**Лабораторная работа 2:**

**Сетевое планирование выполнения проекта**

**Содержание и порядок выполнения работы**

Вам требуется произвести планирование выполнения проекта с помощью методов сетевого планирования.

**ВАРИАНТ 8**

Директивный (заданный) срок выполнения проекта *T*дир = 25 дней. Заданная надежность γ = 0,90.

Стоимость одного дня проекта равна 10 денежным единицам: *S* = 10.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Работа | Опирается на работы | *t*пес | *t*вер | *t*опт | Стоимость сокраще- ния работы на одиндень, *sk* |
| *b*1 | – | 5 | 2 | 3 | 4 |
| *b*2 | – | 14 | 8 | 4 | 6 |
| *b*3 | – | 9 | 5 | 2 | 8 |
| *b*4 | *b*1 | 8 | 5 | 1 | 3 |
| *b*5 | *b*2 | 6 | 4 | 2 | 6 |
| *b*6 | *b*3 | 6 | 3 | 1 | 5 |
| *b*7 | *b*2, *b*4 | 7 | 3 | 2 | 9 |
| *b*8 | *b*2, *b*4 | 8 | 6 | 2 | 1 |
| *b*9 | *b*5, *b*6, *b*7 | 9 | 6 | 3 | 5 |
| *b*10 | *b*5, *b*6, *b*7 | 11 | 9 | 6 | 7 |
| *b*11 | *b*8, *b*9 | 9 | 5 | 2 | 6 |

**Задание 1. Метод критического пути**

1. Построить сетевой график для максимальной (*t*пес)

продолжительности всех его работ

1. Рассчитать наиболее ранние и наиболее поздние сроки наступления событий, найти критический путь
2. Определить полные и независимые резервы времени всех работ и коэффициенты напряженности некритических дуг.

 **Задание 2. Вероятностные характеристики сетевого плана**

1. Для трехпараметрической модели найти ожидаемое время выполнения проекта и определить вероятность выполнения проекта не позднее заданного срока
2. Найти интервал гарантированного (с вероятностью *Р* = 0,9973) времени выполнения проекта, используя функцию Лапласа (см. Приложение ниже)
3. Оценить максимально возможный срок выполнения проекта с заданной надежностью, используя функцию Лапласа (см. Приложение ниже)

 **Задание 3. Оптимизация стоимости проекта**

1. Считая *t*пес продолжительностью работы с минимальной допустимой интенсивностью (*t*пес = *t*max), а *t*опт – продолжительностью работы с максимальной возможной интенсивностью (*t*опт = *t*min), найти оптимальный по стоимости вариант выполнения проекта.
2. Минимизировать стоимость проекта при минимально возможном сроке его исполнения.

