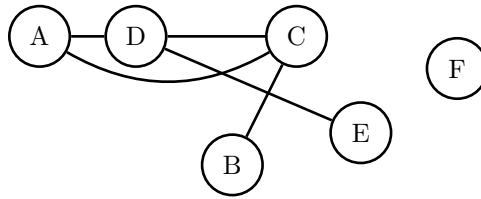


2.1.1. Рассмотрим граф на картинке.



Пусть при его обходе вершины всегда перебираются в алфавитном порядке. В каком порядке будут посещены вершины при обходе поиском в глубину? Для каждой вершины нас интересует только первое ее посещение.

2.1.2. Пусть мы запустили поиск в глубину в некотором графе, рассмотрим для каждой вершины  $v$  отрезок  $[pre[v], post[v]]$ . Для некоторой пары вершин оказалось, что их отрезки не пересекаются. Могут ли эти вершины быть соединены ребром?

2.1.3. Пусть мы запустили поиск в глубину в некотором графе, рассмотрим для каждой вершины  $v$  отрезок  $[pre[v], post[v]]$ . Для некоторой вершины оказалось, что этот отрезок не вложен ни в какой другой отрезок, и в него не вложен никакой другой отрезок. Можно ли утверждать, что это изолированная вершина?

2.1.4. Пусть мы запустили поиск в глубину в графе на  $n$  вершинах, рассмотрим для каждой вершины  $v$  отрезок  $[pre[v], post[v]]$ . Рассмотрим величину  $\max_v post[v]$ . Можно ли утверждать, что она равна  $2|V| - 1$ ?

2.1.5. Пусть мы запускаем поиск в глубину в графах на 10 вершинах, рассмотрим для каждой вершины  $v$  отрезок  $[pre[v], post[v]]$ . Рассмотрим величину  $\max_v pre[v]$ . Какое минимальное значение может принимать эта величина? Приведите пример графа, на котором достигается минимальное значение этой величины, и объясните, почему оно не может быть еще меньше.

**Замечание.** Если вы решили и сдали все задачи выше во время занятия, вы можете решать и сдавать домашние задачи также во время занятия.

2.1.6. В корневом дереве вершину  $u$  будем называть *предшественником* вершины  $v$ , если путь от корня в  $v$  проходит через  $u$ . Мы хотим выполнить линейную предобработку дерева так, чтобы после этого была возможность отвечать на вопросы типа «является ли  $u$  предшественником  $v$ ?» за константу операций. Возможно ли это?

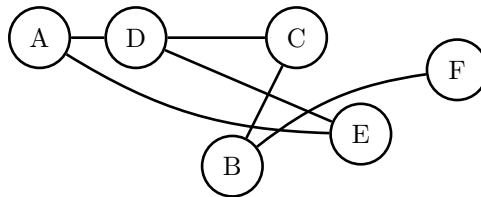
2.1.7. Пусть задано корневое дерево и пусть каждой вершине  $v$  приписана величина  $c[v]$ . Пусть также каждой вершине  $v$  приписано неотрицательное целое число  $d[v]$ , не превышающее глубину вершины  $v$ . Мы хотим вычислить для каждой вершины величину  $cp[v]$ , равную  $c[u]$ , где  $u$  — предшественник  $v$ , расположенный на глубине  $d[v]$ . Как эффективно находить  $cp$ ?

**Правила сдачи и оценивания.** Это часть 1 домашнего задания 2. Всего в домашнем задании 6 задач, каждая оценивается в 2,5 баллов. Максимальная оценка за домашнее задание составляет 10 баллов. Если вы наберете больше, то баллы сверх 10 пойдут в виде бонуса в баллы итогового теста.

Дедлайн второго домашнего задания — 1 июня в 19:00. Решения нужно отправить по адресу [hw.graphs.sber@gmail.com](mailto:hw.graphs.sber@gmail.com). Решения будут проверены до 19:00 2 июня.

Также можно отправить решения до 19:00 30 мая. Тогда они будут проверены до 19:00 31 мая и в случае наличия ошибок можно будет успеть их исправить до основного дедлайна.

**2.1.8.** Рассмотрим граф на картинке.



Пусть при его обходе вершины всегда перебираются в алфавитном порядке. В каком порядке будут посещены вершины при обходе поиском в глубину? Для каждой вершины нас интересует только первое ее посещение.

**2.1.9.** Пусть для данного графа запускается поиск в глубину с нахождением отрезков  $[pre[v], post[v]]$  для каждой вершины  $v$ . Приведите пример графа, в котором оказывается, что для каждого отрезка есть не пересекающийся с ним отрезок. Вершины графа можно обозначать буквами  $A, B, C, \dots$  и считать, что в поиске в глубину они перебираются в алфавитном порядке. Объясните, почему для предложенного графа выполняется условие задачи.

**2.1.10.** Пусть мы запускаем поиск в глубину в графах на 10 вершинах, рассмотрим для каждой вершины  $v$  отрезок  $[pre[v], post[v]]$ . Рассмотрим величину  $\max_v pre[v]$ . Какое максимальное значение может принимать эта величина? Приведите пример графа, на котором достигается максимальное значение этой величины, и объясните, почему оно не может быть еще больше.