ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

«СЕТЕВОЕ И КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ»

1. Цель работы

Получение навыков составления сетевого и календарного плана работ, графиков загрузки трудовых ресурсов, поиска перегруженности трудовых ресурсов.

2. Постановка задачи

### Пример 2. Составить календарный план для проекта, длительность работ которого представлена в [табл.1](http://www.intuit.ru/department/itmngt/pmmsproject/class/free/2/4.html#table.2.11).

Таблица 1 – Работы и соответствующие им длительности

|  |  |
| --- | --- |
| **Код работы** | **Длительность работ** |
| **0-1** | 4 |
| **0-2** | 1 |
| **1-2** | 1 |
| **1-3** | 2 |
| **1-4** | 3 |
| **2-5** | 3 |
| **2-6** | 2 |
| **3-7** | 2 |
| **4-6** | 1 |
| **4-7** | 3 |
| **5-7** | 1 |
| **6-7** | 1 |

3. Ход работы

Для приведенных выше работ и их длительностей была составлена таблица 2, которая содержит календарный план выполнения этих работ.

Столбец 2 – ранний срок свершения события – рассчитывался следующим образом: если событие имеет **одну предыдущую работу**, то ***t pi*** равняется **сумме раннего срока осуществления начального события этой работы и ее длительности.** Для определения раннего срока осуществления события, которое имеет **несколько предыдущих работ**, необходимо к ранним срокам осуществления начальных событий этих работ прибавить их длительность и из полученных результатов выбрать **максимальный.**

Столбец 3 – поздний срок свершения события – рассчитывается следующим образом: выполняется последовательно, начиная с **завершающего события**, для которого **поздний срок осуществления** принимают равным **раннему сроку его осуществления**. Поздний срок осуществления события, которое имеет **одну последующую работу**, равняется разнице между поздним сроком осуществления конечного события этой работы и её длительностью. Если же событие имеет **несколько последующих работ**, то необходимо выполнить отмеченную выше операцию для каждой из этих работ и из полученных результатов выбрать **минимальный.**

Столбец 4 – резерв времени наступления событий Ri – высчитывается как разность между столбцами 3 и 2.

Столбец 7 повторяет столбец 2.

Столбец 8 высчитывается как сумма значений столбцов 7 и 6.

Столбец 9 высчитывается по следующему правилу: поздний срок начала работы равняется разнице между поздним сроком осуществления конечного события этой работы и ее длительностью.

Столбец 10 высчитывается как сумма значений столбцов 9 и 6.

Таблица 2 – Календарный план работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***і*** | ***t р max*** | ***t n min*** | ***Ri*** (3-2) | Код работ  ***і-j*** | Длительность работ ***ti-j*** | ***ti-j р.н***  (2) | ***ti-j р.о.***  (7+дл) | ***ti-j п.н.***  (3 – дл) | ***ti-j п.о.(дл+9)*** | Резерв ***Ri-j(10-8)*** | Календарные  сроки раннего выполнения  работ | | Календарные  сроки позднего выполнения  работ | |
| начало | окончание | начало | окончание |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* | *11* | *12* | *13* | *14* | *15* |
| **0** | 0 | 0 | 0 | **0-1** | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 11.03 | 14.03 | 11.03 | 14.03 |
| 0 | 0 | 0 | **0-2** | 1 | 0 | 1 | 5 | 6 | 5 | 11.03 | 11.03 | 18.03 | 18.03 |
| 1  **3** | 4 | 4 | 0 | **1-2** | 1 | 4 | 5 | 5 | 6 | 1 | 15.03 | 15.03 | 18.03 | 18.03 |
| 4 | 4 | 0 | **1-3** | 2 | 4 | 6 | 6 | 8 | 2 | 15.03 | 18.03 | 19.03 | 20.03 |
| 4 | 4 | 0 | **1-4** | 3 | 4 | 7 | 4 | 7 | 0 | 15.03 | 19.03 | 15.03 | 19.03 |
| 2 | 5 | 6 | 1 | **2-5** | 3 | 5 | 8 | 6 | 9 | 1 | 18.03 | 20.03 | 19.03 | 20.03 |
| 5 | 6 | 1 | **2-6** | 2 | 5 | 7 | 7 | 9 | 2 | 18.03 | 19.03 | 20.03 | 21.03 |
| 3 | 6 | 8 | 2 | **3-7** | 2 | 6 | 8 | 8 | 10 | 2 | 19.03 | 20.03 | 21.03 | 22.03 |
| 4  6 | 7 | 7 | 0 | **4-6** | 1 | 7 | 8 | 8 | 9 | 1 | 20.03 | 20.03 | 21.03 | 21.03 |
| 7 | 7 | 0 | **4-7** | 3 | 7 | 10 | 7 | 10 | 0 | 20.03 | 22.03 | 20.03 | 22.03 |
| 5 | 8 | 9 | 1 | **5-7** | 1 | 8 | 9 | 9 | 10 | 1 | 21.03 | 21.03 | 22.03 | 22.03 |
| 6 | 8 | 9 | 1 | **6-7** | 1 | 8 | 9 | 9 | 10 | 1 | 21.03 | 21.03 | 22.03 | 22.03 |
| 7 | 10 | 10 | 0 | **7** |  | 10 |  |  |  |  | 22.03 |  |  |  |

По итогам расчетов таблицы можно сказать, что с учетом выходных дней и пятидневной рабочей недели работа, начавшаяся 11.03.24, будет завершена 22.03.24.

Также был построен сетевой график работы, который представлен на рисунке 1. По данному графику видно, что критический путь будет составлять 10 дней, что совпадает с количеством рабочих дней, затраченных на разработку, согласно календарному плану.

