň času. To sa však týka všetkých obyvateľov, teda aj samotných úradníkov.

Kráľ Dole bude úradníkov vysielat postupne, po jednom. Potreboval by preto pre každého z nich vedieť, koľko bonboniér mu treba pribaliť na cestu.

Úloha: V prvom riadku vstupu je zadané číslo n – počet miest kráľovstva a takisto počet úradníkov ($1 \leq n \leq 100\,000$). Mestá majú priradené čísla od 1 do n , hrad má číslo 1. Nasledujúcich $n - 1$ riadkov obsahuje popis cestnej siete: riadok $a_i \ b_i$ znamená, že mestá a_i a b_i sú spojené obojsmernou cestou. V každom z ďalších n riadkov vstupu je jedno číslo c_j – cieľové mesto j -teho úradníka. Úradníci sú v tomto poradí vysielaní z hradu. Všetky c_j sú navzájom rôzne.

Na výstup vypíšte n riadkov, j -ty z nich nech obsahuje počet bonboniér, ktoré si potrebuje zobrať j -ty úradník na svoju cestu z hradu do c_j .

Môžete predpokladať, že úradník sa vydá na cestu až po tom, čo predchádzajúci úradník dorazil do svojho mesta.

Odovzdávanie: Tento príklad je praktický, čo znamená, že sa dá odovzdať jedine elektronicky, pričom stačí odovzdať iba zdrojový kód. Pri odovzdaní sa vám program otestuje na niekoľkých vstupoch a dostane body podľa toho, na koľkých vstupoch dá správny výsledok v časovom limite.

Príklad:

Vstup:

5
1 2
2 3
2 4
1 5
2
4
1
5
3

Výstup:

0
1
0
1
2
Prvý úradník prejde z 1 do 2; keďže je prvý, nepotrebuje žiadnu bonboniéru. Druhý cestuje až do 4, musí teda prejsť mestom 2, v ktorom už je úradník. Všimnite si, že štvrtý a piaty úradník už potrebujú bonboniéru aj pre odchod z hradu, lebo sa v ňom usadil tretí úradník.

8. O férovej súťaži

kat. O; 25 bodov

Hra kameň-sekáč-papier (skratkou KSP) je veľmi „férová“ „psychologická“ hra. Preto sa v Dolnej-Hornej³ rozhodli spraviť turnaj v tejto súťaži podľa nasledovných pravidiel. Každú hru hrajú dvaja súťažiaci. Kto prvý získa 3 výhry (nie nutne po sebe), vyhráva hru⁴. Na začiatku súťaže komisia vyberie dvoch súťažiacich, ktorí budú hrať hru. Ten, ktorý prehrá, vypadáva z turnaja. Víťaz bude hrať v ďalšom zápase proti nevypadnutému hráčovi, ktorého vyberie komisia. Komisia vyberá nového hráča do hry až po tom, čo sa dozvie výsledok predchádzajúceho zápasu.

Hra KSP je „psychologická“, preto niektorí hráči poznajú stratégiu ako poraziť iných hráčov. Zo štatistik z predchádzajúcich hier vieme o niektorých dvojiciach hráčov, ktorý z nich na 100% vyhrá, ak budú hrať spolu. Prístup k týmto štatistikám má ktokoľvek, aj komisia. Tá je schopná vhodným výberom poradia zaručiť, že konkrétny súťažiaci vyhrá. Keďže komisia je veľmi „férová“, tak by rada vedela, koľkým súťažiacim by mohla vyhovieť, ak by sa ju pokúsili podplatiť.

Úloha: Prvý riadok vstupu obsahuje počet súťažiacich, N . Súťažiaci sú očíslovaní od 1 po N . Nasledujúcich N riadkov obsahuje čísla, popisy jednotlivých súťažiacich (i -ty riadok popisuje i -teho súťažiaceho). Na začiatku i -teho riadka je zadaný počet súťažiacich, ktorí so súťažiacim i určite vyhrajú. Zvyšok riadka obsahuje zoznam týchto súťažiacich.

³Nemýľte si ju s Hornou-Dolnou. Keby ste v Hornej-Dolnej začali kopať tunel smerom dole a prekopali by ste sa na druhý koniec zemegule, našli by ste Dolnú-Hornú.

⁴Všimnite si, že takto nenastane remíza.

Vašou úlohou je napísať program, ktorý z vyššie popísaného vstupu vypočíta, pre koľko súťažiacich sa dá podplatením komisie zaručiť výhra celého turnaja.

