# Расчетная работа по дисциплине «Математические методы сетевого моделирования»

### Задача 5. Сетевое планирование и управление (СПУ)

Задан сетевой график проекта. Необходимо:

1. Пронумеровать события, найти ранние и поздние сроки наступления событий, резервы времени.
2. Составить календарный план выполнения проекта в виде таблицы и диаграммы Ганта. Таблица должна содержать нумерацию работ, перечень предшествующих работ, ранние и поздние сроки начала и завершения, полный и свободный резервы.
3. Найти критический и подкритический пути. Предложить способ сокращения длительности выполнения проекта на 5 дней.
4. Показать диаграмму загрузки и определить, сколько исполнителей потребуется для выполнения проекта. Оптимизировать проект по числу исполнителей.

**Контрольные вопросы**

1. Какие этапы (виды) планирования входят в СПУ?
2. Что такое работа и событие?
3. Какие виды работ вы знаете?
4. Что такое начальное и конечное события? Исходное и завершающее?
5. Что такое ранние и поздние сроки наступления событий?
6. Что такое полный и свободный резервы?
7. Что показывает диаграмма Ганта?
8. Что такое критический и подкритический пути?
9. Что показывает диаграмма загрузки?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работа | Длительность, дн. | Число исполнителей |
| A | 8 | 2 |
| B | 6 | 2 |
| C | 6 | 1 |
| D | 8 | 4 |
| E | 3 | 1 |
| F | 4 | 7 |
| G | 7 | 2 |
| H | 7 | 2 |
| I | 12 | 3 |
| J | 9 | 5 |
| K | 5 | 7 |

Упорядочение работ

1) A,E и F – исходные работы проекта, которые можно начинать

одновременно;

2) Работы B и I начинаются сразу по окончании работы F;

3) Работа J следует за E, а работа C – за A;

4) Работы H и D следуют за B, но не могут начаться, пока не завершена C;

5) Работа K следует за I;

6) Работа G начинается после завершения H и J.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работа | Длительность, дн. | Число исполнителей |
| A | 3 | 5 |
| B | 4 | 7 |
| C | 1 | 1 |
| D | 4 | 3 |
| E | 5 | 2 |
| F | 7 | 3 |
| G | 6 | 6 |
| H | 5 | 1 |
| I | 8 | 5 |

Упорядочение работ

1) D – исходная работа проекта;

2) Работа E следует за D;

3) Работы A, G и C следуют за E;

4) Работа B следует за A;

5) Работа H следует за G;

6) Работа F следует за C;

7) Работа I начинается после завершения B, H, и F.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работа | Длительность, дн. | Число исполнителей |
| A | 5 | 4 |
| B | 5 | 5 |
| C | 4 | 4 |
| D | 7 | 3 |
| E | 12 | 6 |
| F | 3 | 4 |
| G | 6 | 6 |
| H | 2 | 2 |
| I | 8 | 1 |
| J | 3 | 4 |

Упорядочение работ

1) С, E и F – исходные работы проекта, которые можно начинать

одновременно;

2) Работа A начинается сразу по окончании работы С;

3) Работа H следует за F;

4) Работа I следует за A, а работы D и J – за H;

5) Работа G следует за E, но не может начаться, пока не завершены D и I;

6) Работа B следует за G и J.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работа | Длительность, дн. | Число исполнителей |
| A | 12 | 1 |
| B | 8 | 4 |
| C | 15 | 5 |
| D | 9 | 2 |
| E | 14 | 3 |
| F | 9 | 3 |
| G | 15 | 5 |
| H | 10 | 5 |
| I | 11 | 2 |
| J | 13 | 6 |

Упорядочение работ

1) C, J и D – исходные работы проекта, которые можно начинать

одновременно;

2) Работа A следует за D, а работа I – за A;

3) Работа H следует за I;

4) Работа F следует за H, но не может начаться, пока не завершена С;

5) Работа G следует за I;

