

Баллы	
Прак	30
лабы	30
КР	20
ХЭ	10
ПЭ	10

$$B = \begin{cases} 0,5 - y \\ 0 - x \end{cases}$$

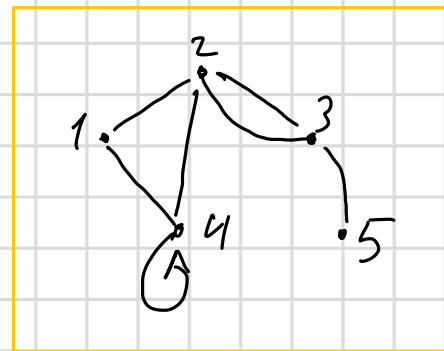
КР - 28.10  
24.12

Темы:

- ① Графы и Графики
- ② Структуры

DFS

n - кол-во вершин  
m - кол-во ребер



Способы хранения графа:

1) Матрица смежности

	1	2	3	4	5
1		1		1	
2	1		2	1	
3		2			1
4	1	1		1	
5			1		

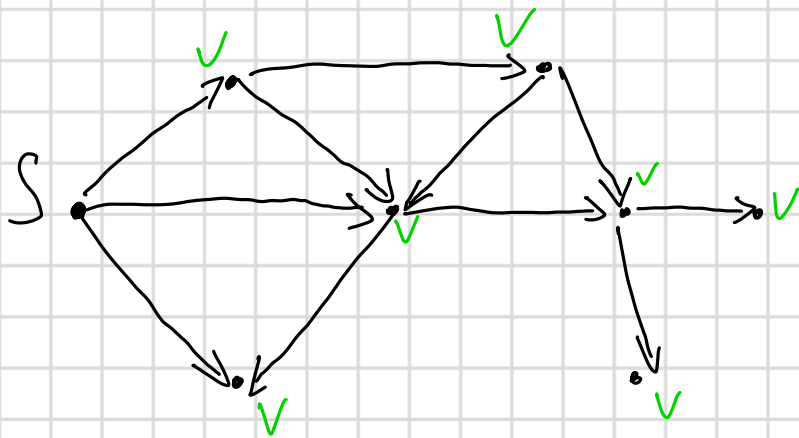
не ср  $\Rightarrow$  сим  $O(n^2)$

2) Список смежности

1:	2 4
2:	1 3 4
3:	2 5
4:	1 2 4
5:	3

$O(n+m)$

3) Список ребер [1 2, 1 4, 2 4, 2 3, 3 5, 2 3, 4 4]



$dfs(V, C)$

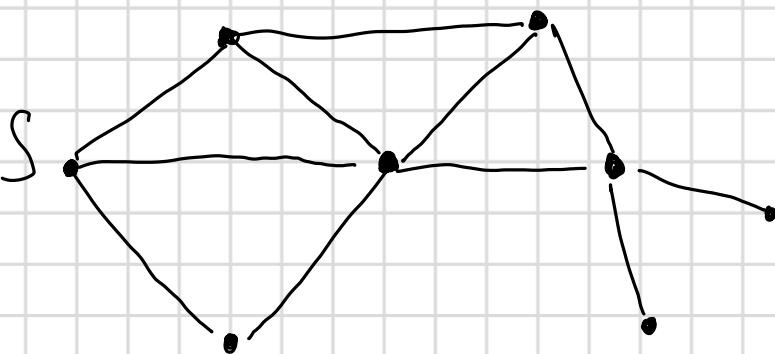
$used[V] = 1$

$cmp[V] = C$

$m \left\{ \begin{array}{l} \text{for } (to: g[V]) \{ \\ \quad \text{if } (!used[to]) \\ \quad \quad dfs(to, C) \\ \} \end{array} \right.$

$O(mn)$

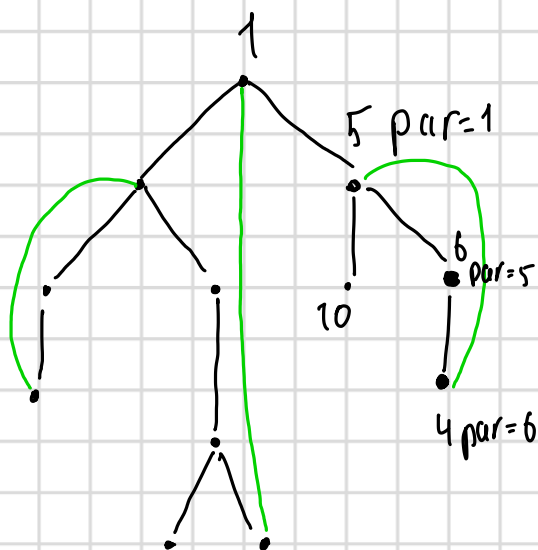
Разбиение на компоненты связности



$\text{for } (i=0; i < n; i++)$   
 $\text{if } (!used[i])$   
 $\quad dfs(i, cmp+1)$

Дерево

- 1) Нетривиальный граф связный
- 2)  $n = m + 1$ , цикл
- 3) между любой парой вершин  $\exists!$  путь



