

Развитие города

Построим «дерево поддеревьев» F . Корневым поддеревом будет исходное дерево, а при каждом подвешивании мы создадим вершину для нового поддерева, и подвесим её в дереве F к тому поддереву, к вершине которого мы подвешиваем поддерево в исходном дереве. Длину ребра в дереве F установим равной глубине вершины, к которой происходит подвешивание, относительно корня её поддерева, плюс один.

Как теперь вычислить глубину вершины v в дереве после всех подвешиваний? Найдём соответствующую ей вершину в F (поддерево исходного дерева). Сумма длин ребёр на пути от этой вершины до корня в F плюс глубина вершины v в исходном дереве относительно корня её поддерева — это и есть то, что нам нужно.

Как найти наименьшего общего предка вершин v и u после всех подвешиваний? Найдём соответствующие им вершины в F и найдём их наименьшего общего предка z (здесь z — это вершина F , соответствующая некоторому поддереву исходного дерева). Найдём, к каким вершинам поддерева z были подвешены те части дерева, в которых находились вершины v и u . Найдём наименьшего общего предка найденных двух вершин в исходном дереве. Его копия в поддереве z — это и есть то, что нам нужно.

Умея находить глубину и наименьшего общего предка, можно вычислить расстояние между вершинами v и u как сумму их глубин минус удвоенная глубина их наименьшего общего предка.