

Университет ИТМО

Кафедра ВТ

Конструкционно-технологическое обеспечение производства ЭВМ

Домашняя работа №2

«Графовое представление электрических схем»

Вариант №53

Выполнил: Фролов Сергей

Гр. Р3415

2017

Матрица комплексов

	u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7	u8	u9	u10	u11	u12	u13	u14	u15	u16	u17	u18	u19	u20	u21	u22	u23	u24	u25	u26	u27	u28	u29	u30
e1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
e2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1
e3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
e4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
e5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
e6	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
e7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
e8	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
e9	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
e10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
e11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
e12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
e13	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
e14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	
e15	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
e16	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
e17	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Матрица соединений

	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	e10	e11	e12	e13	e14	e15	e16	e17
e1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
e2	0	0	1	3	2	1	1	1	1	1	1	4	3	0	3	3	3
e3	0	1	0	1	2	1	1	0	1	1	2	0	2	1	4	1	2
e4	1	3	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	0	3	2	2
e5	0	2	2	1	0	1	0	0	1	2	1	1	0	1	3	2	1
e6	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	2	0	2	0	2
e7	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	1	0	2	2	0	2	0
e8	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	1	1	1	2
e9	1	1	1	1	1	1	2	1	0	2	1	1	3	2	1	1	2
e10	1	1	1	1	2	0	1	0	2	0	0	1	0	1	1	0	1
e11	0	1	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	2	2	3	2
e12	0	4	0	1	1	1	0	2	1	1	0	0	1	2	3	2	2
e13	0	3	2	3	0	2	2	1	3	0	1	1	0	1	3	3	4
e14	0	0	1	0	1	0	2	1	2	1	2	2	1	0	2	2	1
e15	0	3	4	3	3	2	0	1	1	1	2	3	3	2	0	7	3
e16	0	3	1	2	2	0	2	1	1	0	3	2	3	2	7	0	2
e17	1	3	2	2	1	2	0	2	2	1	2	2	4	1	3	2	0

1. Раскраска графа методом упорядочения вершин.

Подсчитаем число ненулевых элементов в каждом ряду матрицы соединений

e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	e10	e11	e12	e13	e14	e15	e16	e17
6	14	13	13	12	10	10	9	16	11	11	12	13	12	14	13	15

j=1	16	15	14	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	10	10	9	6
	e9	e17	e2	e15	e3	e4	e13	e16	e5	e12	e14	e10	e11	e6	e7	e8	e1
Цвет																	
j=2	14	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	9	9	8	5	
	e17	e2	e15	e3	e4	e13	e16	e5	e12	e14	e10	e11	e6	e7	e8	e1	
Цвет																	
j=3	12	11	10	10	10	10	10	10	9	8	8	8	7	3			
	e15	e2	e3	e4	e5	e12	e13	e16	e14	e6	e10	e11	e8	e1			
Цвет																	
j=4	10	9	9	9	9	9	8	8	7	6	6	6					
	e2	e3	e5	e12	e13	e16	e4	e14	e11	e6	e8	e10					
Цвет																	
j=5	7	7	7	7	7	7	5	5	4	4							
	e3	e4	e5	e12	e13	e16	e6	e11	e8	e10							
Цвет																	
j=6	6	6	6	5	5	4	3	3									
	e4	e5	e12	e13	e16	e11	e6	e10									
Цвет																	
j=7	4	4	4	3	3	2											
	e5	e12	e16	e11	e13	e10											
Цвет																	
j=8	2	2	1	1													
	e12	e16	e10	e11													
Цвет																	
j=9	0	0															
	e10	e16															
Цвет																	

2. Размещение элементов методом обратного размещения

Зададим поверхность

P1	P2	P3	P4	P5	P6
P7	P8	P9	P10	P11	P12
P13	P14	P15	P16	P17	

Матрица D расстояний между позициями для размещения, определяемых по формуле $D(i, j) = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$

	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17
p1	0	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
p2	1	0	1	2	3	4	2	1	2	3	4	5	3	2	3	4	5
p3	2	1	0	1	2	3	3	2	1	2	3	4	4	3	2	3	4

p4	3	2	1	0	1	2	4	3	2	1	2	3	5	4	3	2	3
p5	4	3	2	1	0	1	5	4	3	2	1	2	6	5	4	3	2
p6	5	4	3	2	1	0	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3
p7	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
p8	2	1	2	3	4	5	1	0	1	2	3	4	2	1	2	3	4
p9	3	2	1	2	3	4	2	1	0	1	2	3	3	2	1	2	3
p10	4	3	2	1	2	3	3	2	1	0	1	2	4	3	2	1	2
p11	5	4	3	2	1	2	4	3	2	1	0	1	5	4	3	2	1
p12	6	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	0	6	5	4	3	2
p13	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4
p14	3	2	3	4	5	6	2	1	2	3	4	5	1	0	1	2	3
p15	4	3	2	3	4	5	3	2	1	2	3	4	2	1	0	1	2
p16	5	4	3	2	3	4	4	3	2	1	2	3	3	2	1	0	1
p17	6	5	4	3	2	3	5	4	3	2	1	2	4	3	2	1	0

R_i:

e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	e10	e11	e12	e13	e14	e15	e16	e17
6	28	20	21	18	13	14	11	22	13	17	21	29	18	38	31	30

D_i:

p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17
56	45	40	41	48	61	51	40	35	36	43	56	58	47	42	43	50