— древесные

— обранные

Найти цикл

= найти все обранные

$dfs(V, id, P)$

$used[V] = 1$

$\text{for } (to: g[V]) \{$

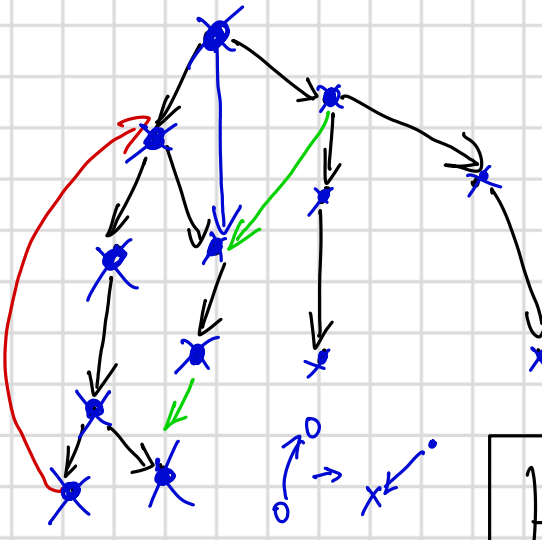
$\text{if } (!used[to])$

$\quad dfs(to, C)$

$\text{else if } (id \neq id_P)$

$\rightarrow \text{cycle} \dots$

$\text{else if } (to \neq P)$



- древесные
- обратные (от ребенка к родителю)
- прямые (от родителя к ребенку)
- перекрестные

Найти цикл

```

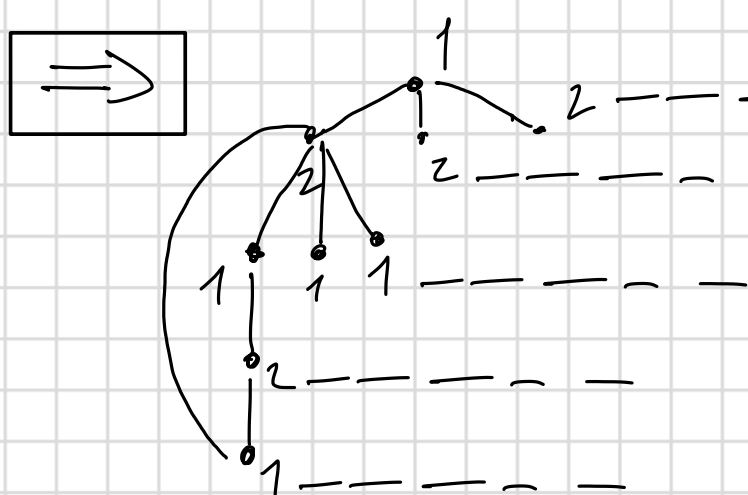
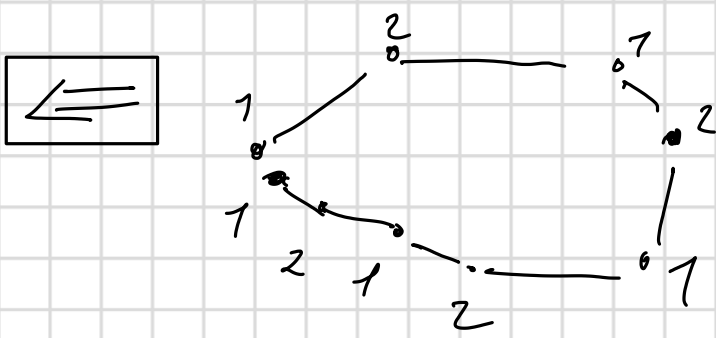
dfs(v)
  used[v] = 1
  for (to : g[v]) {
    if (!used[to])
      dfs(to)
    else if (used[to] == 1)
      cycle ← true
  }
  used[v] = 2
  
```

$used[v] = \begin{cases} 0 & \text{не заходили} \\ 1 & \text{зашли} \\ 2 & \text{вышли} \end{cases}$

while (v != to)
 ans.p = v
 v = par(v)
 ans.p = to

Двухцветность: теор

- 1) в графе нет нечетных циклов  $\Leftrightarrow$  граф двучетный
- 2) граф можно покрасить в 2 цвета ~~1-1~~  $\begin{matrix} 2-1 \\ 1-2 \end{matrix} \checkmark$



dfs (v)

used[v] = 1

for (to: q[v])

if (!used[to])

col[to] = 3 - col[v]

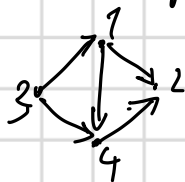
dfs(to)

else if (col[to] == col[v])

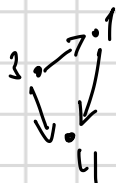
return false

Топологическая сортировка (TopSort)

DAG



	1	2	3	4
deg In	1	2	0	2
deg out	2	0	2	1

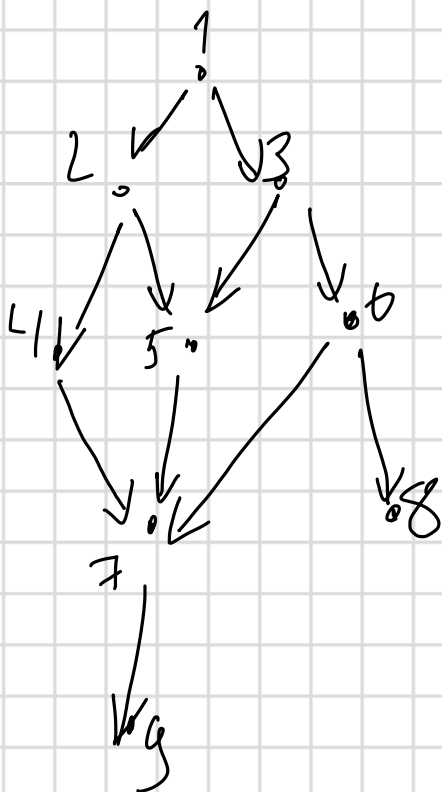


	1	2	3	4
deg In	1		1	2
deg out	1		1	0



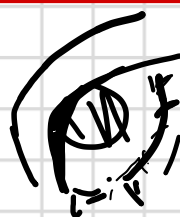
3 → 1 → 4 → 2

$O(n+m)$



1 3 6 2 2 5 4 7 9

Sort (↓ tout)



Attention!!!

Хеня пох и нугор хуху