Министерство образования Новосибирской области
ГБПОУ НСО «Новосибирский авиационный технический колледж
имени Б.С.Галущака»

Лабораторная работа 2

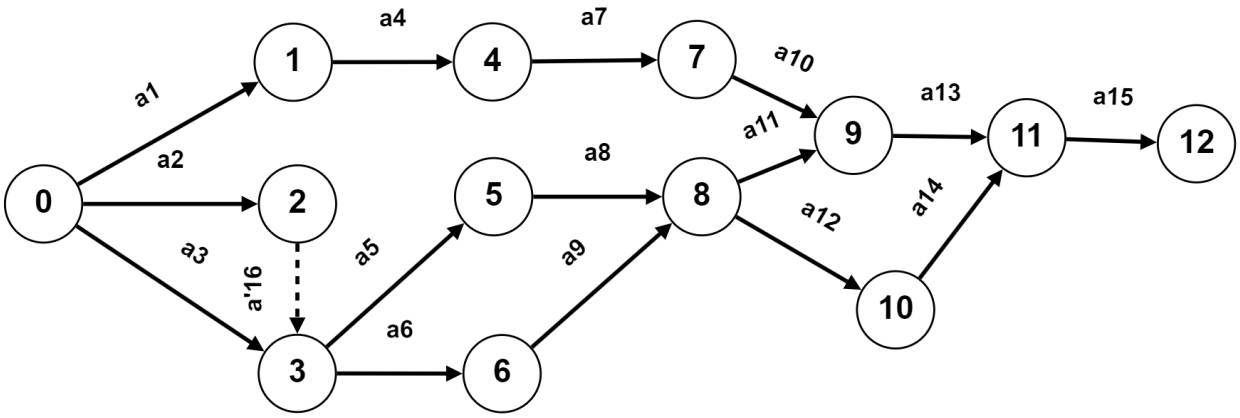
«Задача сетевого планирования и управления»

Учебная дисциплина: МДК.02.03 Математическое моделирование

Выполнил: студент ПР-21.101
Портнов М.А.

Проверила:
Оболенцева Т.Д.

2023



№	Работа	Обозначение	Продолжительность	Логическая последовательность
1	Разработка логотипа ПО	a1	5	-
2	Разработка архитектуры ПО	a2	1	-
3	Выбор платформ	a3	5	-
4	Разработка общего стиля ПО	a4	2	a1
5	Разработка функциональных модулей	a5	20	a'16 a3
6	Разработка интерфейса	a6	15	a'16 a3
7	Разработка дизайна для главной страницы	a7	5	a4
8	Тестирование функциональных модулей	a8	5	a5
9	Тестирование интерфейса	a9	4	a6
10	Разработка дизайна для остальных страниц	a10	25	a7
11	Объединение фун. мод. И интерфейса	a11	3	a8 a9
12	Сборка сервера	a12	5	a8 a9
13	Объединение Дизайна и программы	a13	4	a10 a11
14	Настройка сервера	a14	5	a12
15	Запуск ПО	a15	1	a13 a14
16	Фиктивная работа	a'16	0	a2

Продолжительность всех полных путей:

T0 = a1 + a4 + a7 + a10 + a13 + a15 = 5 + 2 + 5 + 25 + 4 + 1 = 42

T1 = a2 + a'16 + a5 + a8 + a11 + a13 + a15 = 1 + 0 + 20 + 5 + 3 + 4 + 1 = 34

T2 = a2 + a'16 + a5 + a8 + a12 + a14 + a15 = 1 + 0 + 20 + 5 + 5 + 5 + 1 = 37

T3 = a2 + a'16 + a6 + a9 + a11 + a13 + a15 = 1 + 0 + 15 + 4 + 3 + 4 + 1 = 28

T4 = a2 + a'16 + a6 + a9 + a12 + a14 + a15 = 1 + 0 + 15 + 4 + 5 + 5 + 1 = 31

T5 = a3 + a5 + a8 + a11 + a13 + a15 = 5 + 20 + 5 + 3 + 4 + 1 = 38

T6 = a3 + a5 + a8 + a12 + a14 + a15 = 5 + 20 + 5 + 5 + 5 + 1 = 41

T7 = a3 + a6 + a9 + a11 + a13 + a15 = 5 + 15 + 4 + 3 + 4 + 1 = 32

T8 = a3 + a6 + a9 + a12 + a14 + a15 = 5 + 15 + 4 + 5 + 5 + 1 = 35

T_кр = 42

Работы критического пути: a1, a4, a7, a10, a13, a15. Данные работы не имеют никаких резервов.

