

## Условие

Пусть в каждой компоненте связности выполняется условие:  $E - V \leq C$ , где  $E$  — число ребер,  $V$  — число вершин,  $C$  — небольшая константа. Как работать с такими графами?

## Решение

Из условия следует, что в каждой компоненте связности могут быть циклы, но их мало ( $C$ ). Таким образом, эта задача — более общий случай 11.7, поэтому сделаем все то же самое, как в 11.7, но будем хранить в корне каждой компоненты не одно фейковое ребро, а вектор из  $\leq C$  этих ребер.

### 1. cut

Есть три случая:

1. *Режем фейковое ребро*: удаляем его из вектора.
2. *Режем настоящее ребро, фейковых ребер нет в этой КС*: обычный cut.
3. *Режем настоящее ребро, есть фейковые ребра*: обычный cut, потом перебираем все фейковые ребра из разрезанной КС и если некоторое из них соединяет вершины в разных КС, то по этому ребру происходит link. Если таких ребер нет, то надо все фейковые ребра раскидать по новым двум КС.

Для случая 3:

```

1 fakes = root(u).fakes
2 vanilla_cut(u, v)
3 for (edge : fakes)
4     if (!connected(edge.first, edge.second))
5         link(edge.first, edge.second)
6         break
7 else // python-style, if no "break"
8     for (edge : fakes)
9         if (connected(edge.first, u))
10            u.parent.fakes.push_back(edge)
11        else
12            v.parent.fakes.push_back(edge)

```

### 2. link

Если линкуемые вершины лежат в одной и той же компоненте связности, то добавляем фейковое ребро в вектор, лежащий в корне этой КС. Иначе делаем обычный link и сливаем вектора фейковых ребер.

### 3. connected

Циклы не изменяют связность, поэтому эта операция не изменилась.

