



Korešpondenčný seminár z programovania

Leták letnej časti XXXIX. ročníka

Korešpondenčný seminár z programovania (KSP) je súťaž programátorov – stredoškolákov a mladších – pripravovaná skupinou študentov Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Naším cieľom je zdokonaliť žiakov v programovaní a v algoritmickom myslení.

Riešením súťažných úloh a štúdiom vzorových riešení sa zlepšíš v programovaní a naučíš sa algoritmicky rozmýšľať. Získané poznatky a skúsenosti využiješ v iných súťažiach v programovaní (napríklad pri riešení [Olympiády v informatike](#)), v bežnom živote, počas vysokoškolského štúdia, dokonca aj na prijímacích pohovoroch do zamestnania. Naši riešitelia sa každoročne zúčastňujú a úspešne umiestňujú na medzinárodných olympiádach v informatike (v Austrálii, Taliansku, Kazachstane, Taiwane, ...). Mnoho našich bývalých riešiteľov sa tiež bez ťažkostí zamestnalo v špičkových IT spoločnostiach ako Google, Facebook, ESET, ...

Ak študuješ na strednej škole a zaujíma ťa programovanie, neváhaj a zapoj sa do KSP:

Ako sa zapojiť do KSP?

- **Prečítaj** si zadania. Nájdeš ich v tomto letáku a na našej stránke <https://www.ksp.sk/ulohy>. Každý rok máme zimnú a letnú časť, obe majú dve kolá s ôsmimi úlohami.
- Teš sa, aké sú tento rok pekné úlohy.
- **Vyrieš** úlohy. Nemusíš vyriešiť všetky, nemusíš ich vyriešiť najlepšie ako sa dá. Aj za čiastočné riešenia sa dostávajú body, za každú úlohu za dá získať 0 až 20 bodov.
- Na riešenie úloh jedného kola máš približne dva mesiace a môžeš ich riešiť doma bez toho, aby si niekam cestoval. Termín odovzdania úloh je napísaný aj na našej stránke, aj v PDF zadaniach. Úlohy sa nedajú odovzdávať po termíne, takže si to, prosím, nenechaj na poslednú chvíľu.
- Úlohy rieš samostatne a neprehrádzaj riešenia ostatným riešiteľom. Odpisovanie riešení a prezradenie riešení pred termínom kola je porušením pravidiel KSP. Po skončení kola sa, samozrejme, o riešeniach rozprávať môžeš. :)
- **Odozdaj** riešenia úloh. Odkaz na odovzdávanie úloh nájdeš pod webovým zadaním každej úlohy alebo na stránke <https://www.ksp.sk/odovzdavanie>. Na odovzdávanie sa treba prihlásiť, aby sme vedeli, komu máme dať body.
 - Vo väčšine úloh odovzdávaš program a popis.
 - Program je hneď po odovzdaní otestovaný testovačom a hneď vidíš, koľko bodov za program máš. Program môžeš odovzdávať znova a znova, až kým nie si spokojný s výsledkom. Ak nevieš, ako majú vyzeráť odovzdané programy, pozri si <https://www.ksp.sk/odovzdavanie-programov>
 - Do popisu slovne napíšeš, ako tvoje riešenie funguje, prečo funguje a tiež odhad časovej a pamätovej zložitosti programu. Viac sa dozvieš na stránke <https://www.ksp.sk/ako-riesit>. Popis opraví a obodujú vedúci KSP po skončení kola.
- Po skončení kola si **prečítaj vzorové riešenia** úloh (veľa sa z toho naučíš), pozri svoje opravené popisy (či ti tam vedúci nenapísali nejaké poučné komentáre), pozri sa do výsledkovky a **teš sa**, koľko máš bodov. Vo výsledkoch sa hodnotí samostatne letná a zimná časť. V každej časti je dôležitý celkový súčet bodov.
- Prečo sa máš tešiť z bodov? Čítaj ďalej.

Čo môžem vyhrať?

- Okrem neoceniteľných vedomostí, skúseností a zručností, ktoré získaš pri riešení semináru, môžeš vyhrať množstvo skvelých vecí.
- Všetci víťazi od nás dostanú **vecné ceny**.
- Pre 36 najlepších riešiteľov organizujeme každoročne dve týždenné **sústredenia**. Sústreďenie je niečo ako tábor, na ktorom spoznáš nových priateľov s podobnými záujmami, naučíš sa čosi viac nielen o programovaní a zažiješ kopec zábavy. Sústreďenia sú fakt skvelé akcie, najmä, keď ich organizuje Trojsten.