№	работа	i	j	t_ij	t_i^РСС	t_j^РСС	t_i^ПСС	t_j^ПСС	R_п	R_с^1	R_с^2	R_н
1	a1	0	1	5	0	5	0	5	0	0	0	0
2	a2	0	2	1	0	1	5	6	5	0	0	-5
3	a3	0	3	5	0	5	1	6	1	0	0	-1
4	a4	1	4	2	5	7	5	7	0	0	0	0
5	a'16	2	3	0	1	1	6	6	5	0	0	-5
6	a5	3	5	20	5	25	6	26	1	0	0	-1
7	a6	3	6	15	5	20	12	27	7	0	0	-7
8	a7	4	7	5	7	12	7	12	0	0	0	0
9	a8	5	8	5	25	30	26	31	1	0	0	-1
10	a9	6	8	4	20	24	27	31	7	0	0	-7
11	a10	7	9	25	12	37	12	37	0	0	0	0
12	a11	8	9	3	30	33	34	37	4	0	0	-4
13	a12	8	10	5	30	35	31	36	1	0	0	-1
14	a13	9	11	4	37	41	37	41	0	0	0	0
15	a14	10	11	5	35	40	36	41	1	0	0	-1
16	a15	11	12	1	41	42	41	42	0	0	0	0

t_i^РСС = max(t_k^РСС + t_ki)

t_0^РСС = max(t_0^РСС + t_0-0) = max(0 + 0) = 0

t_0^РСС = max(t_0^РСС + t_0-0) = max(0 + 0) = 0

$t_0^{PCC} = \max(t_0^{PCC} + t_{0-0}) = \max(0 + 0) = 0$

$t_1^{PCC} = \max(t_0^{PCC} + t_{0-1}) = \max(0 + 5) = 5$

$t_2^{PCC} = \max(t_0^{PCC} + t_{0-2}) = \max(0 + 1) = 1$

$t_3^{PCC} = \max(t_0^{PCC} + t_{0-3}, t_2^{PCC} + t_{2-3}) = \max(0 + 5, 1 + 0) = 5$

$t_3^{PCC} = \max(t_0^{PCC} + t_{0-3}, t_2^{PCC} + t_{2-3}) = \max(0 + 5, 1 + 0) = 5$

$t_4^{PCC} = \max(t_1^{PCC} + t_{1-4}) = \max(5 + 2) = 7$

$t_5^{PCC} = \max(t_3^{PCC} + t_{3-5}) = \max(5 + 20) = 25$

$t_6^{PCC} = \max(t_3^{PCC} + t_{3-6}) = \max(5 + 15) = 20$

$t_7^{PCC} = \max(t_4^{PCC} + t_{4-7}) = \max(7 + 5) = 12$

$t_8^{PCC} = \max(t_5^{PCC} + t_{5-8}, t_6^{PCC} + t_{6-8}) = \max(25 + 5, 20 + 4) = 30$

$t_8^{PCC} = \max(t_5^{PCC} + t_{5-8}, t_6^{PCC} + t_{6-8}) = \max(25 + 5, 20 + 4) = 30$

$t_9^{PCC} = \max(t_7^{PCC} + t_{7-9}, t_8^{PCC} + t_{8-9}) = \max(12 + 25, 30 + 3) = 37$

$t_{10}^{PCC} = \max(t_8^{PCC} + t_{8-10}) = \max(30 + 5) = 35$

$t_{11}^{PCC} = \max(t_9^{PCC} + t_{9-11}, t_{10}^{PCC} + t_{10-11}) = \max(37 + 4, 35 + 5) = 41$

