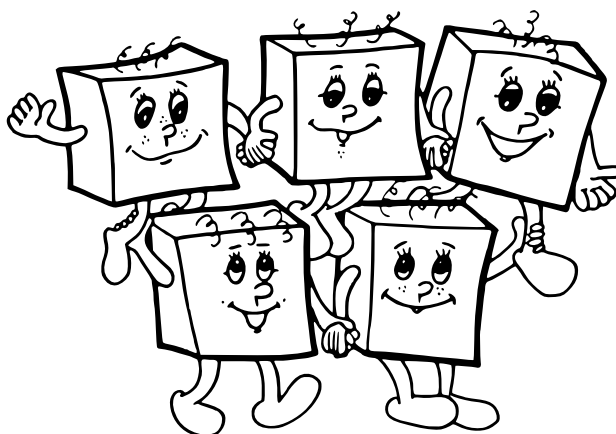


# OLYMPIÁDA V INFORMATIKE

## NA STREDNÝCH ŠKOLÁCH

<http://oi.sk/>



**dvadsiaty piaty ročník**  
školský rok 2009/10

**zadania celoštátneho kola**  
**kategória A**

**2. súťažný deň**

---

### Priebeh celoštátneho kola

Celoštátne kolo 25. ročníka Olympiády v informatike, kategórie A, sa koná v dňoch 24.-27. marca 2010. Na riešenie úloh druhého, praktického dňa majú súťažiaci 4,5 hodiny čistého času. Akékoľvek pomôcky okrem písacích potrieb (napr. knihy, výpisy programov, kalkulačky) sú zakázané.

### Čo má obsahovať riešenie úlohy?

- Skompilovateľný program v jazyku Pascal, C, alebo C++. Ak sa tvoj program nepodarí na našom testovacom počítači skompilovať, bude automaticky hodnotený 0 bodmi.

### Hodnotenie riešení druhého (praktického) dňa

Za každú úlohu môžete získať od 0 do 15 bodov.

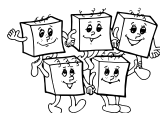
Po ukončení súťaže zoberieme pre každú úlohu váš posledný odovzdaný program a ten automaticky otestujeme na vopred pripravených testovacích vstupoch.

Testovanie na každom vstupe prebieha samostatne. Spustíme váš program a na štandardný vstup mu dáme konkrétne vstupné údaje. Hovoríme, že váš program daný vstup vyriešil, ak splní nasledujúce kritériá:

- Skončí skôr ako uplynie stanovený časový limit.
- Neprekročí stanovený pamäťový limit.
- Skončí korektne, nie chybou počas behu.
- Dáta, ktoré vypíše na štandardný výstup, tvoria korektný výstup, zodpovedajúci danému vstupu.
- Nebude používať žiadne funkcie zakázané kvôli bezpečnosti testovacieho systému.

Ku každej úlohe máme pripravených 15 sad testovacích vstupov. Sada vstupov pozostáva z jedného alebo viacerých testovacích vstupov. Za každú sadu vstupov, ktorej všetky vstupy (každý zvlášť) váš program celú správne vyrieši, získate jeden bod.

Sady vstupov sú navrhované tak, aby každé korektné riešenie získalo nejaké body, bez ohľadu na to, ako pomalé je. Bližšie informácie o testovacích dátach nájdete na konci zadania každej úlohy.

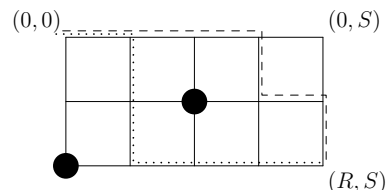


### A-III-4 Mravce idú!

V Absurdistane sa ide konať jedna veľmi podivná súťaž. Porota si pripravila  $N$  rovnakých mriežok obdĺžnikového tvaru. Každá mriežka je tvorená  $R + 1$  vodorovnými a  $S + 1$  zvislými čiarami.