- Aby ste sa mohli pochváliť ostatným, akí ste šikovní, víťazom všetkých levelov udelíme a pošleme **diplomy**.
- Aj keď sa nedostaneš medzi víťazov, stále môžeš byť úspešným riešiteľom. Úspešný riešiteľ je ten, kto získal aspoň polovicu bodov počas celej časti (letnej, či zimnej).

Pravidlá a levely

Počnúc tridsiatym piatym ročníkom rušíme staré kategórie a prechádzame na nový systém *levelov*.

Každý riešiteľ má level, číslo od 1 po 4. Noví riešitelia začínajú na leveli 1 a pokiaľ sa im v riešení darí, level im postupne rastie. Svoj level si môže každý riešiteľ pozrieť na našej stránke. Riešiteľom s levelom L sa započítavajú body len za úlohy s číslami L až 8.

Vo výsledkových listinách (<https://www.ksp.sk/vysledky>) sa každému riešiteľovi počíta **5 najlepšie vyriešených úloh**. Celkovo sa dá za časť (dve kolá) získať 200 bodov. Riešitelia, ktorí sa v nejakej výsledkovke umiestnili na jednom z prvých dvoch miest a majú aspoň 150 bodov sú **víťazi**. Najlepších 36 riešiteľov pozývame na sústredenie.

Podrobnejšie pravidlá si môžete prečítať na <https://www.ksp.sk/pravidla>.

Registrácia

Pred odovzdaním riešenia je potrebné sa zaregistrovať na našej webstránke a vyplniť požadované kontaktné údaje. Odporúčame sa zaregistrovať aspoň pár dní pred odovzdávaním riešenia (pre prípad, že by ste mali počas registrácie nejaké problémy).

Účastou v KSP nám dávate súhlas spracovať a archivovať údaje, ktoré nám poskytnete pri registrácii, ako aj zverejniť vaše meno, školu, ročník a získané body vo výsledkovej listine.



Úlohy 1. kola letnej časti

Termín odoslania riešení tohto kola je pondelok **22. augusta 2022**. Doprogramovávanie končí v pondelok 5. septembra 2022.

1. Národné toaletné centrum

12 b za popis, 8 b za program

Ako každý rok, aj v roku 2022 Národné toaletné centrum zorganizovalo Zraz toaletárov. Pre veľkú popularitu tohto podujatia sa organizátori rozhodli obmedziť vstup verejnosti. Aby však nerozhnevali verných nadšencov Zrazu toaletárov, vymysleli súťaž, ktorá by umožnila tým najbystrejším zúčastniť sa. Filip, obrovský fanúšik porcelánových trónov, však veľmi bystrý nie je a žiada ťa aby si mu pomohol dostať sa na tohtoročný Zraz toaletárov.

Úloha

IT oddelenie Národného toaletného centra vymyslelo takúto šifru: Dostaneme dve čísla n a k a text rozdelený na riadky, obsahujúci iba alfanumerické znaky a medzery. Aby sme Filipa dostali na Zraz toaletárov musíme šifru rozlúštiť. To urobíme nasledovne: Pre každý z riadkov vypíšeme k -ty znak riadku, pričom sa medzery nepočítajú ako znak. Môže sa stať, že v riadku bude nedostatočný počet znakov – vtedy vypíšeme prázdny riadok.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sú dve medzerou oddelené čísla: n - počet riadkov textu a k - index znaku, ktorý nás zaujíma (je šifrou). Ďalej na vstupe nasleduje n riadkov textu.

Formát výstupu

Na každý z n riadkov vypíšete buď znak, ktorý je šifrou alebo prázdny riadok.

Hodnotenie

Sú 4 sady vstupov. Pre prvé tri sady platia tieto obmedzenia:

Sada	1	2	3
$1 \leq n \leq$	50	1 000	10 000
$1 \leq k \leq$	100	500	10 000

Štvrtá sada zahŕňa špeciálne prípady.

