

Графы. Поиск циклов. Топологическая сортировка

Гусев Илья, Булгаков Илья

Московский физико-технический институт

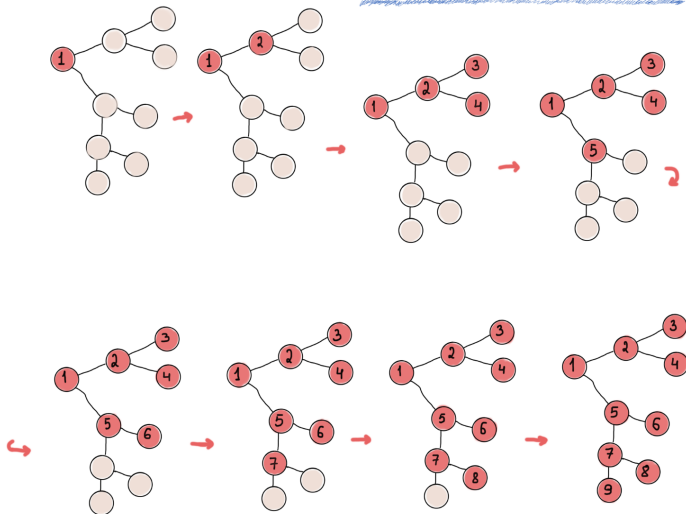
Москва, 2018

Содержание

- Графы. Повторение
- Поиск цикла
- Топологическая сортировка

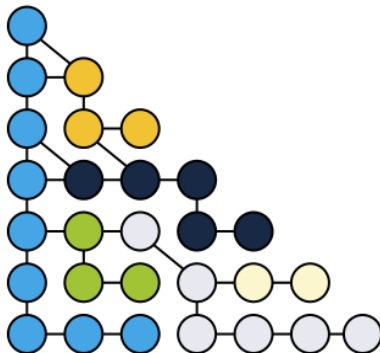
Дерево. Обход в глубину (DFS)

Depth-First search



Граф. Обход в глубину (DFS)

Depth-First Search



Level

1

2

3

4

5

6

Реализация обхода в глубину

Как реализовать обход в глубину?

- В дереве - используем структуру дерева (у каждого узла известны дети). Делаем рекурсию в детей или через стек.
- В графе - храним для каждой вершины маркер, заходили ли в него

```
vector<bool> visited;
void dfs( int u ) {
    visited[u] = true;
    for( v: (u, v)      E ) {
        if( !visited[v] ) {
            dfs( v );
        }
    }
}
int MainDFS() {
    visited.assign( n, false );
    for( int i = 0; i < n; ++i ) {
        if( !visited[i] ) {
            dfs( i );
        }
    }
}
```

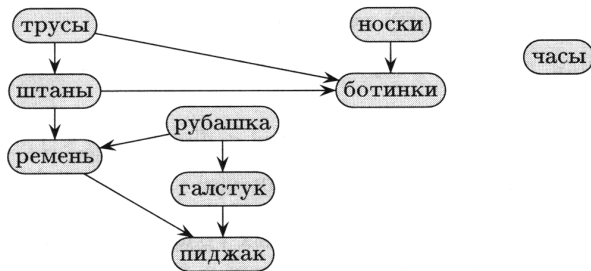
Поиск цикла

Как найти цикл в графе?

- Если нашли ребро в уже посещенную вершину - значит, цикл есть.

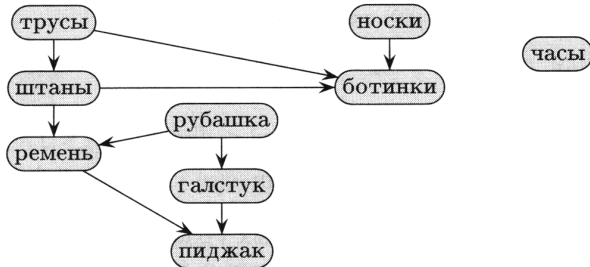
Ациклический ориентированный граф.

Как обычно, в графе есть вершины, есть ребра. У каждого ребра есть направление.



Топологическая сортировка

Граф иллюстрирует логический порядок надевания предметов одежды. Ребро от А к Б означает, что А следует надевать строго до Б. Отсутствие ребра означает, что порядок не важен.



Топологическая сортировка

Задача. В один момент времени вы можете надевать что-то одно.
Нужно составить план надевания предметов, чтобы сохранить логические зависимости из графа (т.е. не надеть ботинки до носков)
Эта задача – **топологическая сортировка**



Топологическая сортировка

Как реализовать топологическую сортировку? Внезапно нам поможет поиск в глубину с запоминанием времени входа и выхода из вершины.

- Создать пустой список вершин
- Вызвать DFS для каждой вершины
- В момент завершения обработки каждой вершины - добавить ее в начало списка.
- Вернуть полученный список

Топологическая сортировка

Время входа и выхода из вершины обозначено слева от вершины: вход/выход.