**Приложение.**

**ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИИ ЛАПЛАСА**

 1 *x* −*t*2

 =( )*x* *e* 2 *dt*

2 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x*  | Φ(*x*)  | *x*  | Φ(*x*)  | *x*  | Φ(*x*)  | *x*  | Φ(*x*)  |
|  0,00  |  0,0000  |  0,35  |  0,1368  |  0,70  |  0,2580  |  1,05  |  0,3531  |
| 0,01  | 0,0040  | 0,36  | 0,1406  | 0,71  | 0,2611  | 1,06  | 0,3554  |
| 0,02  | 0,0080  | 0,37  | 0,1443  | 0,72  | 0,2642  | 1,07  | 0,3577  |
| 0,03  | 0,0120  | 0,38  | 0,1480  | 0,73  | 0,2673  | 1,08  | 0,3599  |
| 0,04  | 0,0160  | 0,39  | 0,1517  | 0,74  | 0,2703  | 1,09  | 0,3621  |
| 0,05  | 0,0199  | 0,40  | 0,1554  | 0,75  | 0,2734  | 1,10  | 0,3643  |
| 0,06  | 0,0239  | 0,41  | 0,1591  | 0,76  | 0,2764  | 1,11  | 0,3665  |
| 0,07  | 0,0279  | 0,42  | 0,1628  | 0,77  | 0,2794  | 1,12  | 0,3686  |
| 0,08  | 0,0319  | 0,43  | 0,1664  | 0,78  | 0,2823  | 1,13  | 0,3708  |
| 0,09  | 0,0359  | 0,44  | 0,1700  | 0,79  | 0,2852  | 1,14  | 0,3729  |
| 0,10  | 0,0398  | 0,45  | 0,1736  | 0,80  | 0,2881  | 1,15  | 0,3749  |
| 0,11  | 0,0438  | 0,46  | 0,1772  | 0,81  | 0,2910  | 1,16  | 0,3770  |
| 0,12  | 0,0478  | 0,47  | 0,1808  | 0,82  | 0,2939  | 1,17  | 0,3790  |
| 0,13  | 0,0517  | 0,48  | 0,1844  | 0,83  | 0,2967  | 1,18  | 0,3810  |
| 0,14  | 0,0557  | 0,49  | 0,1879  | 0,84  | 0,2995  | 1,19  | 0,3830  |
| 0,15  | 0,0596  | 0,50  | 0,1915  | 0,85  | 0,3023  | 1,20  | 0,3849  |
| 0,16  | 0,0636  | 0,51  | 0,1950  | 0,86  | 0,3051  | 1,21  | 0,3869  |
| 0,17  | 0,0675  | 0,52  | 0,1985  | 0,87  | 0,3078  | 1,22  | 0,3883  |
| 0,18  | 0,0714  | 0,53  | 0,2019  | 0,88  | 0,3106  | 1,23  | 0,3907  |
| 0,19  | 0,0753  | 0,54  | 0,2054  | 0,89  | 0,3133  | 1,24  | 0,3925  |
| 0,20  | 0,0793  | 0,55  | 0,2088  | 0,90  | 0,3159  | 1,25  | 0,3944  |
| 0,21  | 0,0832  | 0,56  | 0,2123  | 0,91  | 0,3186  | 1,26  | 0,3962  |
| 0,22  | 0,0871  | 0,57  | 0,2157  | 0,92  | 0,3212  | 1,27  | 0,3980  |
| 0,23  | 0,0910  | 0,58  | 0,2190  | 0,93  | 0,3238  | 1,28  | 0,3997  |
| 0,24  | 0,0948  | 0,59  | 0,2224  | 0,94  | 0,3264  | 1,29  | 0,4015  |
| 0,25  | 0,0987  | 0,60  | 0,2257  | 0,95  | 0,3289  | 1,30  | 0,4032  |
| 0,26  | 0,1026  | 0,61  | 0,2291  | 0,96  | 0,3315  | 1,31  | 0,4049  |
| 0,27  | 0,1064  | 0,62  | 0,2324  | 0,97  | 0,3340  | 1,32  | 0,4066  |
| 0,28  | 0,1103  | 0,63  | 0,2357  | 0,98  | 0,3365  | 1,33  | 0,4082  |
| 0,29  | 0,1141  | 0,64  | 0,2389  | 0,99  | 0,3389  | 1,34  | 0,4099  |
| 0,30  | 0,1179  | 0,65  | 0,2422  | 1,00  | 0,3413  | 1,35  | 0,4115  |
| 0,31  | 0,1217  | 0,66  | 0,2454  | 1,01  | 0,3438  | 1,36  | 0,4131  |
