БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра программного обеспечения информационных технологий

Факультет КСиС

Специальность ПОИТ

Лабораторная работа № 3

по дисциплине «МОптим»

Выполнил студент: Шиш А.А.

группа 751004

Минск 2019

**Задание 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планирующий орган предприятия | | | | | | | |  |  |
| Стратегия A1 : создать запас сырья в | | | | | | | | 12 | единиц |
| Стратегия A2 : создать запас сырья в | | | | | | | | 14 | единиц |
| Стратегия A3 : создать запас сырья в | | | | | | | | 16 | единиц |
| Стратегия A4 : создать запас сырья в | | | | | | | | 18 | единиц |
| b1 | b2 | b3 | | | | b4 | | c1 | c2 | q1 | q2 | q3 | q4 | γ |
| 12 | 14 | 16 | | | | 18 | | 5 | 7 | 0,25 | 0,3 | 0,26 | 0,2 | 0,6 |
| Совокупность объективных внешних условий | | | | | | | | |
| П1 | | |  |  |  | | 12 | |
| П2 | | |  |  |  | | 14 | |
| П3 | | |  |  |  | | 16 | |
| П4 | | |  |  |  | | 18 | |
| Игра с природой | | | | | |  | |  |
|  | 12 | 14 | | | | 16 | | 18 |
| 12 | 0 | 2 | | | | 4 | | 6 |
| 14 | -2 | 0 | | | | 2 | | 4 |
| 16 | -4 | -2 | | | | 0 | | 2 |
| 18 | -6 | -4 | | | | -2 | | 0 |

Элементы платёжной матрицы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | -10 | -20 | -30 |
| -14 | 0 | -10 | -20 |
| -28 | -14 | 0 | -10 |
| -42 | -28 | -14 | 0 |

**Критерий Байеса**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | П1 | П2 | П3 | П4 | ∑(aij\*pj) |  |
| A1 | 0 | -3 | -5,2 | -6 | -14,2 |  |
| A2 | -3,5 | 0 | -2,6 | -4 | -10,1 |  |
| A3 | -7 | -4,2 | 0 | -2 | -13,2 |  |
| A4 | -10,5 | -8,4 | -3,64 | 0 | -22,54 |  |
| pj | 0,25 | 0,3 | 0,26 | 0,2 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| max | -10,1 |  |  |  |  |  |
| Вывод: | Стратегия №2 является оптимальной | | | |  |  |

**Критерий Лапласа**.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | П1 | П2 | П3 | П4 | ∑(aij\*pj) |
| A1 | 0 | -2,5 | -5 | -7,5 | -15 |
| A2 | -3,5 | 0 | -2,5 | -5 | -11 |
| A3 | -7 | -3,5 | 0 | -2,5 | -13 |
| A4 | -10,5 | -7 | -3,5 | 0 | -21 |
| pj | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |  |

**Критерий Вальда**.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | П1 | П2 | П3 | П4 | min(aij) |
| A1 | 0 | -10 | -20 | -30 | -30 |
| A2 | -14 | 0 | -10 | -20 | -20 |
| A3 | -28 | -14 | 0 | -10 | -28 |
| A4 | -42 | -28 | -14 | 0 | -42 |
|  |  |  |  |  |  |
| max | -2 |  |  |  |  |

**Критерий Севиджа**.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | П1 | П2 | П3 | П4 | max(aij) |
| A1 | 0 | 10 | 20 | 30 | 30 |
| A2 | 14 | 0 | 10 | 20 | 20 |
| A3 | 28 | 14 | 0 | 10 | 28 |
| A4 | 42 | 28 | 14 | 0 | 42 |
|  |  |  |  |  |  |
| min | 20 |  |  |  |  |

**Критерий Гурвица**.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | П1 | П2 | П3 | П4 | min(aij) | max(aij) | γ min(aij) + (1-γ)max(aij) | | |
| A1 | 0 | -10 | -20 | -30 | -30 | 0 | -18 | | |
| A2 | -14 | 0 | -10 | -20 | -20 | 0 | -12 | | |
| A3 | -28 | -14 | 0 | -10 | -28 | 0 | -16,8 | | |
| A4 | -42 | -28 | -14 | 0 | -42 | 0 | -25,2 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| max | -12 |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Задание 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Работы | | | | | | | | | | | Срок выполнения проекта t0 | |
| 1,2 | 1,3 | 1,4 | 2,4 | 2,5 | 3,4 | 3,6 | 4,5 | 4,6 | 5,6 | 40 | |
| tij | 6 | 13 | 20 | 9 | 14 | 16 | 15 | 10 | 17 | 13 |
| dij | 5 | 10 | 16 | 7 | 11 | 13 | 12 | 7 | 15 | 9 |
| kij | 0,05 | 0,25 | 0,3 | 0,07 | 0,15 | 0,1 | 0,05 | 0,03 | 0,14 | 0,5 |

