**Задания и методические указания к выполнению контрольной работы по курсу “Менеджмент и маркетинг в информационных технологиях”**

Целью выполнения контрольной работы является закрепление теоретических знаний, полученных по теме “Сетевое планирование и управление” и получение практических навыков расчета параметров работ сетевого графика табличным методом.

Контрольная работа выполняется по вариантам. Номер варианта выбирается по последней цифре пароля студента.

После задания даются методические рекомендации по ее выполнению. Целесообразно ознакомиться с ними перед началом решения задачи.

Кроме того, перед решением задач целесообразно изучить теоретический материал, изложенный в разделе 2 конспекта лекций.

**Задание к задаче**

Необходимо рассчитать параметры работ сетевого графика на основании данных, приведенных в таблице 1.

Таблица 1. Данные о кодах работ сетевого графика и их продолжительности

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код работ | Продолжительность работ сетевого графика по вариантам, рабочие дни | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1-2 | 6 | 3 | 5 | 5 | 6 | 3 | 7 | 3 | 6 | 6 |
| 1-3 | 3 | 7 | 3 | 2 | 4 | 6 | 4 | 8 | 2 | 3 |
| 1-4 | 5 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| 2-3 | 3 | 2 | 6 | 5 | 4 | 2 | 4 | 2 | 7 | 5 |
| 2-5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 7 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 3-4 | 0 | 4 | 7 | 6 | 4 | 3 | 1 | 7 | 8 | 5 |
| 3-6 | 6 | 6 | 0 | 7 | 2 | 6 | 7 | 5 | 0 | 2 |
| 3-7 | 4 | 0 | 3 | 6 | 0 | 4 | 3 | 0 | 4 | 0 |
| 4-8 | 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 2 | 2 | 6 | 5 | 6 |
| 5-9 | 4 | 6 | 6 | 3 | 4 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 6-9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | 0 |
| 6-10 | 0 | 4 | 5 | 0 | 6 | 3 | 0 | 5 | 4 | 4 |
| 7-8 | 5 | 2 | 0 | 0 | 7 | 6 | 5 | 3 | 0 | 6 |
| 7-10 | 6 | 3 | 3 | 6 | 6 | 0 | 5 | 2 | 4 | 5 |
| 8-11 | 3 | 6 | 6 | 5 | 3 | 2 | 0 | 7 | 7 | 1 |
| 9-12 | 7 | 5 | 7 | 4 | 4 | 4 | 8 | 5 | 6 | 4 |
| 10-12 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 6 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 11-12 | 2 | 4 | 4 | 2 | 5 | 8 | 2 | 5 | 5 | 6 |

**Методические указания к выполнению задачи**

Методику решения задачи рассмотрим на примере. Предположим, что имеем данные о кодах работ и их продолжительности, приведенные в таблице 2.

Таблица 2. Данные о кодах работ сетевого графика и их продолжительности

|  |  |
| --- | --- |
| Код работ | Продолжительность работ, рабочие дни |
| 1 - 2 | 5 |
| 1 - 3 | 7 |
| 2 - 3 | 8 |
| 2 - 4 | 2 |
| 3 - 4 | 4 |
| 3 - 5 | 6 |
| 4 - 5 | 0 |
| 4 - 6 | 3 |
| 5 - 6 | 7 |

РЕШЕНИЕ:

Расчет параметров работ ведется в таблице 3, состоящей из 8 столбцов.

Таблица 3 – Расчет параметров работ СГ табличным способом

Порядок заполнения таблицы следующий:

1 этап. Заполняются столбцы 1 и 2 таблицы по исходным данным, приведенным в таблице 2.

2 этап. Одновременно заполняются столбцы 3 и 4 таблицы. В столбце 3 указывается срок раннего начала работы, а в столбце 4 – срок раннего окончания работы. Значения столбцов 3 и 4 рассчигываются сверху вниз, причем значение столбца 4 всегда равно значению столбца 3 плюс значение столбца 2. То есть раннее окончание любой работы равно раннему началу работы плюс ее продолжительность: (1)

В начале расчета всем работам, выходящим из исходного события, то есть имеющим начальное событие под номером 1, в столбце 3 ставим нули.

То есть, ранние начала работ, выходящих из исходного события, всегда равны нулю:  (2)

Далее используя формулу 1, рассчитываем значения столбца 4 у данных работ.