Príklad

vstup

```
2 5
Narodne toaletne centrum
9800 navstevnikov
```

výstup

```
n
a
```

Všimnime si, že číslujeme od nuly, teda k je naozaj indexom.

vstup

```
3 2
Ako
sa
mas
```

výstup

```
o
s
```

Druhý riadok nemal dostatočný počet znakov, teda sme vypísali prázdny riadok.

2. Architektonický problém

12 b za popis, 8 b za program

Na Matfyzе práve prebiehajú masívne rekonštrukcie. Za pavilónom matematiky stavajú novú budovu, v akvárkach¹ vymieňajú staré drevené sedačky a ešte aj KSPáci si znovu prerobili T2ku². No a rekonštrukcií sa samozrejme nevyhnú ani záchody.

Vedenie by potrebovalo zistiť, koľko záchodových mís musia na rekonštrukciu objednať. Má to ale jeden háčik. Keď projektant kreslil plány budovy, musel si odskočiť a jeho kolega mu tam medzitým dokreslil ešte niekoľko záchodových mís. Na niektorých záchodoch sú teraz iné, väčšie misy, inde sa zase kadejako prekrývajú, čo by možno bolo skvelé na výstave moderného umenia, no na Matfyzе by sme radšej chceli funkčné záchody.

Keďže záchodov je na Matfyzе veľa, nikomu sa to nechcelo ručne kontrolovať, a preto požiadali KSPákov o pomoc. Tí momentálne ale kvôli organizovaniu Letnej školy Trojstenu nič nestíhajú, a tak túto úlohu nechali na vás.

Úloha

Na vstupe dostanete pôdorys miestnosti pozostávajúci zo znakov `.` a `0`, ktoré označujú voľný priestor a časti záchodovej misy. Záchodová misa veľkosti k vyzerá ako rovnoramenný trojuholník, ktorého rohy sú označené znakom `0`. Medzi ľavým a pravým vrcholom je vždy $2k - 1$ prázdnych políčok (teda označených znakom `.`). Spodný vrchol trojuholníka sa nachádza o k políčok nižšie, presne v strede medzi ľavým a pravým vrcholom. Všetok ostatný priestor, vrátane vnútra misy, je označený znakom `.`

Záchodové misy v nákrese môžu mať rôzne veľkosti, vždy ale pozostávajú práve z troch znakov `0` a nikdy nie sú otočené inak.

Vašou úlohou je skontrolovať, či sú všetky záchody správne zakreslené a neprekryvajú sa. V prípade, že je všetko v poriadku, je treba spočítať počet záchodov, ktoré sa na nákrese nachádzajú.

Formát vstupu

Na prvom riadku sa nachádzajú čísla s a r , ktoré označujú počet stĺpcov a riadkov nákreсу. Na ďalších r riadkoch nasleduje nákres miestnosti, pričom každý riadok má práve s znakov.

Formát výstupu

Ak je nákres miestnosti v poriadku, na výstup vypíšete jediné číslo – počet záchodov, ktoré sa na nákrese nachádzajú. V opačnom prípade vypíšete `Zly nakres`.

Príklad

vstup

```
8 3
0.0..0.0
.0....0.
.....
```

výstup

```
2
```

V tejto miestnosti sú iba 2 záchody rovnakej veľkosti vedľa seba.

vstup

```
11 5
0.....0....
.....0...0
.....
...0.0.00..
.....0....
```

výstup

```
3
```

V ľavom hornom rohu je záchod veľkosti 3, napravo od neho záchod veľkosti 2 a v strede pod nimi je záchod veľkosti 1.

vstup

```
3 3
0.0
...
...
```

výstup

```
Zly nakres
```

¹Akvárka sú prednáškové miestnosti na Matfyzе.

²T2-ka je miestnosť KSPákov na Matfyzе. Pre bližšie predstavenie si tejto miestnosti – sú v nej skrine, gauče, stoly a veľká kopa eráru.

Záchodu chýba tretí znak 0 – náčrt je nesprávny.

3. Zahrabaná Kika

12 b za popis, 8 b za program

Kika sedí v T2-ke³ a rozmýšľa, čo bude dnes robiť. Na Ufe už bola, zvieratá v ZOO už tiež videla a aj všetky obchody už pobehala. Pri rozmýšľaní o svojom ďalšom programe si uvedomila, že vedúci majú v T2-ke ich vlastný program – idú ju prerobiť a popresúvať nábytok.