1) критический путь, ранние и поздние сроки начала и окончания работ, резервы времени, построить сетевой график

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 6;5  13;10  20;16  9;7  14;11  16;13  15;12  10;7  17;15  13;9   |  | | --- | |  | | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
|  |  | | |  | | | |  | | | | | |  | | |  |  | |  |  | |  |
| Ранний срок свершения события | | | | | | | | | | | | |  | |
| tр(1) | | | | |  | 0 | | | |  | | |  | |
| tр(2) | | | | | 12 | 6 | | | |  | | |  | |
| tр(3) | | | | | 13 | 13 | | | |  | | |  | |
| tр(4) | | | | | 14 |  | | | | 20 | | |  | |
|  | | | | | 24 | 124 | | | | 15 | | |  | |
|  | | | | | 34 | 134 | | | | 29 | | |  | |
|  | | | | |  |  | | | |  | | |  | |
| tр(5) | | | | | 25 | 125 | | | | 20 | | |  | |
|  | | | | |  |  | | | |  | | |  | |
|  | | | | | 45 | 145 | | | | 30 | | |  | |
|  | | | | |  | 1245 | | | | 25 | | |  | |
|  | | | | |  | 1345 | | | | 39 | | |  | |
| tр(6) | | | | | 36 | 136 | | | | 28 | | |  | |
|  | | | | |  |  | | | |  | | |  | |
|  | | | | | 46 | 146 | | | | 37 | | |  | |
|  | | | | |  | 1246 | | | | 32 | | |  | |
|  | | | | |  | 1346 | | | | 46 | | |  | |
|  | | | | |  |  | | | |  | | |  | |
|  | | | | | 56 | 1256 | | | | 33 | | |  | |
|  | | | | |  | 1456 | | | | 43 | | |  | |
|  | | | | |  | 12456 | | | | 38 | | |  | |
| Критический путь | | | | |  | 13456 | | | | 52 | | |  | |
|  | | | | |  |  | | | |  | | |  | |
| Ранний срок свершения события | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | | 1 | | | | | | | 2 | | | 3 | | | | 4 | | | 5 | | | 6 | | | tр(i)=t[L1(i)] | |
| tр(i) | | 0 | | | | | | | 6 | | | 13 | | | | 29 | | | 39 | | | 52 | | |  |  |
| Критическое время | | | | | | | | |  | | |  | | | |  | | |  | | |  | | |  |  |
| tкр = | | tр(6) = | | | | | | | 52 | | |  | | | |  | | |  | | |  | | |  |  |
| Позднний срок свершения события | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | | 1 | | | | | | | 2 | | | 3 | | | | 4 | | | 5 | | | 6 | | | tп(i)=tкр-t[L2(i)] | |
| tп(i) | | 52 | | | | | | | 46 | | | 39 | | | | 23 | | | 13 | | | 0 | | |  |  |
| Ранний срок начала работы | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | |  | | |  | | |  |  |  |  |  |  |
|  | | | 1,2 | | | | 1,3 | | | | 1,4 | | | | | 2,4 | | | 2,5 | | | 3,4 | | | 3,6 | 4,5 | 4,6 | 5,6 | tрн(i,j)=tр(i) | |
| tрн(i,j) | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | | 6 | | | 6 | | | 13 | | | 13 | 29 | 29 | 39 |  |  |
| Ранний срок окончания работы | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  |  |  |  |  |  |
|  | | | 1,2 | | | | 1,3 | | | | 1,4 | | | | | 2,4 | | | 2,5 | | | 3,4 | | | 3,6 | 4,5 | 4,6 | 5,6 | tро(i,j)=tр(i)+tij | |
| tро(i,j) | | | 6 | | | | 13 | | | | 20 | | | | | 15 | | | 20 | | | 29 | | | 28 | 39 | 46 | 52 |  |  |
| Поздний срок окончания работы | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  |  |  |  |  |  |
|  | | | 1,2 | | | | 1,3 | | | | 1,4 | | | | | 2,4 | | | 2,5 | | | 3,4 | | | 3,6 | 4,5 | 4,6 | 5,6 | tпо(i,j)=tп(j) | |
| tпо(i,j) | | | 46 | | | | 39 | | | | 23 | | | | | 23 | | | 39 | | | 29 | | | 52 | 39 | 52 | 52 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поздний срок начала работы | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 2,4 | 2,5 | 3,4 | 3,6 | 4,5 | 4,6 | 5,6 | tпн(i,j)=tп(j)-tij | |