$t_j^{PCC} = \max(t_k^{PCC} + t_{kj})$

$t_1^{PCC} = \max(t_0^{PCC} + t_{0-1}) = \max(0 + 5) = 5$

$t_2^{PCC} = \max(t_0^{PCC} + t_{0-2}) = \max(0 + 1) = 1$

$t_3^{PCC} = \max(t_0^{PCC} + t_{0-3}) = \max(0 + 5) = 5$

$t_4^{PCC} = \max(t_0^{PCC} + t_{0-4}) = \max(5 + 2) = 7$

$t_3^{PCC} = \max(t_0^{PCC} + t_{0-3}) = \max(1 + 0) = 1$

$t_5^{PCC} = \max(t_0^{PCC} + t_{0-5}, t_2^{PCC} + t_{2-5}) = \max(5 + 20, 1 + 20) = 25$

$t_6^{PCC} = \max(t_0^{PCC} + t_{0-6}, t_2^{PCC} + t_{2-6}) = \max(5 + 15, 1 + 15) = 20$

$t_7^{PCC} = \max(t_1^{PCC} + t_{1-7}) = \max(7 + 5) = 12$

$t_8^{PCC} = \max(t_3^{PCC} + t_{3-8}) = \max(25 + 5) = 30$

$t_8^{PCC} = \max(t_3^{PCC} + t_{3-8}) = \max(20 + 4) = 24$

$t_9^{PCC} = \max(t_4^{PCC} + t_{4-9}) = \max(12 + 25) = 37$

$t_9^{РСС} = \max(t_5^{РСС} + t_{5-9}, t_6^{РСС} + t_{6-9}) = \max(30 + 3, 24 + 3) = 33$

$t_{10}^{РСС} = \max(t_5^{РСС} + t_{5-10}, t_6^{РСС} + t_{6-10}) = \max(30 + 5, 24 + 5) = 35$

$t_{11}^{РСС} = \max(t_7^{РСС} + t_{7-11}, t_8^{РСС} + t_{8-11}) = \max(37 + 4, 33 + 4) = 41$

$t_{11}^{РСС} = \max(t_8^{РСС} + t_{8-11}) = \max(35 + 5) = 40$

$t_{12}^{РСС} = \max(t_9^{РСС} + t_{9-12}, t_{10}^{РСС} + t_{10-12}) = \max(41 + 1, 40 + 1) = 42$

$t_i^{ПСС} = \min(t_k^{ПСС} + t_{ik})$

$t_{11}^{ПСС} = \min(t_{12}^{ПСС} - t_{11-12}) = \min(42 - 1) = 41$

$t_{10}^{ПСС} = \min(t_{11}^{ПСС} - t_{10-11}) = \min(41 - 5) = 36$

$t_9^{ПСС} = \min(t_{11}^{ПСС} - t_{9-11}) = \min(41 - 4) = 37$

$t_8^{ПСС} = \min(t_{10}^{ПСС} - t_{8-10}) = \min(36 - 5) = 31$

$t_8^{ПСС} = \min(t_9^{ПСС} - t_{8-9}) = \min(37 - 3) = 34$

$t_7^{ПСС} = \min(t_9^{ПСС} - t_{7-9}) = \min(37 - 25) = 12$

$t_6^{ПСС} = \min(t_8^{ПСС} - t_{6-8}, t_8^{ПСС} - t_{6-8}) = \min(31 - 4, 34 - 4) = 27$

$t_5^{ПСС} = \min(t_8^{ПСС} - t_{5-8}, t_8^{ПСС} - t_{5-8}) = \min(31 - 5, 34 - 5) = 26$