Jooj, no pri tom sa Kike fakt nechce byť. Tak si povie, že odíde skôr, ako ostatní prídu. Tento plán ale preruší jej potreba idenia na záchod. A čo je horšie, na chodbe už počuje hlasy vedúcich, čiže, ak by na záchod aj šla, tak ich stretne a oni ju pošlú naspäť, aby im pomohla.

Jej posledná šanca, ako sa vyhnúť upratovaniu je skryť sa. V poslednej chvíli, keď už počula otvorenie dverí, sa konečne niekam rýchlo zahrabala a dúfala, že s týmto kúskom T2-ky sa už hýbať nebude.

Plány ostatných vedúcich sa ale nečakane zmenili, lebo namiesto presúvania nábytku si sadli a rozprávali sa. Avšak Kika o sebe nemôže dať vedieť, lebo keby sa dozvedeli, prečo sa skrývala, mohlo by to mať nejaké prerábkové následky. Tak si povedala, že si zatiaľ skúsi premyslieť, kde inde sa ešte mohla skryť tak, aby ju žiadny vedúci nemohol nájsť ani keď sa bude obzeráť okolo seba.

Úloha

Na vstupe dostanete plán T2-ky v podobe mriežky rozmerov $m \times n$, kde je vyznačená poloha každého vedúceho a všetkých stien, skriň a iných rôznych prekážok, ktoré obmedzujú výhľad ostatných vedúcich. Vašou úlohou je zrátať všetky miesta v T2-ke, na ktoré nevidí ani jeden z vedúcich (pri ľubovoľnom otočení hlavy – dozadu, dopredu, doľava, doprava, ale nie diagonálne) a Kika sa tam vie potenciálne skryť.

Formát vstupu

V prvom riadku vstupu dostanete dve čísla n a m – výšku a šírku plánu T2ky. Nasleduje n riadkov, na každom je m znakov kde . reprezentuje priechodné miesto, # prekážku a V vedúceho.

Formát výstupu

Na výstup vypíšete jedno číslo – počet políček, ktoré nie sú videné v ľubovoľnom momente ani jedným z vedúcich.

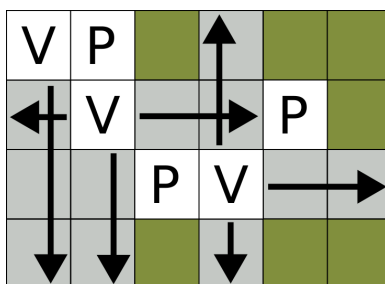
Príklady

vstup

```
4 6
V#...
.V..#
..#V..
.....
```

výstup

```
7
```



vstup

```
3 3
.#.
#V#
.#.
```

výstup

```
4
```

³T2-ka je miestnosť KSPÁkov na Matfyzě. Pre bližšie predstavenie si tejto miestnosti – sú v nej skrine, gauče, stoly a veľká kopa eráru.

	P	
P	V	P
	P	

4. Ako sa to ráta?

12 b za popis, 8 b za program

Julka má veľa domácich úloh. Nebaví ju ale stále počítať komplikované príklady ručne. Rozhodla sa siahnuť po modernom pomocníkovi - kalkulačke. Zistila však, že na svojom iPade stále nemá predinštalovanú kalkulačku, ktorú by mohla použiť. Preto musela oprášiť svoju malú starú kalkulačku. Hneď pri prvom príklade ale nastal problém. Jej kalkulačka nedokáže vypočítať všetky výrazy. Viete jej pomôcť zistiť, ktoré výrazy dokáže Julka vyrátať?

Úloha

Julkina kalkulačka dokáže vykonávať iba základné operácie - sčítavanie, odčítavanie, násobenie a delenie. Ako bežná jednoduchá kalkulačka, ani táto nepodporuje zátvorky a operácie vždy vykonáva medzi posledným výsledkom a zadanou hodnotou. Teda, ak zadáme $1 + 2 =$, na display-i svieti 3, pre pripočítanie čísla 4 stlačíme $+ 4 =$ a na display-i sa zobrazí 7.