Každý súťažiaci dostane jednu mriežku a nejaký počet prekážok. Úlohou súťažiaceho je všetky prekážky, ktoré dostal, rozostaviť na rôzne mrežové body. Následne takto zablokovanú mriežku odovzdá porote.

Porota do ľavého horného rohu vypustí špeciálny druh mravcov. Tieto vedia chodiť iba dolu a doprava, a to iba po čiarach tvoriacich mriežku. A navyše sa tieto mravce nemajú rady, takže žiadne dva nepôjdu presne tou istou cestou. Preto do pravého dolného rohu príde presne toľko mravcov, koľko je rozličných ciest medzi ľavým horným a pravým dolným rohom. Keďže ale tento počet môže byť skutočne obrovský, pri vyhodnocovaní súťaže sa berie do úvahy len zvyšok, ktorý tento počet dáva po delení číslom  $10^9 + 9$ .



Príklad mriežky pre  $R = 2$  a  $S = 4$ .  
Vyznačené sú dve z 5 ciest mravcov.

#### Súťažná úloha

Daných je  $N$  mriežok, pričom všetky majú po  $R + 1$  vodorovných a  $S + 1$  zvislých čiar. Pre každú mriežku je daný počet prekážok na nej a ich súradnice. Vašou úlohou je pre každú mriežku určiť hodnotu  $X$  mod 1 000 000 009, kde  $X$  je počet rôznych spôsobov, ktorými sa dá dostať z ľavého horného do pravého dolného rohu dotyčnej mriežky.

**Dobrá rada:** Pozor na pretečenie rozsahu premenných. Pri niektorých možných riešeniach je pri pomocných výpočtoch potrebné použiť 64-bitové celočíselné premenné (`long long` v C/C++, `int64` v Pascale).

#### Formát vstupu

V prvom riadku vstupu sú tri medzerami oddelené kladné celé čísla  $R$ ,  $S$  a  $N$ . Nasleduje  $N$  popisov mriežok.

Každý popis mriežky začína riadkom obsahujúcim jedno nezáporné celé číslo  $K$ , udávajúce počet prekážok na nej. Nasleduje  $K$  riadkov, v každom sú dve medzerou oddelené čísla  $r_i$ ,  $s_i$  ( $0 \leq r_i \leq R$ ,  $0 \leq s_i \leq S$ ), kde  $r_i$  je súradnica riadku a  $s_i$  súradnica stĺpca, v ktorom leží  $i$ -ta prekážka. Žiadne dve prekážky neležia na tých istých súradniciach a žiadna prekážka neleží na súradniciach  $(0, 0)$ , kde mravce začínajú.

#### Obmedzenia veľkosti premenných

V testovacích dátach budú premenné  $R$ ,  $S$ ,  $N$  a  $K$  nanajvýš rovné tým v nasledujúcej tabuľke:

test	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$R$	5	7	10	100	1000	1200	1000	1000	2000	15000	1000	2500	20000	100000	100000
$S$	5	7	10	100	1000	100000	1000	1000	2000	15000	1000	2500	10000	100000	100000
$N$	5	7	10	50	50	1	1000	1000	200	50	1000	200	200	2	100
$K$	5	7	10	15	15	15	2	10	15	10	50	100	50	30	50

#### Formát výstupu

Pre každú mriežku vypíšte jeden riadok a v ňom jedno celé číslo: hodnotu  $X$  mod 1 000 000 009, kde  $X$  je počet rôznych spôsobov, ktorými sa dá dostať z ľavého horného do pravého dolného rohu dotyčnej mriežky.

#### Príklad

vstup

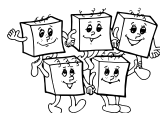
```
2 4 2
2
1 2
2 0
2
0 1
1 1
```

výstup

```
5
1
```

Prvá mriežka je tá nakreslená v zadani.

V druhej jediná voľná cesta vedie cez bod  $(2, 0)$ .