| 0,32  | 0,1255  | 0,67  | 0,2486  | 1,02  | 0,3461  | 1,37  | 0,4147  |
| 0,33  | 0,1293  | 0,68  | 0,2517  | 1,03  | 0,3485  | 1,38  | 0,4162  |
| 0,34  | 0,1331  | 0,69  | 0,2549  | 1,04  | 0,3508  | 1,39  | 0,4177  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x*  | Φ(*x*)  | *x*  | Φ(*x*)  | *x*  | Φ(*x*)  | *x*  | Φ(*x*)  |
| 1,40  | 0,4192  | 1,70  | 0,4554  | 2,00  | 0,4772  | 2,60  | 0,4953  |
| 1,41  | 0,4207  | 1,71  | 0,4564  | 2,02  | 0,4783  | 2,62  | 0,4956  |
| 1,42  | 0,4222  | 1,72  | 0,4573  | 2,04  | 0,4793  | 2,64  | 0,4959  |
| 1,43  | 0,4236  | 1,73  | 0,4582  | 2,06  | 0,4803  | 2,66  | 0,4961  |
| 1,44  | 0,4251  | 1,74  | 0,4591  | 2,08  | 0,4812  | 2,68  | 0,4963  |
| 1,45  | 0,4265  | 1,75  | 0,4599  | 2,10  | 0,4821  | 2,70  | 0,4965  |
| 1,46  | 0,4279  | 1,76  | 0,4608  | 2,12  | 0,4830  | 2,72  | 0,4967  |
| 1,47  | 0,4292  | 1,77  | 0,4616  | 2,14  | 0,4838  | 2,74  | 0,4969  |
| 1,48  | 0,4306  | 1,78  | 0,4625  | 2,16  | 0,4846  | 2,76  | 0,4971  |
| 1,49  | 0,4319  | 1,79  | 0,4633  | 2,18  | 0,4854  | 2,78  | 0,4973  |
| 1,50  | 0,4332  | 1,80  | 0,4641  | 2,20  | 0,4861  | 2,80  | 0,4974  |
| 1,51  | 0,4345  | 1,81  | 0,4649  | 2,22  | 0,4868  | 2,82  | 0,4976  |
| 1,52  | 0,4357  | 1,82  | 0,4656  | 2,24  | 0,4875  | 2,84  | 0,4977  |
| 1,53  | 0,4370  | 1,83  | 0,4664  | 2,26  | 0,4881  | 2,86  | 0,4979  |
| 1,54  | 0,4382  | 1,84  | 0,4671  | 2,28  | 0,4887  | 2,88  | 0,4980  |
| 1,55  | 0,4394  | 1,85  | 0,4678  | 2,30  | 0,4893  | 2,90  | 0,4981  |
| 1,56  | 0,4406  | 1,86  | 0,4686  | 2,32  | 0,4898  | 2,92  | 0,4982  |
| 1,57  | 0,4418  | 1,87  | 0,4693  | 2,34  | 0,4904  | 2,94  | 0,4984  |
| 1,58  | 0,4429  | 1,88  | 0,4699  | 2,36  | 0,4909  | 2,96  | 0,4985  |
| 1,59  | 0,4441  | 1,89  | 0,4706  | 2,38  | 0,4913  | 2,98  | 0,4986  |
| 1,60  | 0,4452  | 1,90  | 0,4713  | 2,40  | 0,4918  | 3,00  | 0,49865  |
| 1,61  | 0,4463  | 1,91  | 0,4719  | 2,42  | 0,4922  | 3,20  | 0,49931  |
| 1,62  | 0,4474  | 1,92  | 0,4726  | 2,44  | 0,4927  | 3,40  | 0,49966  |
| 1,63  | 0,4484  | 1,93  | 0,4732  | 2,46  | 0,4931  | 3,60  | 0,499841  |
| 1,64  | 0,4495  | 1,94  | 0,4738  | 2,48  | 0,4934  | 3,80  | 0,499928  |
| 1,65  | 0,4505  | 1,95  | 0,4744  | 2,50  | 0,4938  | 4,00  | 0,499968  |
| 1,66  | 0,4515  | 1,96  | 0,4750  | 2,52  | 0,4941  | 4,50  | 0,499997  |
| 1,67  | 0,4525  | 1,97  | 0,4756  | 2,54  | 0,4945  | 5,00  | 0,499997  |
| 1,68  | 0,4535  | 1,98  | 0,4761  | 2,56  | 0,4948  |   |   |
| 1,69  | 0,4545  | 1,99  | 0,4767  | 2,58  | 0,4951  |   |   |