V pamäti kalkulačky má Julka uložený nový svetový rekord počtu desatinných miest pre konštantu π , ktorý by bola škoda stratiť (teda pamäť kalkulačky nepoužívajte). Takisto, nemôžeme sa s medzivýsledkami spoliehať na Julkinu pamäť. Všetky operácie musia byť vykonané na kalkulačke a nesmieme si pamätať žiadne medzivýsledky "v hlave."

Výraz je potrebné na kalkulačke vykonať tak, ako je zadaný na vstupe - teda, nemôže si ho Julka upraviť do iného tvaru, maximálne môže prehodiť poradie operandov. $1 + 2$ môže zadať aj ako $2 + 1$, ale napríklad $3 + (1 - 2)$ nemôže zadať ako $3 - (2 - 1)$, aj napriek tomu, že ide o výraz získaný ekvivalentnou úpravou.

Formát vstupu

Na vstupe sú dva riadky. V prvom riadku je číslo N - počet operácií a operandov na vstupe. V druhom riadku nasleduje N medzerou oddelených operandov (kladných celých čísiel) a operácií (+, -, *, /).

Matematické výrazy sú na vstupe zadané v tzv. **prefixovom zápise (Polish notation)**⁴. Na rozdiel od bežne používaného infixového zápisu, ktorý umiestňuje znamienka operácií medzi operandy ($3 + 2$), v prefixovom zápise ich píšeme pred operandami ($+ 3 2$). Napríklad $1 + 2 * 3$ zapíšeme ako $+ 1 * 2 3$. V prefixovom zápise nie je potrebné používať zátvorky, keďže poradie operácií je vždy zľava doprava: $(1 + 2) * 3$ zapíšeme ako $* + 1 2 3$.

Môžete predpokladať, že výraz na vstupe je validný.

Formát výstupu

Na výstup vypíšte ANO alebo NIE podľa toho, či dokáže Julka vyrátať zadaný výraz na svojej kalkulačke.

Hodnotenie

Sú 4 sady vstupov. Platia v nich nasledovné obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$3 \leq n \leq$	1 000	10 000	100 000	1 000 000

Príklady

vstup

5
+ + 1 2 3

výstup

ANO

⁴https://en.wikipedia.org/wiki/Polish_notation

Najprv zrátame $1 + 2$, potom k výsledku pripočítame 3 .

vstup

výstup

```
7
+ + 1 2 + 3 4
```

```
NIE
```

Potrebovali by sme si niekde pamätať medzivýsledok $1+2$ alebo $3+4$.

5. Cyklus v potrubí

12 b za popis, 8 b za program

Jedného dňa sa Marianka rozhodla osamostatniť a presťahovala sa do svojho vlastného bytu. Po pár dňoch bývania si uvedomila, že potrubie, ktoré vedie z jej záchoda, je pomerne opotrebované, a tak sa rozhodla ho vymeniť. Zavolala si majstrov z KSP (Komerční Smenári Potrubí) a tí jej ho bez meškania (rovnako ako robia všetky svoje povinnosti⁵) prišli vymeniť. Dokonca za veľmi výhodnú cenu Marianke ponúkli nové špeciálne jednosmerné potrubia, cez ktoré síce dokáže voda tiecť iba jedným smerom, ale za to sú masívne rýchle. Aby bolo jasné, kto túto prácu vykonal, vyrezali logo KSP do niekoľkých častí potrubia. Po pár dňoch práce bolo nové potrubie hotové a Marianka si mohla spokojne nažívať ďalej. Lenže, hneď pri prvom použití záchoda Marianka zistila, že odtekanie vody zo záchoda nie je až tak masívne rýchle, ako majstri z KSP prezentovali. Sklamaná z výsledku práce si zavolala na pomoc Sama s jeho inšpekčnou kamerou do potrubia. Keď sa do potrubia pozreli, tak zistili, že KSP robotníci z potrubia pod záchodom urobili hotový labyrint. Marianka kontaktovala KSP aby zistila, že prečo potrubie vyzerá tak, ako vyzerá. Zodpovední zamestanci jej odpovedali, že je to preto, aby sa mohla voda, ktorá odtečie zo záchodu nekonečne veľa krát pozrieť na nejaké z KSP lôg, ktoré sú na stenách niektorých potrubí.

Marianke sa ale nezdalo, že by potrubie reálne malo túto vlastnosť a teda chcela, aby jej Samo pomohol zistiť, že či je to naozaj tak. Samo je ale zaneprázdnený rozbehávaním vecí, a tak Marianke nezostalo nič iné ako túto úlohu zveriť Vám. Pomohli by ste Marianke zistiť odpoveď, aby bola opäť šťastná?