### A-III-5 Hurikán

Súostrovie Kiribati tvorí  $N$  ostrovov. Ešte predvčerom bola medzi týmito ostrovmi postavená celá sieť mostov, po ktorých sa dalo pohodlne prejsť z každého ostrova na každý iný. Včera sa ale prehnal cez Kiribati hurikán Hermano a mnohé mosty postřhal. Zostalo ich stáť len  $M$ . A čo je ešte horšie, spomedzi týchto  $M$  mostov má  $K$  porušenú statiku. Miestny statik zistil, že každý z najbližších  $K$  dní padne práve jeden z týchto  $K$  mostov.

Miestna vláda samozrejme potrebuje zabezpečiť, aby sa obyvatelia naďalej vedeli v každý deň dostať z každého ostrova na každý iný. Jediný spôsob, ako to dosiahnuť, je zaplatiť niekoľko prievozníkov od Školenej Prievozníckej Mafie Národných Dopravcov a Gondolierov (ŠPMNDaG). Každý prievozník vie zabezpečiť dopravu medzi jednou konkrétnou dvojicou ostrovov.

#### Súťažná úloha

Váš program dostane na vstupe popis mostov, ktoré zostali stáť po hurikáne a poradie, v akom spadnú tie z nich, ktoré sú poškodené. Z týchto údajov by mal pre dnešok aj pre každý z nasledujúcich  $K$  dní spočítať, aký najmenší počet prievozníkov stačí v ten deň najat.

#### Formát vstupu

Prvý riadok vstupu obsahuje dve celé čísla  $N$  a  $M$  ( $2 \leq N$ ,  $1 \leq M$ ), udávajúce počet ostrovov a mostov. Ostrovy sú očíslované od 1 do  $N$ .

Každý z nasledujúcich  $M$  riadkov popisuje jeden most. Most je zadán dvojicou celých čísel  $a_i$   $b_i$  ( $1 \leq a_i, b_i \leq N$ ,  $a_i \neq b_i$ ) – čísla ostrovov, ktoré daný most spája. Mosty si tiež očísľujeme od 1 po  $M$ , v poradí, v akom sú zadane na vstupe.

Nasleduje riadok obsahujúci celé číslo  $K$  ( $1 \leq K \leq M$ ), udávajúce počet poškodených mostov. V poslednom riadku je  $K$  medzerami oddelených čísel – čísla poškodených mostov v poradí, v akom spadnú.

#### Obmedzenia veľkosti premenných

Vo všetkých testovacích vstupoch bude platiť  $M, N \leq 200\,000$ . V sadách 1 až 4 bude platiť  $N \leq 1000$ . V sadách 1 až 7 bude platiť  $K \leq 100$ .

#### Formát výstupu

Vypíšte  $K + 1$  riadkov, pričom v  $i$ -tom riadku bude jedno celé číslo: počet prievozníkov potrebný po tom, ako spadne prvých  $i - 1$  mostov.

#### Príklad

vstup

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

výstup

```
0
0
1
2
```

*Ešte stále sa dá po mostoch prejsť medzi každými dvoma ostrovmi. A bude sa to dať aj zajtra, po páde mosta 2 – 3.*

*Po páde mosta 3 – 4 už bude potrebné najat' prievozníka, aby nebol ostrov 4 izolovaný od ostatných.*

*Po páde mosta 1 – 3 už zostane stáť jediný most: 1 – 2. Vtedy už bude potrebné najat' dvoch prievozníkov.*

SLOVENSKÁ KOMISIA OLYMPIÁDY V INFORMATIKE  
DVADSIATY PIATY ROČNÍK OLYMPIÁDY V INFORMATIKE

Vydala IUVENTA s finančnou podporou Ministerstva školstva SR

Náklad: 40 výtlačkov

Zodpovedný redaktor: Michal Forišek

Sadzba programom L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

© Slovenská komisia Olympiády v informatike, 2010