Poznámka: To, kto s kým určite prehrá, **nie je** tranzitívne. To znamená, že ak súťažiaci a určite prehrá so súťažiacim b , súťažiaci b prehrá so súťažiacim c , tak to vôbec nič nehovorí o tom, či súťažiaci a prehrá so súťažiacim c .

Príklad:

Vstup:

3
2 3 2
1 3
0

Vstup:

3
1 2
1 3
1 1

Vstup:

3
1 2
0
0

Výstup:

1
Tretí súťažiaci vyhrá pri ľubovoľnom poradí hier.

Výstup:

3
Ak chcem aby vyhral prvý, najskôr bude hrať druhý a tretí (tretí vyhrá) a potom tretí a prvý (prvý vyhrá). Pre ostatných súťažiacich to funguje podobne.

Výstup:

0
Nevieme, aký dobrý je tretí hráč.

..... Tu sa končia zadania KSP-O a začínajú zadania KSP-T

9. Temná párty

kat. T; 25 bodov

Pred dávnymi časmi vo veľmi vzdialenej galaxii...

Blíži sa 4742. sústredenie rádu Krásni Skromní Prefikáni. Ale organizátori sústredenia stoja pred neľahkou úlohou. Dosť veľa potenciálnych účastníkov sa navzájom neznáša. A keď sa dvaja takýto účastníci stretnú, tak z toho môže vzniknúť ďalšia celogalaktická kríza a to organizátori fakt nechcú. Preto treba pozvať iba účastníkov, čo spolu vydržia a nič zlé nevyvedú. A treba ich samozrejme pozvať čo najviac. No to vôbec nie je ľahká úloha.

Úloha: Na vstupe je číslo N – počet potenciálnych účastníkov ($1 \leq N \leq 100000$). Potom nasleduje N riadkov – popisy účastníkov. Na i -tom riadku sú dva atribúty (krása a skromnosť) i -teho účastníka – A_i , B_i (obe sú kladné celé čísla menšie ako 10^9). Účastníci i, j sa neznášajú, keď platí $A_i \leq A_j \wedge B_i \geq B_j$ alebo $A_i \geq A_j \wedge B_i \leq B_j$.

Vašou úlohou je nájsť čo najviac účastníkov, ktorí sa (po dvojiciach) znášajú. Na výstup najprv vypíšte číslo K – najväčší počet účastníkov, ktorí sa znášajú, a potom K medzerou oddelených čísel – čísla účastníkov, ktorých môžeme pozvať (čísľujeme od 1).

Odovzdávanie: Tento príklad je praktický, čo znamená, že sa dá odovzdať jedine elektronicky, pričom stačí odovzdať iba zdrojový kód. Pri odovzdaní sa vám program otestuje na niekoľkých vstupoch a dostane body podľa toho, na koľkých vstupoch dá správny výsledok v časovom limite.

Príklad:

Vstup:

4
1 1
1 2
2 1
2 2

Výstup:

2
1 4

10. Trápenie stromami

kat. T; 25 bodov

Bob, Tommy, Imp, Koník a ďalší druháci informatici sa pripravujú na ústnu skúšku zo Stromovej teórie. Táto skúška je istým spôsobom zvláštna. Každý študent dostane tú istú úlohu (úloha má veľa riešení). Ale akonáhle nejaký študent povie riešenie úlohy, ktoré už odznelo, tak ho zo skúšky vyhodí. Otázka znie, koľko študentov dnes prejde skúškou. . .

Úloha: Majme zakorenený strom s N vrcholmi. Vrcholom chceme priradiť značky z rozsahu $1, 2, \dots, N$. Každú značku môžeme použiť práve raz. Vašou úlohou je spočítať počet takých priradení (označme ho P), ktoré zachovávajú vlastnosť haldy. Vlastnosť haldy je zachovaná vtedy, keď pre každý vrchol platí, že jeho značka je väčšia ako značka jeho otca. Pozor, to **neznamená**, že zadaný strom je binárny.

Keďže P môže byť strašne veľké číslo, stačí, že spočítate jeho zvyšok po delení číslom $10^9 + 9$.

Strom je na vstupe popísaný nasledovne: Najprv je zadaný počet vrcholov N . Vrchol číslo 1 je koreň stromu (pozor, číslo a značka vrcholu sú rozdielne veci). Pre každý z vrcholov $2, 3, \dots, N$ je zadaný otec tohoto vrcholu.

Príklad:

Vstup:

4
1
1
1

Výstup:

6

Vstup:

5
1
1
3
3

Výstup:

8

Na obrázku sú všetky možné priradenia značiek pre strom z posledného vstupu:

