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

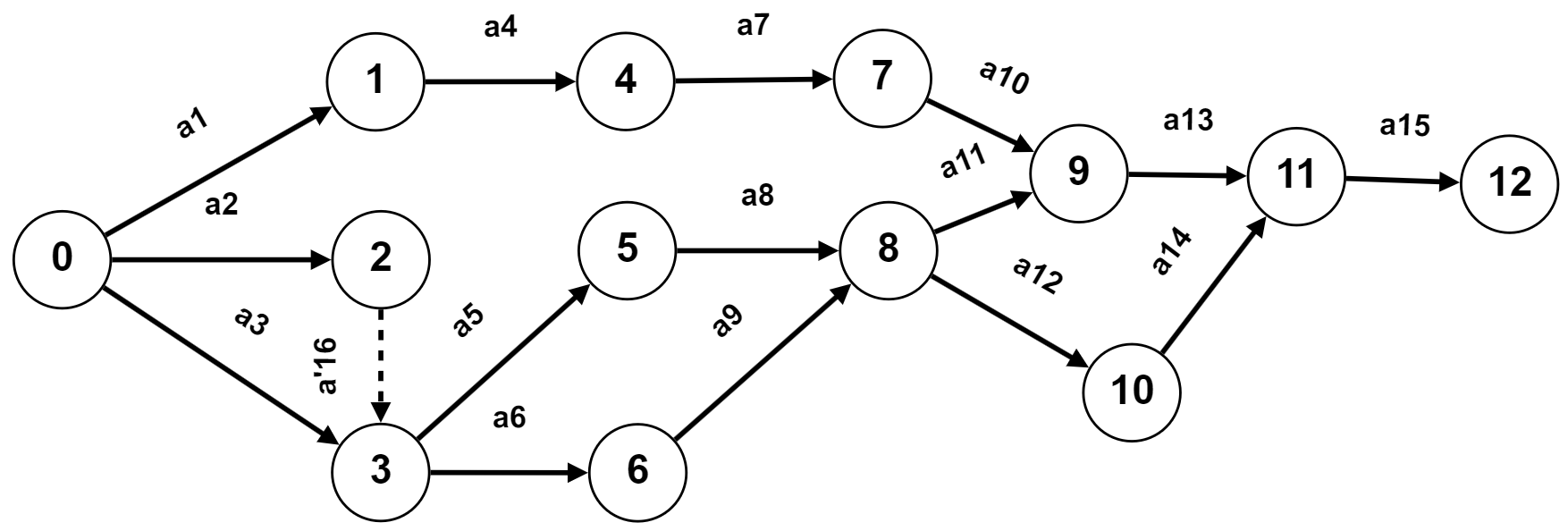
Выполнил: студент ПР-21.101

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\_c^1 | R\_c^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^PCC = max(t\_k^PCC + t\_ki)

t\_0^PCC = max(t\_0^PCC + t\_0-0) = max(0 + 0) = 0

t\_0^PCC = max(t\_0^PCC + 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^PCC = max(t\_5^PCC + t\_5-9, t\_6^PCC + t\_6-9) = max(30 + 3, 24 + 3) = 33

t\_10^PCC = max(t\_5^PCC + t\_5-10, t\_6^PCC + t\_6-10) = max(30 + 5, 24 + 5) = 35

t\_11^PCC = max(t\_7^PCC + t\_7-11, t\_8^PCC + t\_8-11) = max(37 + 4, 33 + 4) = 41

t\_11^PCC = max(t\_8^PCC + t\_8-11) = max(35 + 5) = 40

t\_12^PCC = max(t\_9^PCC + t\_9-12, t\_10^PCC + t\_10-12) = max(41 + 1, 40 + 1) = 42

t\_i^ПCC = min(t\_k^ПCC + t\_ik)

t\_11^ПСС = min(t\_12^ПCC - t\_11-12) = min(42 - 1) = 41

t\_10^ПСС = min(t\_11^ПCC - t\_10-11) = min(41 - 5) = 36

t\_9^ПСС = min(t\_11^ПCC - t\_9-11) = min(41 - 4) = 37

t\_8^ПСС = min(t\_10^ПCC - t\_8-10) = min(36 - 5) = 31

t\_8^ПСС = min(t\_9^ПCC - t\_8-9) = min(37 - 3) = 34

t\_7^ПСС = min(t\_9^ПCC - t\_7-9) = min(37 - 25) = 12

t\_6^ПСС = min(t\_8^ПCC - t\_6-8, t\_8^ПCC - t\_6-8) = min(31 - 4, 34 - 4) = 27

t\_5^ПСС = min(t\_8^ПCC - t\_5-8, t\_8^ПCC - t\_5-8) = min(31 - 5, 34 - 5) = 26

t\_4^ПСС = min(t\_7^ПCC - t\_4-7) = min(12 - 5) = 7

t\_3^ПСС = min(t\_6^ПCC - t\_3-6) = min(27 - 15) = 12

t\_3^ПСС = min(t\_5^ПCC - t\_3-5) = min(26 - 20) = 6

t\_2^ПСС = min(t\_3^ПCC - t\_2-3, t\_3^ПCC - t\_2-3) = min(12 - 0, 6 - 0) = 6

t\_1^ПСС = min(t\_4^ПCC - t\_1-4) = min(7 - 2) = 5

t\_0^ПСС = min(t\_3^ПCC - t\_0-3, t\_3^ПCC - t\_0-3) = min(12 - 5, 6 - 5) = 1

t\_0^ПСС = min(t\_2^ПCC - t\_0-2) = min(6 - 1) = 5

t\_0^ПСС = min(t\_1^ПCC - t\_0-1) = min(5 - 5) = 0

t\_j^ПCC = min(t\_k^ПCC + t\_jk)

t\_12^ПСС = min(t\_13^ПCC - t\_12-13) = min(42 - 0) = 42

t\_11^ПСС = min(t\_12^ПCC - t\_11-12) = min(42 - 1) = 41

t\_11^ПСС = min(t\_12^ПCC - t\_11-12) = min(42 - 1) = 41

t\_10^ПСС = min(t\_11^ПCC - t\_10-11) = min(41 - 5) = 36

t\_9^ПСС = min(t\_11^ПCC - t\_9-11) = min(41 - 4) = 37

t\_9^ПСС = min(t\_11^ПCC - t\_9-11) = min(41 - 4) = 37

t\_8^ПСС = min(t\_10^ПCC - t\_8-10, t\_9^ПCC - t\_8-9) = min(36 - 5, 37 - 3) = 31

t\_8^ПСС = min(t\_10^ПCC - t\_8-10, t\_9^ПCC - t\_8-9) = min(36 - 5, 37 - 3) = 31

t\_7^ПСС = min(t\_9^ПCC - t\_7-9) = min(37 - 25) = 12

t\_6^ПСС = min(t\_8^ПCC - t\_6-8) = min(31 - 4) = 27

t\_5^ПСС = min(t\_8^ПCC - t\_5-8) = min(31 - 5) = 26

t\_3^ПСС = min(t\_6^ПCC - t\_3-6, t\_5^ПCC - t\_3-5) = min(27 - 15, 26 - 20) = 6

t\_4^ПСС = min(t\_7^ПCC - t\_4-7) = min(12 - 5) = 7

t\_3^ПСС = min(t\_6^ПCC - t\_3-6, t\_5^ПCC - t\_3-5) = min(27 - 15, 26 - 20) = 6

t\_2^ПСС = min(t\_3^ПCC - t\_2-3) = min(6 - 0) = 6

t\_1^ПСС = min(t\_4^ПCC - 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.