

# Pokyny pre riešenie domácich úloh

Riešenia odovzdávajte cez webové rozhranie <http://foja.dcs.fmph.uniba.sk/eval>. Na tejto webovej stránke sa registrujte a v sekcii Predmety si zaškrtnite Tvorbu efektívnych algoritmov.

V sekcii úlohy môžete odovzdávať svoje riešenia domácich úloh. Pre každú úlohu je potrebné odovzdať funkčný program, ktorý správne vyrieši **všetky vstupy** v časovom limite. Riešenie môžete odovzdávať aj viackrát, hodnotí sa len **posledné** riešenie odovzdané do stanoveného termínu. Navyše si dajte pozor, či v systéme máte správne vyplnené meno a priezvisko (sekcia Môj účet). Podrobnosti o tom, ako má váš program vyzeráť (vrátane povolených programovacích jazykov), nájdete v sekcii Návod.

Pri riešení úloh je povolené konzultovať ich s kýmkoľvek, vrátane prednášajúceho a spolužiakov. **Samotné programovanie riešenia je však nutné robiť úplne samostatne** so zavretými poznámkami. Pri programovaní riešenia neprepisujte kód z cudzích zdrojov a internet používajte len na dokumentáciu ku programovaciemu jazyku.

V prípade nejasností sa obráťte na cvičiaceho alebo vyučujúceho (osobne alebo e-mailom).

## Domáca úloha číslo 1

*Termín odovzdania je 23.3.2025 do 23:55*

V meste je  $n$  križovatiek a medzi niektorými vedú obojsmerné cesty. O každej ceste vieme, ako dlho nám cez ňu trvá prejsť a navyše vieme, či je daná cesta bezpečná alebo nie. Keď sa pohybujeme po meste v prvom rade sa snažíme chodiť čo najkratšie po nebezpečných cestách. V druhom rade sa snažíme minimalizovať celkový čas cesty.

Pre daný popis mesta a niekoľko dvojíc križovatiek  $u, v$  zistíte, ako dlho pôjdeme z križovatky  $u$  do križovatky  $v$  a ako dlho pôjdeme po nebezpečných cestách.

Formálnejšie pre križovatky  $u, v$  zistíte:

- Či sa dá po cestách dostať z križovatky  $u$  do križovatky  $v$ .
- Ak áno, aká je najmenšia možná hodnota  $x$  taká, že sa vieme dostať z  $u$  do  $v$  a pri tom ísť  $x$  jednotiek času po nebezpečných cestách.
- Aký je najmenší čas  $y$ , za ktorý sa vieme dostať z  $u$  do  $v$ , ak po nebezpečných cestách pôjdeme presne  $x$  jednotiek času.

### Formát vstupu

Na prvom riadku sú tri celé čísla: počet križovatiek  $n$  očíslovaných od 0 po  $n - 1$ , počet ciest  $m$  a počet otázok  $q$ .  $1 \leq n \leq 4000$ ,  $1 \leq m \leq 40000$ ,  $1 \leq q \leq 30$ .

Na  $i$ -tom z nasledujúcich  $m$  riadkov je popis  $i$ -tej cesty. Každá cesta je popísaná tromi číslami  $a, b, c$  a písmenom  $d$ . Takáto cesta vedie medzi križovatkami  $a, b$  (obojsmerne) a prejsť ju nám trvá  $c$  jednotiek času.  $0 \leq c \leq 1\,000\,000$ . Ak  $d$  je 'N', znamená to, že cesta je nebezpečná, inak  $d$  je 'B' a cesta je bezpečná.

Posledných  $q$  riadkov označuje otázky v tvare dvoch čísel križovatiek  $u, v$ .

### Formát výstupu

Vypíšte  $q$  riadkov jeden pre každú otázku. Ak sa nedá dostať medzi križovatkami  $u, v$  z otázky, vypíšte "1-". Inak vypíšte vyššie popísané  $x$  a  $y$  – najkratší možný čas v nebezpečenstve a najkratší možný celkový čas, ak budeme v nebezpečenstve presne  $x$  jednotiek času.

### Príklady

vstup

```
2 2 1
0 1 30 B
0 1 10 N
0 1
```

výstup

```
0 30
```

vstup

```
2 1 1
0 1 30 N
0 1
```

výstup

```
30 30
```

vstup

```
4 2 3
0 1 30 N
2 1 30 B
0 1
0 2
0 3
```

výstup

```
30 30
30 60
-1 -1
```