Упорядочим

p6	p13	p1	p12	p7	p17	p5	p14	p2	p11	p16	p15	p4	p3	p8	p10	p9
61	58	56	56	51	50	48	47	45	43	43	42	41	40	40	36	35
e1	e8	e6	e10	e7	e11	e5	e14	e3	e4	e12	e9	e2	e13	e17	e16	e15
6	11	13	13	14	17	18	18	20	21	21	22	28	29	30	31	38

Размещение:

e6	e3	e13	e2	e5	e1
e7	e17	e15	e16	e4	e10
e8	e14	e9	e12	e11	

3. Поиск кратчайших путей

Матрица весов

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	c17
c1	0	0	0	3	0	5	1	0	3	4	0	0	0	0	0	0	6
c2	0	0	1	6	6	4	2	1	2	3	4	20	9	0	9	12	15
c3	0	1	0	1	4	3	3	0	1	2	6	0	8	3	8	3	8
c4	3	6	1	0	1	0	4	0	2	1	2	3	15	0	9	4	6
c5	0	6	4	1	0	1	0	0	3	4	1	2	0	5	12	6	2
c6	5	4	3	0	1	0	0	5	4	0	0	1	14	0	10	0	6
c7	1	2	3	4	0	0	0	0	4	3	4	0	2	4	0	8	0
c8	0	1	0	0	0	5	0	0	1	0	0	8	2	1	2	3	8
c9	3	2	1	2	3	4	4	1	0	2	2	3	9	4	1	2	6
c10	4	3	2	1	4	0	3	0	2	0	0	2	0	3	2	0	2
c11	0	4	6	2	1	0	4	0	2	0	0	0	5	8	6	6	2
c12	0	20	0	3	2	1	0	8	3	2	0	0	6	10	12	6	4
c13	0	9	8	15	0	14	2	2	9	0	5	6	0	1	6	9	16
c14	0	0	3	0	5	0	4	1	4	3	8	10	1	0	2	4	3
c15	0	9	8	9	12	10	0	2	1	2	6	12	6	2	0	7	6
c16	0	12	3	4	6	0	8	3	2	0	6	6	9	4	7	0	2
c17	6	15	8	6	2	6	0	8	6	2	2	4	16	3	6	2	0

Алгоритм Дейкстры:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
x1	0																
x2	∞	∞	3														
x3	∞	∞	4	4	4	4	4										
x4	∞	3	3	3													
x5	∞	∞	∞	6	4	4	4	4									
x6	∞	5	5	5	4	4	4	4	4								
x7	∞	1															
x8	∞	∞	∞	4	4	4	4	4	4	4							
x9	∞	3	3	3	3												
x10	∞	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4						
x11	∞	∞	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
x12	∞	∞	∞	23	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5		
x13	∞	∞	3	3	3	3											
x14	∞	∞	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4					

x15	∞	∞	∞	12	12	4	4	4	4	4	4	4	4				
x16	∞	∞	9	9	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
x17	∞	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

4. Поиск пропускной способности алгоритмом Франка-Фриша

Поиск пути из $s=e_6$ в $t=e_{16}$

- 1) Проводим разрез ребер вершины e_6 . Находим $Q_1=14$
- 2) Закорачиваем все ребра графа с $q \geq 14$. Объединяется множество:

($e_2, e_4, e_6, e_{12}, e_{13}, e_{17}$)

Получим граф:

	e_1	$e_2, e_4, e_6, e_{12}, e_{13}, e_{17}$	e_3	e_5	e_7	e_8	e_9	e_{10}	e_{11}	e_{14}	e_{15}	e_{16}
e_1	0	6	0	0	1	0	3	4	0	0	0	0
$e_2, e_4, e_6, e_{12}, e_{13}, e_{17}$	0	0	8	6	4	8	9	3	5	10	12	12
e_3	0	8	0	4	3	0	1	2	6	3	8	3
e_5	0	6	4	0	0	0	3	4	1	5	12	6
e_7	1	4	3	0	0	0	4	3	4	4	0	8
e_8	0	8	0	0	0	0	1	0	0	1	2	3
e_9	3	9	1	3	4	1	0	2	2	4	1	2
e_{10}	4	3	2	4	3	0	2	0	0	3	2	0
e_{11}	0	5	6	1	4	0	2	0	0	8	6	6
e_{14}	0	10	3	5	4	1	4	3	8	0	2	4
e_{15}	0	12	8	12	0	2	1	2	6	2	0	7
e_{16}	0	12	3	6	8	3	2	0	6	4	7	0

Теперь максимальное ребро 12. Объединим вершины по нему

($e_2, e_4, e_6, e_{12}, e_{13}, e_{17}, e_{16}$) (e_5, e_{15})

	e_1	$e_2, e_4, e_6, e_{12}, e_{13}, e_{16}, e_{17}$	e_3	e_5, e_{15}	e_7	e_8	e_9	e_{10}	e_{11}	e_{14}
e_1	0	6	0	0	1	0	3	4	0	0
$e_2, e_4, e_6, e_{12}, e_{13}, e_{16}, e_{17}$	0	0	8	6	6	8	9	3	6	10
e_3	0	8	0	8	3	0	1	2	6	3
e_5, e_{15}	0	6	8	0	0	2	3	4	6	5
e_7	1	8	3	0	0	0	4	3	4	4
e_8	0	8	0	2	0	0	1	0	0	1
e_9	3	9	1	3	4	1	0	2	2	4

e10	4	3	2	4	3	0	2	0	0	3
e11	0	6	6	6	4	0	2	0	0	8
e14	0	10	3	5	4	1	4	3	8	0

Получили s и t в одном множестве. Максимальная пропускная способность равна 12.