

Сети. Поток в сетях

Толстов Роберт Сергеевич,
Рудяк Артём Станиславович.

Для ситуаций, когда **важна пропускная способность рёбер** была описана теория потоковых сетей.

Для ситуаций, когда **важна пропускная способность рёбер** была описана теория потоковых сетей.

В рамках данной лекции мы успеем:

Для ситуаций, когда **важна пропускная способность рёбер** была описана теория потоковых сетей.

В рамках данной лекции мы успеем:

- познакомиться с теоретическими основами;

Для ситуаций, когда **важна пропускная способность рёбер** была описана теория потоковых сетей.

В рамках данной лекции мы успеем:

- познакомиться с теоретическими основами;
- рассмотреть ключевые практические задачи теории потоков;

Для ситуаций, когда **важна пропускная способность рёбер** была описана теория потоковых сетей.

В рамках данной лекции мы успеем:

- познакомиться с теоретическими основами;
- рассмотреть ключевые практические задачи теории потоков;
- изучить алгоритмы для их решения.

Теоретические основы

Сеть $G = \langle V, E \rangle$ — это ориентированный граф, такой что:

$$\forall (u, v) \in E \quad c(u, v) > 0;$$

$$\forall (u, v) \notin E \quad c(u, v) = 0.$$

Функцию $c(u, v)$ называют **пропускной способностью** ребра (u, v) .

Теоретические основы

Сеть $G = \langle V, E \rangle$ — это ориентированный граф, такой что:

$$\forall (u, v) \in E \quad c(u, v) > 0;$$

$$\forall (u, v) \notin E \quad c(u, v) = 0.$$

Функцию $c(u, v)$ называют **пропускной способностью** ребра (u, v) .

В сетях выделяют две вершины: исток s и сток t .

Теоретические основы

Поток f в сети G — это функция $f : V \times V \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$

Теоретические основы

Поток f в сети G — это функция $f : V \times V \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$, такая что $\forall u, v \in V$:

1. $f(u, v) = -f(v, u)$ (антисимметричность);

Теоретические основы

Поток f в сети G — это функция $f : V \times V \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$, такая что $\forall u, v \in V$:

1. $f(u, v) = -f(v, u)$ (антисимметричность);
2. $f(u, v) \leq c(u, v)$;

Теоретические основы

Поток f в сети G — это функция $f : V \times V \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$, такая что $\forall u, v \in V$:

1. $f(u, v) = -f(v, u)$ (антисимметричность);
2. $f(u, v) \leq c(u, v)$;

Величина потока — это объём потока, выходящий из истока. $|f| = \sum_{u \in V} f(s, u)$.

Теоретические основы

Закон сохранения потока. Для сети $G = \langle V, E \rangle$ с потоком f верно, что:

$$\forall v \in V \setminus \{s, t\} \quad \sum_{\substack{u \in V \\ (u, v) \in E}} f(u, v) = \sum_{\substack{w \in V \\ (v, w) \in E}} f(v, w).$$