| tпн(i,j) | 40 | 26 | 3 | 14 | 25 | 13 | 37 | 29 | 35 | 39 |  |  |
| Полный резерв времени работы | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 2,4 | 2,5 | 3,4 | 3,6 | 4,5 | 4,6 | 5,6 | Rп(i,j)=tп(j)-tр(i)-tij | |
| Rп(i,j) | 40 | 26 | 3 | 8 | 19 | 0 | 24 | 0 | 6 | 0 |  |  |
| Независимый (свободный) резерв времени работы | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 2,4 | 2,5 | 3,4 | 3,6 | 4,5 | 4,6 | 5,6 | Rн(i,j)=tр(j)-tп(i)-tij | |
| Rн(i,j) | -52 | -52 | -43 | -26 | -21 | -26 | -2 | 6 | 12 | 26 |  |  |
| Частный резерв времени работы первого вида R'(i, j) | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 2,4 | 2,5 | 3,4 | 3,6 | 4,5 | 4,6 | 5,6 | R'(i,j)=tп(j)-tп(i)-tij | |
| R'(i,j) | -12 | -26 | -49 | -32 | -47 | -32 | -54 | -20 | -40 | -26 |  |  |
| Частный резерв времени работы второго вида | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 2,4 | 2,5 | 3,4 | 3,6 | 4,5 | 4,6 | 5,6 | R''(i,j)=tр(j)-tр(i)-tij | |
| R''(i,j) | 0 | 0 | 9 | 14 | 19 | 0 | 24 | 0 | 6 | 0 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2) Построить линейный график (график Ганта) | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | tрн(i,j) | tij | Rп(i,j) |  |  |
| 1,2 |  | 0 | 6 | 40 | Есть резерв | |
| 1,3 |  | 0 | 13 | 0 | Критический путь | |
| 1,4 |  | 0 | 20 | 3 | Есть резерв | |
| 2,4 |  | 6 | 9 | 8 | Есть резерв | |
| 2,5 |  | 6 | 14 | 19 | Есть резерв | |
| 3,4 |  | 13 | 16 | 0 | Критический путь | |
| 3,6 |  | 13 | 15 | 24 | Есть резерв | |
| 4,5 |  | 29 | 10 | 0 | Критический путь | |
| 4,6 |  | 29 | 17 | 6 | Есть резерв | |
| 5,6 |  | 39 | 13 | 0 | Критический путь | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Расчёты показали, что срок выполнения проекта tкр=52 превышает директивный срок t0=40 | | | | | | | | | | | | | |  | |
|  | | Составление математической модели задачи | | | | | | | | |  |  | |  |  |  | |
| f = x12 + x13 + x14+ x24 + x25 + x34 + x36 + x45 + x46 + x56 | | | | | | |  | f | 1095,143 |  | | |  | | | |  | |  |
|  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | | |  | | | |  | |  |
| toij - tnij = kij\*xij | | | xij = (toij-tnij)/kij | |  |  |  |  |  |  | | |  | | | |  | |  |
|  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | | |  | | | |  | |  |
| x12 | 100 | | tn12 | 0 | to12 | 5 | 0,05 |  | to12-tn12 | 5 | | |  | | | | 5 | | 6 |
| x13 | 40 | | tn13 | 0 | to13 | 10 | 0,25 |  | to13-tn13 | 10 | | |  | | | | 10 | | 13 |
| x14 | 53,33333 | | tn14 | 0 | to14 | 16 | 0,3 |  | to14-tn14 | 16 | | |  | | | | 16 | | 20 |
| x24 | 100 | | tn24 | 16 | to24 | 23 | 0,07 |  | to24-tn24 | 7 | | |  | | | | 7 | | 9 |
| x25 | 73,33333 | | tn25 | 19 | to25 | 30 | 0,15 |  | to25-tn25 | 11 | | |  | | | | 11 | | 14 |
| x34 | 130 | | tn34 | 10 | to34 | 23 | 0,1 |  | to34-tn34 | 13 | | |  | | | | 13 | | 16 |
| x36 | 240 | | tn36 | 10 | to36 | 22 | 0,05 |  | to36-tn36 | 12 | | |  | | | | 12 | | 15 |
| x45 | 233,3333 | | tn45 | 23 | to45 | 30 | 0,03 |  | to45-tn45 | 7 | | |  | | | | 7 | | 10 |
| x46 | 107,1429 | | tn46 | 23 | to46 | 38 | 0,14 |  | to46-tn46 | 15 | | |  | | | | 15 | | 17 |
| x56 | 18 | | tn56 | 30 | to56 | 39 | 0,5 |  | to56-tn56 | 9 | | |  | | | | 9 | | 13 |