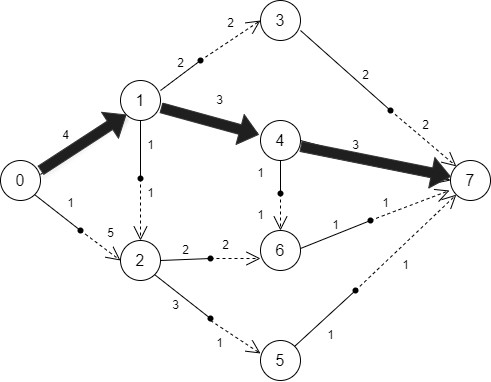


Рисунок 1 – Сетевой график

4. Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы были получены навыки составления сетевого и календарного плана работ. По итогам лабораторной работы было высчитано количество дней, которое необходимо для осуществления работ, данных по варианту задания.

5. Контрольные вопросы

1. Понятие МСПУ?

Сетевое планирование и управление (СПУ) – это графическое представление комплекса работ, ориентированное на достижение конечной цели. Сетевые графики позволяют наглядно представить весь комплекс работ и их характеристики во время планирования и исполнения какого-либо проекта, и поэтому их иногда называют сетевыми моделями.

Организация работ на основе метода СПУ включают основные стадии:

1) формирование полного перечня работ, отражающего их взаимосвязи и технологическую последовательность, которые предстоит выполнить для достижения поставленной конечной цели;

2) построение структурного плана – графика и нумерация событий.

3) определение ожидаемого времени выполнения работ и расчет параметров сетевого графика;

4) оптимизация сетевого графика, т.е. выбор наилучшего варианта организации работ (в настоящее время наиболее полно разработаны и чаще всего применяются способы оптимизации сетевых графиков по времени, т.е. улучшение графика осуществляется с целью сокращения сроков выполнения намеченного комплекса работ);

5) разработка сетевого графика, отражающего весь комплекс работ в их взаимосвязи и определенной технологической последовательности, которые предшествуют завершающему событию (т.е. окончанию всего объема работ);

6) календаризация графика;

7) оперативное управление и контроль за ходом выполнения работ, предусмотренных сетевым графиком, – это стадия непосредственного руководства работами на основе информации о состоянии дел на каждом отдельном участке в тот или иной период времени.

2. Основные элементы сетевого графика и их определение?

Сетевые графики основаны на использовании двух элементов графического изображения:

- безразмерных стрелок, обозначающих работы (процессы);

- кружков (или других геометрических фигур), обозначающих результаты выполнения одной или нескольких работ. Эти результаты называются событиями.

Под термином работа в сетевом графике понимают любой производственный процесс, требующий затрат труда, времени и ресурсов

2. Что понимается под терминами «событие» и «работа» в системах сетевого планирования и управления?

Работами условились называть и процессы, не требующие затрат ни времени, ни ресурсов. Это так называемые зависимости, или фиктивные работы. Они показывают, что какое-то событие не может совершиться раньше какого-либо другого события. На сетевых графиках работы изображаются обычно прямыми со стрелками, направленными в сторону завершающего события. Действительные работы изображаются сплошными линиями со стрелками, а фиктивные – пунктирными.

Другим элементом сетевого графика является событие, которое выражает собой результат какого-либо производственного процесса. Событие совершается (наступает) тогда, когда закончены все предшествующие ему работы. Событие обладает свойством «сшивания» предыдущих работ с последующими.

Под событием подразумевают свершение какого-либо факта, который соответствует окончанию и одновременно возможности начала одной или нескольких работ.

3. Как определяется продолжительность выполнения работ?

4. Что такое «критический путь» на сетевом графике?

Путь, имеющий наибольшую продолжительность, – критический путь.

Работы и события, лежащие на критическом пути, называются соответственно критическими работами и критическими событиями.

Критический путь сети на графике изображается жирной линией.

Критический путь служит основой для оптимизации программы работ, т.к. для минимизации срока выполнения всего комплекса работ достаточно сократить только сроки выполнения критических работ.

5. Что представляют собой «ранний и поздний сроки наступления события» и как они определяются?

Ранний срок свершения события – t pi – определяет календарную дату наиболее раннего из возможных сроков выполнения предшествующих ему работ и определяется величиной наиболее длительного пути, от исходного до рассматриваемого события.

Расчет ранних сроков осуществления событий выполняют последовательно, начиная от исходного события, для которого ранний срок осуществления принимается равным – нулю.

Ранний срок наступления события, которое имеет одну предыдущую работу, равняется сумме раннего срока осуществления начального события этой работы и ее длительности. Для определения раннего срока осуществления события, которое имеет несколько предыдущих работ, необходимо к ранним срокам осуществления начальных событий этих работ прибавить их длительность и из полученных результатов выбрать максимальный

6. Как определить резервы времени для событий?

Зная самый поздний и самый ранний сроки свершения событий, определяют резерв времени наступления событий – Ri . Он определяется как разность между самым поздним и самым ранним сроком наступления событий. Резервы времени для событий показывают, на какой предельно допустимый период времени может задержаться свершение того или иного события, не вызывая срыва срока свершения завершающего события на графике. Разумеется, события, находящиеся на критическом пути, не имеют резервов времени.

8. В чем состоит оптимизация сетевого графика?

Критический путь служит основой для оптимизации программы работ, т.к. для минимизации срока выполнения всего комплекса работ достаточно сократить только сроки выполнения критических работ.

9. Дайте характеристику важнейших способов сокращения длительности критического пути.

10. В чем особенность календарного планирования?

11. Каким образом производится расчет календарных сроков проекта?