

ZAAWANSOWANE ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

ĆWICZENIA ONLINE

ZADANIE 5A – MAKSYMALNE PRZEPŁYWY (PROBLEM 1)

Napisać program, który w sieci przepływowej wyznaczy wszystkie krawędzie, o tej własności, że zwiększenie ich przepustowości o 1 (przy niezmiennych przepustowościach pozostałych krawędzi) powoduje zwiększenie maksymalnego przepływu pomiędzy wierzchołkiem pierwszym i ostatnim (o najwyższym numerze).

WEJŚCIE

Standardowe wejście zawiera w pierwszym wierszu jedną liczbę całkowitą Z ($1 \leq Z \leq 100$) oznaczającą liczbę zestawów testowych. Jeden zestaw testowy reprezentuje jedną sieć i ma następującą strukturę. Pierwszy wiersz zawiera dwie oddzielone spacją liczby całkowite dodatnie N_i oraz M_i oznaczające odpowiednio liczbę wierzchołków i liczbę krawędzi i -tej sieci ($1 \leq i \leq Z$, $2 \leq N_i \leq 20$). Kolejnych M_i wierszy standardowego wejścia zawiera po trzy liczby całkowite definiujące krawędzie i -tej sieci. Są to kolejno: numer pierwszego wierzchołka krawędzi, numer drugiego wierzchołka krawędzi i przepustowość krawędzi. Wierzchołki numerowane są liczbami z zakresu od 1 do N_i .

WYJŚCIE

Standardowe wyjście powinno zawierać odpowiedzi dla kolejnych zestawów testowych (kolejnych sieci). Odpowiedź dla jednego zestawu ma następującą strukturę. W pierwszym wierszu jest tekst postaci: `Siec nr i`, gdzie i oznacza numer zestawu ($i = 1, 2, \dots, Z$). W kolejnych wierszach powinien zostać wypisany tekst:

$$i-j$$

gdzie i oraz j są numerami wierzchołków tworzących krawędź, której zwiększenie przepustowości o 1 skutkuje wzrostem maksymalnego przepływu w sieci.

Krawędzie mają być wypisane w kolejności niemalejących wartości i , a przy tych samych wartościach i – w kolejności rosnących j (czyli np. 3-5 jest przed 3-7 a po 2-10)

PRZYKŁAD

Dla danych:

```
2
10 19
1 2 10
1 3 1
1 4 12
2 3 1
2 5 5
3 4 6
3 5 6
3 6 8
3 7 2
4 7 3
5 6 7
5 8 2
```

6 7 6
6 8 4
6 9 6
6 10 10
7 9 10
8 10 12
9 10 6
14 29
1 2 10
1 3 12
1 5 12
2 3 1
2 4 5
2 7 12
3 5 6
3 7 13
3 9 1
3 10 12
4 6 12
4 7 3
5 8 13
5 10 7
6 7 4
6 11 6
7 9 10
7 11 5
8 10 12
8 12 15
9 10 6
9 11 20
9 13 18
9 14 22
10 12 3
10 13 20
11 14 14
12 13 3
13 14 5

prawidłowy wynik ma postać:

Siec nr 1
1-3
2-3
2-5
4-7
Siec nr 2
2-4
3-9
7-9
7-11
13-14

ZADANIE 5B – MAKSYMALNY PRZEPŁYW (PROBLEM 2)

Napisać program, który w sieci przepływowej wyznaczy krawędzie, o tej własności, że zmniejszenie ich przepustowości (przy niezmiennych przepustowościach pozostałych krawędzi) nie powoduje zmniejszenia maksymalnego przepływu pomiędzy wierzchołkiem pierwszym i ostatnim (o najwyższym numerze).

WEJŚCIE

Standardowe wejście zawiera w pierwszym wierszu jedną liczbę całkowitą Z ($1 \leq Z \leq 100$) oznaczającą liczbę zestawów testowych. Jeden zestaw testowy reprezentuje jedną sieć i ma następującą strukturę. Pierwszy wiersz zawiera dwie oddzielone spacją liczby całkowite dodatnie N_i oraz M_i oznaczające odpowiednio liczbę wierzchołków i liczbę krawędzi i -tej sieci ($1 \leq i \leq Z$, $2 \leq N_i \leq 20$). Kolejnych M_i wierszy standardowego wejścia zawiera po trzy liczby całkowite definiujące krawędzie i -tej sieci. Są to kolejno: numer pierwszego wierzchołka krawędzi, numer drugiego wierzchołka krawędzi i przepustowość krawędzi. Wierzchołki numerowane są liczbami z zakresu od 1 do N_i .

WYJŚCIE

Standardowe wyjście powinno zawierać odpowiedzi dla kolejnych zestawów testowych (kolejnych sieci). Odpowiedź dla jednego zestawu ma następującą strukturę. W pierwszym wierszu jest tekst postaci: *Siec nr i*, gdzie i oznacza numer zestawu ($i = 1, 2, \dots, Z$). W kolejnych wierszach powinien zostać wypisany tekst:

$i-j \text{ o } w$

gdzie i oraz j są numerami wierzchołków, a w oznacza maksymalną wartość, o którą można zmniejszyć przepustowość krawędzi $i-j$ bez zmniejszenia maksymalnego przepływu w sieci. Krawędzie mają być wypisane w kolejności niemalejących wartości i , a przy tych samych wartościach i – w kolejności rosnących j (czyli np. 3-5 jest przed 3-7 a po 2-10)

PRZYKŁAD

Dla danych:

```
2
10 19
1 2 10
1 3 1
1 4 12
2 3 1
2 5 5
3 4 6
3 5 6
3 6 8
3 7 2
4 7 3
5 6 7
5 8 2
6 7 6
6 8 4
6 9 6
6 10 10
7 9 10
8 10 12
9 10 6
14 29
```

```
1 2 10
1 3 2
1 5 12
2 3 10
2 4 5
2 7 2
3 5 6
3 7 12
3 9 1
3 10 12
4 6 2
4 7 12
5 8 3
5 10 7
6 7 13
6 11 15
7 9 10
7 11 5
8 10 12
8 12 5
9 10 6
9 11 20
9 13 18
9 14 12
10 12 3
10 13 20
11 14 4
12 13 12
13 14 5
```

prawidłowy wynik ma postać:

```
Siec nr 1
1-2 o 4
1-4 o 9
3-4 o 6
3-5 o 6
3-6 o 8
3-7 o 2
5-6 o 4
5-8 o 2
6-7 o 6
6-8 o 4
6-9 o 6
6-10 o 10
7-9 o 7
8-10 o 12
9-10 o 3
Siec nr 2
1-5 o 7
2-3 o 7
2-4 o 5
2-7 o 2
3-5 o 6
3-7 o 8
```

3-9 ○ 1
3-10 ○ 12
4-6 ○ 2
4-7 ○ 12
5-8 ○ 3
5-10 ○ 5
6-7 ○ 13
6-11 ○ 15
7-9 ○ 3
7-11 ○ 5
8-10 ○ 12
8-12 ○ 5
9-10 ○ 6
9-11 ○ 20
9-13 ○ 18
9-14 ○ 4
10-12 ○ 3
10-13 ○ 20
11-14 ○ 3
12-13 ○ 12