Úloha

Vašou úlohou je určiť, či sa v potrubí nachádza taká postupnosť potrubí, ktorá obsahuje logo KSP a zároveň po nej voda vie chodiť donekonečna. Táto postupnosť musí začínať v záchode, ktorý sa nachádza na spojení potrubí číslo 0. Nezabudnite, že potrubie pod záchodom je špeciálne – voda cez potrubie vie tiecť iba jedným smerom.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sa nachádzajú dve medzerou oddelené čísla n, m , kde n označuje počet spojení potrubí a m označuje počet potrubí. Spojenia potrubí sú očíslované číslami od 0 po $n - 1$. Nasleduje m riadkov, kde sa na každom riadku nachádzajú 3 medzerou oddelené údaje: čísla $u, v, 0 \leq u, v < n$ označujúce čísla spojení potrubí, medzi ktorými potrubie vedie a reťazec $s, s \in \{\text{nic}, \text{KSP}\}$, ktorý označuje, či sa v danom potrubí nachádza logo KSP alebo nič. Je garantované, že medzi dvomi spojeniami potrubia nevedie potrubie jedným smerom viac ako raz.

V jednotlivých sadách platia nasledujúce obmedzenia:

Sada	1	2	3	4	5	6	7	8
$1 \leq n \leq$	20	100	120	125	800	1200	4000	6000

Formát výstupu

Vypíšte jediný riadok, ktorý obsahuje reťazec **obsahuje** v prípade, že systém potrubí obsahuje takú postupnosť potrubí, ktorá začína na spojení medzi potrubiami číslo 0, že voda môže donekonečna prechádzať okolo niektorého KSP loga. V opačnom prípade vypíšte reťazec **NEobsahuje**.

Príklady

vstup

výstup

```
3 3
0 1 KSP
1 2 nic
2 0 nic
```

```
obsahuje
```

⁵Exceptions may occur.

vstup

```
3 3
0 1 KSP
1 2 nic
2 1 nic
```

výstup

NEobsahuje

Týmto potrubím síce môže voda prúdiť donekonečna, ale logo KSP vie vidieť iba raz.

6. Hlúpa chata

12 b za popis, 8 b za program

Ako sa tak blíži čas jesenného sústreduenia, treba začať hľadať chatu. Keďže však KSP všetky financie od sponzorov drží v kryptomenách, nič luxusné si nemôže dovoliť. “Zvýšme účastnícky poplatok na 150 eur!”, navrhol Dávid. “Tak to vôbec! Kde si také niečo videl? To radšej ušetríme na záchodoch...”, rozhorčuje sa Emma vymýšľajúc ako z nedostatku toaliet spraviť zábavu. “Hmmm, len aby to nebolo nespravodlivé...”.

Úloha

Chata má iba jeden záchod. Každú hodinu vedúci jednotne náhodne vyžrebujú jedného účastníka alebo účastníčku, ktorej umožnia návštevu toalety. Vediac dĺžku trvania sústreduenia a počet účastníkov, Emma by rada vedela odpoveď na nasledovnú otázku. Koľko možných žrebovaní má za následok, že práve jedna osoba navštívi toaletu najviackrát zo všetkých?

Formát vstupu

Na prvom riadku sa nachádza číslo t – počet sústreduení. Na i -tom z nasledovných t riadkov sa nachádzajú čísla n_i, k_i – počet účastníkov a počet hodín i -teho sústreduenia.

Formát výstupu

Vypíšte t riadkov. Na i -tom z nich odpoveď na i -tu otázku modulo $10^9 + 7$.

Hodnotenie

Úloha má 8 sád vstupov. Platia v nich nasledovné obmedzenia:

	1	2	3	4,5	6	7,8
$1 \leq t \leq$	10	10	10	10	3	10
$1 \leq n \leq$	10	100	4	50	100	100
$1 \leq k \leq$	10	4	100	50	100	100

Príklady

vstup

```
4
2 2
6 10
5 9
4 4
```

výstup

```
2
2472
600
28
```

V prvom prípade môže ísť na záchod dvakrát prvý účastník, alebo dvakrát druhá účastníčka. Vo všetkých ostatných možnostiach by nešla na toaletu najviac krát práve jedna osoba.