$t_4^{ПСС} = \min(t_7^{ПСС} - t_{4-7}) = \min(12 - 5) = 7$

$t_3^{ПСС} = \min(t_6^{ПСС} - t_{3-6}) = \min(27 - 15) = 12$

$t_3^{ПСС} = \min(t_5^{ПСС} - t_{3-5}) = \min(26 - 20) = 6$

$t_2^{ПСС} = \min(t_3^{ПСС} - t_{2-3}, t_3^{ПСС} - t_{2-3}) = \min(12 - 0, 6 - 0) = 6$

$t_1^{ПСС} = \min(t_4^{ПСС} - t_{1-4}) = \min(7 - 2) = 5$

$t_0^{ПСС} = \min(t_3^{ПСС} - t_{0-3}, t_3^{ПСС} - t_{0-3}) = \min(12 - 5, 6 - 5) = 1$

$t_0^{ПСС} = \min(t_2^{ПСС} - t_{0-2}) = \min(6 - 1) = 5$

$t_0^{ПСС} = \min(t_1^{ПСС} - t_{0-1}) = \min(5 - 5) = 0$

$t_j^{ПСС} = \min(t_k^{ПСС} + t_{jk})$

$t_{12}^{ПСС} = \min(t_{13}^{ПСС} - t_{12-13}) = \min(42 - 0) = 42$

$t_{11}^{ПСС} = \min(t_{12}^{ПСС} - t_{11-12}) = \min(42 - 1) = 41$

$t_{11}^{ПСС} = \min(t_{12}^{ПСС} - t_{11-12}) = \min(42 - 1) = 41$

$t_{10}^{ПСС} = \min(t_{11}^{ПСС} - t_{10-11}) = \min(41 - 5) = 36$

$t_{9}^{ПСС} = \min(t_{11}^{ПСС} - t_{9-11}) = \min(41 - 4) = 37$

$t_{9}^{ПСС} = \min(t_{11}^{ПСС} - t_{9-11}) = \min(41 - 4) = 37$

$t_{8}^{ПСС} = \min(t_{10}^{ПСС} - t_{8-10}, t_{9}^{ПСС} - t_{8-9}) = \min(36 - 5, 37 - 3) = 31$

$t_{8}^{ПСС} = \min(t_{10}^{ПСС} - t_{8-10}, t_{9}^{ПСС} - t_{8-9}) = \min(36 - 5, 37 - 3) = 31$

$t_{7}^{ПСС} = \min(t_{9}^{ПСС} - t_{7-9}) = \min(37 - 25) = 12$

$t_{6}^{ПСС} = \min(t_{8}^{ПСС} - t_{6-8}) = \min(31 - 4) = 27$

$t_{5}^{ПСС} = \min(t_{8}^{ПСС} - t_{5-8}) = \min(31 - 5) = 26$

$t_{3}^{ПСС} = \min(t_{6}^{ПСС} - t_{3-6}, t_{5}^{ПСС} - t_{3-5}) = \min(27 - 15, 26 - 20) = 6$

$t_{4}^{ПСС} = \min(t_{7}^{ПСС} - t_{4-7}) = \min(12 - 5) = 7$

$t_{3}^{ПСС} = \min(t_{6}^{ПСС} - t_{3-6}, t_{5}^{ПСС} - t_{3-5}) = \min(27 - 15, 26 - 20) = 6$