Следующие две работы в таблице 3 начинаются на цифру 2 (2-3 и 2-4). Для того, чтобы найти значения столбца 3 у этих работ, надо посмотреть вверх таблицы 3. Видим, что на цифру 2 заканчивается одна работа (1-2). Значение из столбца 4 этой работы (цифру 5) переносим в столбец 3 для работ 2-3 и 2-4. То есть если в начальное событие работ входит только одна работа, то раннее начало этих работ всегда равно раннему окончанию входящей в начальное событие работы:  (3)

Следующие две работы в таблице.3 начинаются на цифру 3 (3-4 и 3-5). Для того чтобы найти значения столбца 3 у этих работ, надо посмотреть вверх таблицы 3. Видим, что на цифру 3 заканчиваются две работы (1-3 и 2-3). В столбце 4 у этих работ находим максимальное значение (13), которое переносим в столбец 3 для работ 3-4 и 3-5. То есть, если в начальное событие работ входят две работы и более, то раннее начало этих работ всегда равно максимальному значению из ранних окончаний входящих работ: (4)

Расчет других значений столбцов 2 и 3 таблицы 3 произведен аналогично с использованием формул 1, 3 и 4. Отметим, что значения столбца 3 всегда берутся из значений столбца 4 выше лежащих работ.

Максимальное значение в столбце 4 равно продолжительности критического пути. В нашем случае продолжительность критического пути равна 26 рабочим дням.

3 этап. Одновременно рассчитываются 6 и 5 столбцы таблицы 3. В столбце 5 указывается поздний срок начала выполнения работы, а в столбце 6 таблицы – поздний срок окончания работы. Значения столбцов 6 и 5 рассчитывается снизу вверх, причем значение столбца 5 всегда равно значению столбца 6 минус значение столбца 2 таблицы. То есть, позднее начало любой работы равно позднему окончанию минус продолжительность этой работы:  (5)

Расчеты на этом этапе начинаются с того, что продолжительность критического пути (в нашем случае 26) проставляется в столбце 6 у всех работ, входящих в завершающее событие (в нашем случае у работ 4-6 и 5-6). То есть позднее окончание работ, входящих в завершающее событие, равно продолжительности критического пути:  (6)

Далее, используя формулу 5, находим значения столбца 5 у работ 4-6 и 5-6.

Вышележащие две работы 3-5 и 4-5 заканчиваются на цифру 5. Смотрим, сколько ниже лежащих работ начинаются на цифру 5. В нашем случае это одна работа 5-6. Значение из столбца 5 этой работы (19) переносим в столбец 6 для работ 3-5 и 4-5. То есть, позднее окончание работ равно позднему началу последующей работы, если последующая работа одна:  (7).

Далее, используя формулу 5, находим значения столбца 5 у работ 3-5 и 4-5. Вышележащие две работы 2-4 и 3-4 заканчиваются на цифру 4. Смотрим, сколько ниже лежащих в таблице работ начинаются на цифру 4. В нашем случае это две работы 4-5 и 4-6. Минимальное значение из столбца 5 этих работ (19) переносим в столбец 6 для работ 2-4 и 3-4. То есть, позднее окончание работ равно минимуму из поздних начал последующих работ, если последующих работ две и более:  (8)

Далее, используя формулу 5, находим значения столбца 5 у работ 2-4 и 3-4.

Другие значения столбцов 6 и 5 таблицы 3 рассчитываются аналогично с использованием формул 5, 7 и 8. Отметим, что в столбец 6 таблицы переносятся значения из столбца 5 таблицы. В столбце 5 таблицы обязательно должен быть хотя бы один ноль у работы, начинающейся на цифру 1, то есть выходящей из исходного события.

4 этап. Заполняется столбец 7 таблицы сверху вниз. Полный резерв времени работы определяется как разность между поздним и ранним началом или поздним и ранним окончанием работ:

 или  (9)

В таблице столбец 7 удобнее считать как разность значений столбца 6 и столбца 4.

5 этап. Заполняется столбец 8 таблицы сверху вниз. Частный резерв времени работы определяется как разность между ранним началом последующих работ и ранним окончанием данной работы:

 (10)

В таблице 3 столбец 8 считается как разность значений столбца 3 у последующих работ и столбцом 4 у данной работы. Например, рассчитаем частный резерв у работы 1-2. Последующие работы для этой работы начинаются на цифру 2 (2-3 и 2-4). Смотрим значения этих работ в столбце 3 (равно 5) и отнимаем значение столбца 4 работы 1-2 (равное 5). Получаем значение частного резерва работы 1-2, равное нулю. Аналогично определяются значения частных резервов у других работ. Частный резерв у работ, входящих в завершающее событие (в нашем случае это работы 4-6 и 5-6), равен продолжительности критического пути (в нашем случае равен 26) минус соответствующее значение столбца 4 таблицы. Отметим, что значения частного резерва не могут быть больше значений полных резервов работы.

В завершении расчетов делается вывод о продолжительности критического пути (в данном примере он равен 26 рабочим дням), определяются критические работы и критический путь. Критические работы не имеют резервов времени, поэтому имеют нули в столбцах 7 и 8. В нашем случае критическими являются работы 1-2, 2-3, 3-5 и 5-6. А критическим является путь 1-2-3-5-6, который выделяют на сетевом графике, которого в данном случае нет, более жирными стрелками. В контрольной работе критические работы надо выделить жирным шрифтом.