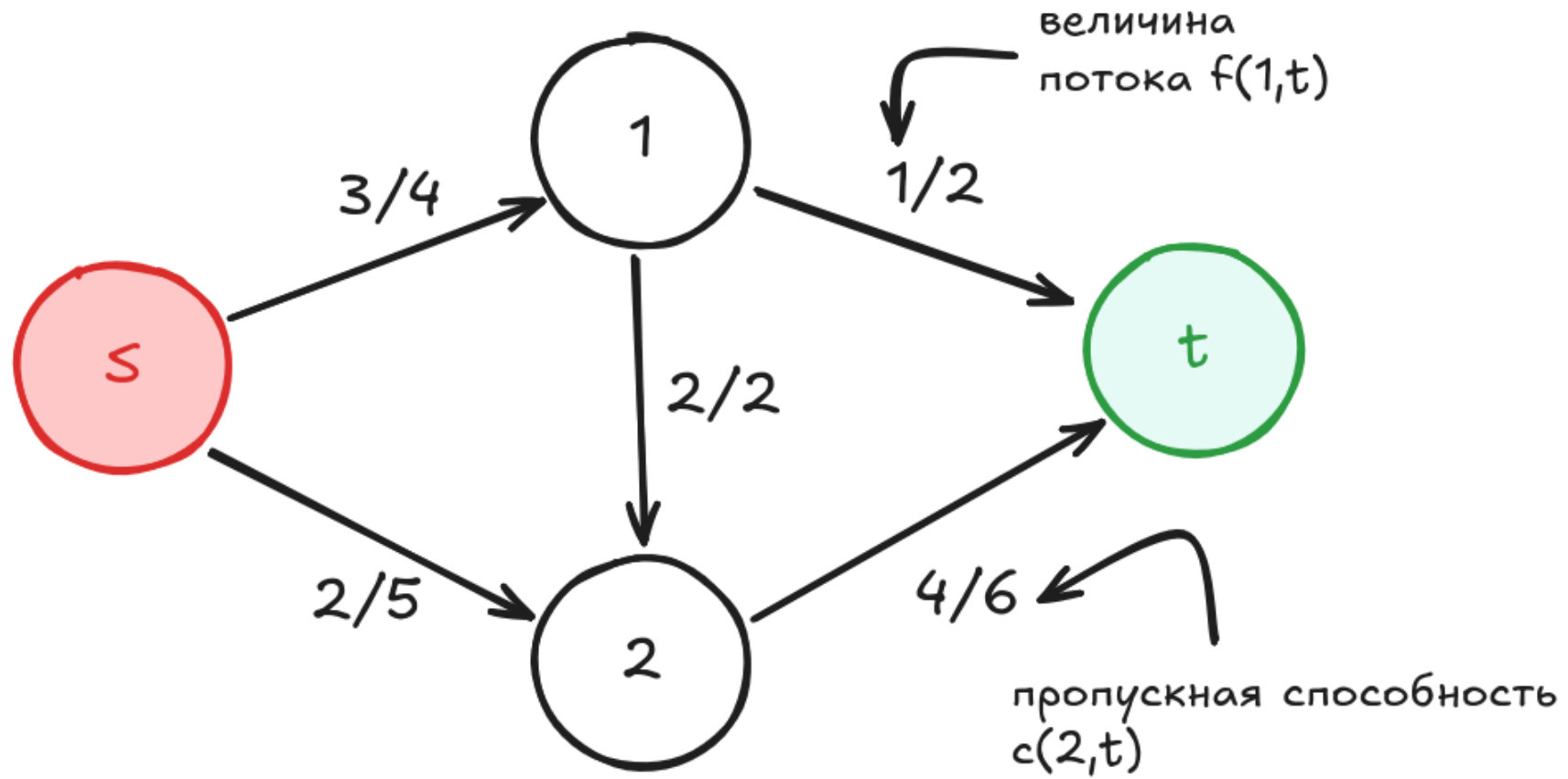
Теоретические основы

Закон сохранения потока. Для сети $G = \langle V, E \rangle$ с потоком f верно, что:

$$\forall v \in V \setminus \{s, t\} \quad \sum_{\substack{u \in V \\ (u, v) \in E}} f(u, v) = \sum_{\substack{w \in V \\ (v, w) \in E}} f(v, w).$$

Проще говоря, сумма входящих потоков равна сумме выходящих. Очевидно, что выполняется для всех вершин кроме истока и стока.

Теоретические основы



Интерактив на крутой суперприз

Вопросы

1. Что такое источник?

Вопросы

1. **Что такое источник?** Вершина, из которой исходит поток

Вопросы

1. **Что такое источник?** Вершина, из которой исходит поток
2. **Что такое сток?**

Вопросы

1. **Что такое источник?** Вершина, из которой исходит поток
2. **Что такое сток?** Вершина, в которую поток должен поступить

Вопросы

1. **Что такое источник?** Вершина, из которой исходит поток
2. **Что такое сток?** Вершина, в которую поток должен поступить
3. **Что такое пропускная способность?**

Вопросы

1. **Что такое источник?** Вершина, из которой исходит поток
2. **Что такое сток?** Вершина, в которую поток должен поступить
3. **Что такое пропускная способность?** Максимальный объём потока, разрешённый на дуге

Вопросы

1. **Что такое источник?** Вершина, из которой исходит поток
2. **Что такое сток?** Вершина, в которую поток должен поступить
3. **Что такое пропускная способность?** Максимальный объём потока, разрешённый на дуге
4. **Что такое поток?**

Вопросы

1. **Что такое источник?** Вершина, из которой исходит поток
2. **Что такое сток?** Вершина, в которую поток должен поступить
3. **Что такое пропускная способность?** Максимальный объём потока, разрешённый на дуге
4. **Что такое поток?** Реальное значение ресурса, которое протекает по дуге.

Задача максимального потока

Задача. Пусть дана сеть $G = \langle V, E \rangle$. Требуется найти функцию потока:

$$f_{\max} = \max_f |f|,$$

которая, очевидно, удовлетворяет всем свойствам функции потока. Такую функцию и называют функцией максимального потока.

Задача максимального потока

Задача. Пусть дана сеть $G = \langle V, E \rangle$. Требуется найти функцию потока:

$$f_{\max} = \max_f |f|,$$

которая, очевидно, удовлетворяет всем свойствам функции потока. Такую функцию и называют функцией максимального потока.

Далее рассмотрим различные алгоритмы для решения этой задачи.

Итоги

Домашнее задание

Если тут пусто, то ничего не задали, полагаю. Возможно, тут что-то будет.

Спасибо за внимание. Вопросы?

Приз BMW x5 за лучший вопрос