

ПРОЛЕТНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА

Велико Търново, 30 април 2022 г.

Група В, 9 – 10 клас

Задача В3. КЕРВАН

Бащата на София празнува имения си ден на Свети Валентин и затова тя решила да му подари бутилка мелнишко вино от специална лимитирана серия. Понеже бутилката е изключително ценна, транспортът от Мелник до Кременчуг (градът, където живее бащата на София) ще се извърши с охраняван керван. Съществуват сериозни опасения, че бутилката може да попадне в неподходящи ръце, ако по някаква причина изтече информация за маршрута на кервана. Затова трябва да бъдат определени два такива маршрута, от които в деня на потеглянето ще бъде избран окончателният маршрут.

Логистичният отдел на винарната изготвил карта на пътната мрежа, по която може да се движи керванът. На нея са отбелязани N населени места, номерирани с целите числа от 1 до N (с 1 е отбелязан Мелник, а с N – Кременчуг). Между точно M двойки населени места съществуват преки еднопосочни пътища, номерирани съответно с целите числа от 1 до M . Забележете, че може да има преки пътища, които свързват населено място със себе си (напр. околоръстно шосе в някой голям град), както и няколко различни преки пътища от едно населено място до друго. Сега въпросният отдел разглежда всички валидни маршрути $r_1, r_2, r_3, \dots, r_{k-1}, r_k$, където с r_i е обозначено i -тото населено място, през което преминава керванът, и $r_1 = 1, r_k = N$ и за всяко $1 \leq i < k$ е вярно, че съществува директен еднопосочен път от населеното място с номер r_i до това с номер r_{i+1} . От тях отделът иска да избере два маршрута, които **не включат един и същ директен еднопосочен път**, иначе това би компрометирало сигурността на кервана. Освен това двата маршрута **сумарно трябва да съдържат възможно най-малък брой** директни еднопосочни пътища.

Именият ден на бащата на София приближава (остават само 290 дни), а от винарната още не са определили двата варианта за маршрута на кервана. Понеже тази задача е твърде лесна за София и само би ѝ загубила времето, логистичите Ви молят да напишете програма **kervan**, която да им помогне.

Вход:

На първия ред от стандартния вход са зададени две цели числа N и M . Следват M реда, всеки от които съдържа по две цели числа u_i и v_i , указващи, че i -тият директен еднопосочен път е от населеното място с номер u_i до това с номер v_i .

Изход:

На първия ред от стандартния изход изведете две цели числа P и Q – броя на директните еднопосочни пътища, които са включени в първия и във втория маршрут съответно. Вторият ред трябва да съдържа P на брой цели числа, разделени с интервал – номерата на пътищата, включени в първия вариант за маршрута. Третият ред трябва да съдържа Q на брой цели числа, разделени с интервал – номерата на пътищата, включени във втория вариант за маршрута. Номерата на пътищата в маршрутите трябва да бъдат изведени в реда на преминаване на кервана през тях. Нито едно число, изведено на втория ред от изхода, не трябва да присъства в третия и обратно. Ако има повече от едно валидно решение, в което сборът на числата P и Q е минимален, изведете някое от тях.

ПРОЛЕТНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА

Велико Търново, 30 април 2022 г.

Група В, 9 – 10 клас

Ограничения:

$$2 \leq N, M \leq 5 \times 10^5$$

Гарантирано е, че от Мелник може да се стигне до всички населени места на картата, както и, че съществуват два маршрута, които изпълняват условията.

Пример:

| Вход | Изход | Обяснение |
|-------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 18 | 5 5 | <p>Двата маршрута преминават през следните населени места:</p> <p>$1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 8 \rightarrow 12$</p> <p>$1 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 12$</p> <p>Общият брой преки еднопосочни пътища, които включват е 10. Този брой е възможно най-малък.</p> |
| 1 2 | 1 3 6 9 14 | |
| 1 3 | 2 5 10 11 13 | |
| 2 4 | | |
| 3 5 | | |
| 3 6 | | |
| 4 5 | | |
| 4 9 | | |
| 5 3 | | |
| 5 8 | | |
| 6 7 | | |
| 7 8 | | |
| 7 7 | | |
| 8 12 | | |
| 8 12 | | |
| 9 10 | | |
| 10 11 | | |
| 11 8 | | |
| 11 9 | | |

Оценяване:

| Подзадача | Точки | Допълнителни ограничения |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 | 0 | Примерът от условието. |
| 1 | 11 | $N, M \leq 10$ |
| 2 | 13 | Ако от дадено населено място до друго съществува директен еднопосочен път, то има поне още един такъв. |
| 3 | 17 | $N = M$ |
| 4 | 19 | $N, M \leq 10^3$ |
| 5 | 25 | $N, M \leq 10^5$ |
| 6 | 15 | Пътищата в мрежата са генерирани по случаен начин. |
| | | Няма допълнителни ограничения. |

Точките, предвидени за всяка от подзадачите, ще Ви бъдат присъдени, ако поне едно от изпратените решения премине успешно всички тестове от нея.