**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 один  день, *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 |  |  |