7. Otoč sa!

12 b za popis, 8 b za program

Popri čakani v rade profesionálne deformovanému grafovému teoretikovi niekedy napadne modelovať aj to čakanie v rade grafom. A takto vznikla táto úloha.

n ľudí stojí v rade na záchod. Teda, v rade ako rade⁶. Tento rad má viac grafovej štruktúry ako by graf mal mať. Eudia v rade sa na seba môžu pozeráť. Ale pozeráť sa na ľudí v “rade” nie je len tak! Menovite, pozeranie sa je *tranzitívne*: ak sa človek A pozerá na človeka B, a človek B sa pozerá na človeka C, potom sa aj človek

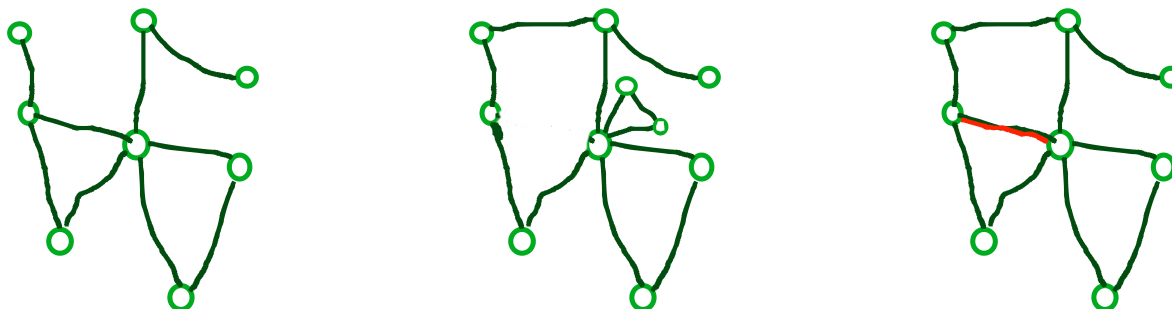
⁶zoradiť sa prirodzene do radu sa pre niektorých ľudí ukazuje ako veľmi ťažká úloha. Ale o tom táto úloha nie je.

A pozerá na človeka C. Navyše, žiadni dvaja ľudia sa na seba vzájomne nepozerajú, prípadný očný kontakt by bol príliš zahanbujúci!

Chceli by sme vedieť, či sa pri danej konfigurácii ľudí na seba ľudia vedia podľa hore uvedených pravidiel pozeráť.

Úloha

Cyklus v (neorientovanom) grafe je postupnosť aspoň troch rôznych vrcholov, v_1, v_2, \dots, v_k takých že medzi každými v_i a v_{i+1} je hrana a navyše v_1 a v_k sú tiež spojené hranou. *Kaktus* je neorientovaný graf, v ktorom žiadna hrana neleží na viac ako jednom cykle.



Na obrázkoch vidíme tri grafy, prvé dva z nich sú kaktusy. Posledný z nich nie je kaktus, pretože červená hrana leží na dvoch cykloch.

Na vstupe dostanete súvislý neorientovaný kaktus. Vrcholy predstavujú ľudí. Chceli by sme vedieť či vieme *orientovať hrany* - hrana z vrchola i do vrchola j hovorí, že človek i sa pozerá na človeka j - tak aby sa zachovala tranzitívnosť a acyklickosť.

Inak povedané, chceme dať každej hrane šípku tak, že:

- každá hrana je orientovaná presne jedným smerom
- výsledný orientovaný graf neobsahuje cyklus
- ak z i ide orientovaná hrana do j , z j hrana do l , potom ide aj z i orientovaná hrana do l . Menovite to znamená, že potom hrana medzi i a l existuje v zadanom neorientovanom grafe.

Dá sa to? Ak áno, vypíšte ako.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sa nachádzajú dve medzerou oddelené čísla n a m - počet vrcholov zadaného kaktusu a počet jeho hrán.

Na ďalších m riadkoch sa nachádza popis hrán: na i -tom z nich sú dve rôzne čísla $1 \leq a_i, b_i \leq n$ oddelené medzerou - vrcholy ktoré spája i -tá hrana.

Žiadna hrana sa na vstupe nevyskytuje viackrát.