6) Работа E следует за J, а работа B – за E.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работа | Длительность, дн. | Число исполнителей |
| A | 12 | 2 |
| B | 6 | 10 |
| C | 10 | 2 |
| D | 7 | 5 |
| E | 9 | 7 |
| F | 8 | 6 |
| G | 10 | 1 |
| H | 10 | 7 |
| I | 6 | 1 |
| J | 5 | 4 |

Упорядочение работ

1) D – исходная работа проекта;

2) Работы С, E и F начинаются сразу по окончании работы D;

3) Работы A и J следуют за C, а работа G – за F;

4) Работа I следует за A, а работа B – за G;

5) Работа H начинается после завершения E, но не может начаться, пока не

завершены I и B.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работа | Длительность, дн. | Число исполнителей |
| A | 9 | 1 |
| B | 3 | 1 |
| C | 12 | 7 |
| D | 6 | 1 |
| E | 8 | 2 |
| F | 4 | 10 |
| G | 7 | 3 |
| H | 10 | 4 |
| I | 7 | 2 |
| J | 12 | 1 |

Упорядочение работ

1) F, C и B – исходные работы проекта, которые можно начинать

одновременно;

2) Работа E следует за F;

3) Работа A следует за B, а работа G – за A;

4) Работы D и J следуют за E;

5) Работа I следует за C, но не может начаться прежде чем закончатся J и G;

6) Работа H следует за D.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работа | Длительность, дн. | Число исполнителей |
| A | 7 | 3 |
| B | 6 | 5 |
| C | 8 | 6 |
| D | 9 | 1 |
| E | 10 | 6 |
| F | 11 | 4 |
| G | 5 | 7 |
| H | 9 | 2 |
| I | 12 | 2 |
| J | 6 | 5 |

Упорядочение работ

1) G – исходная работа проекта;

2) Работы A, I и D следуют за G и могут выполняться одновременно;

3) Работы С и J следуют за А, работа F – за I, а работа B – за D;

4) Работа Е следует за С;

5) Работа H следует за B, но не может начаться, пока не завершена F.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работа | Длительность, дн. | Число исполнителей |
| A | 9 | 8 |
| B | 10 | 3 |
| C | 6 | 6 |
| D | 5 | 4 |
| E | 16 | 5 |
| F | 12 | 2 |
| G | 14 | 1 |
| H | 15 | 3 |
| I | 11 | 5 |
| J | 3 | 7 |

Упорядочение работ

1) С, D и E – исходные работы проекта, которые можно начинать

одновременно;

2) Работа A следует за С, а работа F начинается сразу по окончании работы

А;

3) Работа G следует за F;

4) Работа B следует за D, а работы I и J следуют за B;

5) Работа H следует за I и E, но не может начаться, пока не завершена G.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работа | Длительность, дн. | Число исполнителей |
| A | 9 | 3 |
| B | 15 | 2 |
| C | 12 | 6 |
| D | 5 | 2 |
| E | 10 | 1 |
| F | 6 | 9 |
| G | 5 | 3 |
| H | 11 | 4 |
| I | 7 | 5 |
| J | 8 | 1 |

Упорядочение работ

1) A, I и D – исходные работы проекта, которые можно начинать

одновременно;

2) Работа F следует за A, работа B – за I, а работа C – за D;

3) Работы J и G следуют за F;

4) Работа E следует за J;

5) Работа H начинается после завершения E, G, B и C.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работа | Длительность, дн. | Число исполнителей |
| A | 3 | 5 |
| B | 5 | 4 |
| C | 6 | 9 |
| D | 9 | 4 |
| E | 7 | 2 |
| F | 2 | 1 |
| G | 6 | 2 |
| H | 9 | 4 |
| I | 4 | 1 |
| J | 6 | 1 |
| K | 7 | 5 |

Упорядочение работ

1) A, F и G – исходные работы проекта, которые можно начинать

одновременно;

2) Работы H и B начинаются сразу по окончании работы F;

3) Работа J следует за А, а работа I – за G;

4) Работа E следует за H;

5) Работы C и K следуют за B и I, но не могут начаться, пока не завершена J;

6) Работа D следует за E и C.