

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ БЕЛОРУССКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет прикладной математики и информатики
Кафедра информационных систем управления

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ 10
"ЗАДАЧА О МАКСИМАЛЬНОМ ПОТОКЕ В СЕТИ"
Вариант 5

Выполнил:
Карпович Артём Дмитриевич
студент 3 курса 7 группы

Преподаватель:
Кваша Дарья Юрьевна

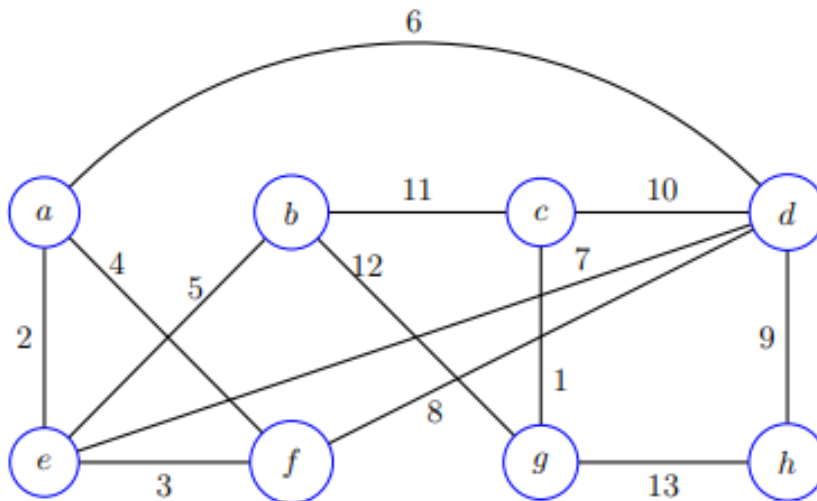
Минск, 2024

ЗАДАЧА О МАКСИМАЛЬНОМ ПОТОКЕ В СЕТИ

Задача

Мною был выбран язык *Python*.

Дана сеть. Емкости дуг показаны на рисунке. Найдите максимальный поток, который можно направить из *a* в *h*, используя ПО *Google OR – Tools*.



Код выполнения программы:

```
import numpy as np
from ortools.graph.python import max_flow

smf = max_flow.SimpleMaxFlow()

start_nodes = np.array([1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 7])
end_nodes = np.array([5, 6, 4, 5, 7, 3, 7, 4, 8, 5, 6, 8])
capacities = np.array([2, 4, 6, 5, 12, 11, 1, 10, 9, 7, 1, 13])

all_arcs = smf.add_arcs_with_capacity(start_nodes, end_nodes, capacities)

status = smf.solve(1, 8)

if status != smf.OPTIMAL:
    print("There was an issue with the max flow input.")
    print(f"Status: {status}")
    exit(1)

print("Max flow:", smf.optimal_flow())
print("")
print(" Arc      Flow / Capacity")

solution_flows = smf.flows(all_arcs)

for arc, flow, capacity in zip(all_arcs, solution_flows, capacities):
    print(f"{smf.tail(arc)} / {smf.head(arc)}   {flow:3} / {capacity:3}")

print("Source side min-cut:", smf.get_source_side_min_cut())
print("Sink side min-cut:", smf.get_sink_side_min_cut())
```

Результат выполнения программы:

```
Max flow: 6
|
| Arc      Flow / Capacity
| 1 / 5     0 / 2
| 1 / 6     0 / 4
| 1 / 4     6 / 6
| 2 / 5     0 / 5
| 2 / 7     0 / 12
| 2 / 3     0 / 11
| 3 / 7     0 / 1
| 3 / 4     0 / 10
| 4 / 8     6 / 9
| 4 / 5     0 / 7
| 4 / 6     0 / 1
| 7 / 8     0 / 13
|
| Source side min-cut: [1, 5, 6]
| Sink side min-cut: [8, 4, 7, 3, 2]|
```

Таким образом, мы получили, что максимальный поток равен 6. Так же мы можем увидеть величины потока на каждой из дуг в столбце *Flow*.

Мы так же можем увидеть минимальный разрез между источником и стоком. Источниками в данном случае выступают вершины 1, 5, 6, а стоком - 8, 4, 7, 3, 2.