Formát výstupu

Pokiaľ sa hrany orientovať nedajú vypíšte "nie" (bez úvodzoviek).

Pokiaľ sa hrany orientovať dajú, vypíste $m + 1$ riadkov: na prvom z nich vypíšte "ano" (bez úvodzoviek) a na ďalších m riadkoch vypíšte orientované hrany. Nemusia ísť v poradí akom boli na vstupe, ale všetky hrany zo vstupu musia byť takto zorientované. ab znamená že z vrcholu a ide hrana do vrcholu b .

Hodnotenie

Sú 4 sady vstupov. Platia v nich nasledovné obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$2 \leq n, m \leq$	20	1000	10^5	10^5

Navyše, v tretej sade platí, že $m = n - 1$, teda zadaný kaktus je strom (neobsahuje žiadne cykly).

Príklady

vstup

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

výstup

```
ano
1 2
3 2
4 2
3 5
4 5
```

Ludia vo vrcholoch 2 a 5 sa na nikoho pozerajú, naopak, všetci ich susedia hľadajú na nich

vstup

```
8 9
7 8
8 1
7 1
1 5
1 2
2 3
3 4
4 5
4 6
```

výstup

```
nie
```

Nech robíme, čo robíme, nevieme otočiť hrany tak, aby všetky tri podmienky platili

8. Dežo

12 b za popis, 8 b za program

Dežo sa chce dostať zo sústreduenia v Trnave domov do Nitry, aby mohol ísť na záchod. Rozhodol sa, že pôjde stopom. Teraz ho ale trápi jedna dôležitá otázka: “[Kolko je ciest?](#)⁷”

Úloha

Hlavnú cestu medzi Trnavou a Nitrou si predstavte ako úsečku dlhú s . Dostanete zoznam áut, ktoré idú po tejto ceste, pre každé z nich miesto kde sa pripojí a kde sa odpojí z hlavnej cesty a tiež čas, kedy sa pripojí. Všetky autá idú rovnakou rýchlosťou 1km/min a rovnakým smerom.

Dežo sa v čase 0 nachádza v Trnave. Môže nastúpiť na ľubovoľné okoloidúce auto (aj presne v bode kde sa pripája) a kdekolvek z neho vyskočiť (najneskôr v bode kde sa odpojí). V bode X vie presúpiť z jedného auta na druhé, iba ak to druhé príde do bodu X **ostro neskôr** ako prvé. Zároveň, ak sa Dežo vezie nejakým autom, musí sa viezť nenulový čas.

Zistíte koľkými spôsobmi sa môže Dežo dostať do Nitry. Spôsoby sú rôzne, ak použije rôznu množinu áut (všimnite si poradie je jasne dané). Keďže výsledok môže byť veľký, vypíšte iba jeho zvyšok po delení $10^9 + 7$.

Formát vstupu

V prvom riadku sú dve čísla n, s - počet áut a vzdialenosť medzi Trnavou a Nitrou. Nasleduje n riadkov popisujúcich autá. V i -tom z nich sú tri čísla a_i, b_i, t_i ($0 \leq a_i < b_i \leq s, t_i \leq 10^9$). Tie znamenajú, že i -te auto sa v čase t_i pripojí na cestu a_i kilometrov od Trnavy a odpojí sa v bode b_i kilometrov od Trnavy.

Formát výstupu

Vypíšte jedno číslo - počet možností, koľkými sa vie Dežo dostať do Nitry, modulo $10^9 + 7$.

Hodnotenie

Je 8 sád po 1 bode. Platia v nich nasledujúce dodatočné obmedzenia:

Sada	1	2	3	4	5	6	7	8
$1 \leq n \leq$	10	20	1000	1000	1000	10^5	10^5	10^5
$1 \leq s \leq$	100	1000	100	1000	2500	10^6	10^6	10^9

⁷<https://www.youtube.com/watch?v=zjw7BukZkTY>

Navyše v sadách 4 a 6 je zaručené, že sa nikdy nenachádzajú dve autá v tom istom bode.

Príklad

vstup

```
5 5
0 3 0
0 2 1
1 3 5
3 5 9
2 5 6
```

výstup

```
10
```

Možné postupnosti áut sú 14, 15, 154, 125, 1234, 1254, 134, 25, 254 a 234.