$t_{2}^{ПСС} = \min(t_{3}^{ПСС} - t_{2-3}) = \min(6 - 0) = 6$

$t_{1}^{ПСС} = \min(t_{4}^{ПСС} - t_{1-4}) = \min(7 - 2) = 5$

$R_п = t_j^{ПСС} - t_i^{РСС} - t_{ij}$

(a1) $R_п = 5 - 0 - 5 = 0$

(a2) $R_п = 6 - 0 - 1 = 5$

(a3) $R_п = 6 - 0 - 5 = 1$

(a4) $R_п = 7 - 5 - 2 = 0$

(a'16) $R_п = 6 - 1 - 0 = 5$

(a5) $R_п = 26 - 5 - 20 = 1$

(a6) $R_п = 27 - 5 - 15 = 7$

(a7) $R_п = 12 - 7 - 5 = 0$

(a8) $R_п = 31 - 25 - 5 = 1$

(a9) $R_п = 31 - 20 - 4 = 7$

(a10) $R_п = 37 - 12 - 25 = 0$

(a11) $R_п = 37 - 30 - 3 = 4$

(a12) $R_п = 36 - 30 - 5 = 1$

(a13) $R_п = 41 - 37 - 4 = 0$

(a14) $R_п = 41 - 35 - 5 = 1$

(a15) $R_п = 42 - 41 - 1 = 0$

$R_п = t_j^{ПСС} - t_i^{ПСС} - t_{ij}$

(a1) $R_c^1 = 5 - 0 - 5 = 0$

(a2) $R_c^1 = 6 - 5 - 1 = 0$

(a3) $R_c^1 = 6 - 1 - 5 = 0$

(a4) $R_c^1 = 7 - 5 - 2 = 0$

(a'16) $R_c^1 = 6 - 6 - 0 = 0$

(a5) R_c^1 = 26 - 6 - 20 = 0

(a6) R_c^1 = 27 - 12 - 15 = 0

(a7) R_c^1 = 12 - 7 - 5 = 0

(a8) R_c^1 = 31 - 26 - 5 = 0

(a9) R_c^1 = 31 - 27 - 4 = 0

(a10) R_c^1 = 37 - 12 - 25 = 0

(a11) R_c^1 = 37 - 34 - 3 = 0

(a12) R_c^1 = 36 - 31 - 5 = 0

(a13) R_c^1 = 41 - 37 - 4 = 0

(a14) R_c^1 = 41 - 36 - 5 = 0

(a15) R_c^1 = 42 - 41 - 1 = 0

R_п = t_j^РСС - t_i^РСС - t_ij

(a1) R_c^2 = 5 - 0 - 5 = 0

(a2) R_c^2 = 1 - 0 - 1 = 0

(a3) R_c^2 = 5 - 0 - 5 = 0

(a4) R_c^2 = 7 - 5 - 2 = 0

(a'16) R_c^2 = 1 - 1 - 0 = 0

(a5) R_c^2 = 25 - 5 - 20 = 0

(a6) R_c^2 = 20 - 5 - 15 = 0

(a7) R_c^2 = 12 - 7 - 5 = 0

(a8) R_c^2 = 30 - 25 - 5 = 0

(a9) R_c^2 = 24 - 20 - 4 = 0

(a10) R_c^2 = 37 - 12 - 25 = 0

(a11) R_c^2 = 33 - 30 - 3 = 0

(a12) R_c^2 = 35 - 30 - 5 = 0

(a13) R_c^2 = 41 - 37 - 4 = 0

(a14) R_c^2 = 40 - 35 - 5 = 0

(a15) R_c^2 = 42 - 41 - 1 = 0

R_п = t_j^РСС - t_i^ПСС - t_ij

(a1) R_н = 5 - 0 - 5 = 0

(a2) R_н = 1 - 5 - 1 = -5

(a3) R_н = 5 - 1 - 5 = -1

(a4) R_н = 7 - 5 - 2 = 0

(a'16) R_н = 1 - 6 - 0 = -5

(a5) R_н = 25 - 6 - 20 = -1

(a6) R_н = 20 - 12 - 15 = -7

(a7) R_н = 12 - 7 - 5 = 0

(a8) R_н = 30 - 26 - 5 = -1

(a9) R_н = 24 - 27 - 4 = -7

(a10) R_н = 37 - 12 - 25 = 0

(a11) R_н = 33 - 34 - 3 = -4

(a12) R_н = 35 - 31 - 5 = -1

(a13) R_н = 41 - 37 - 4 = 0

(a14) R_н = 40 - 36 - 5 = -1

(a15) R_н = 42 - 41 - 1 = 0

Вывод: в результате выполнения лабораторной работы можно сделать вывод, что работы критического пути (a1, a4, a7, a10, a13, a15) должны выполняться самыми ответственными исполнителями, потому данные работы не имеют никаких резервов. На оставшиеся работы, которые не входят в критический путь, можно назначать, исходя из количества резервов.