

Badania Operacyjne

Laboratorium

Programowanie sieciowe – metoda PERT

1. Montaż silnika wysokoprężnego składa się z 21 czynności, których kolejność jest wyznaczana przez proces technologiczny. Technolodzy podali dla każdej czynności czasy: optymistyczny a , najbardziej prawdopodobny m i pesymistyczny b . Podać najkrótszy czas realizacji przedsięwzięcia oraz prawdopodobieństwo dotrzymania terminu dyrektywnego 42 dni.

Czynności ($i - j$)	Czasy		
	a	m	b
(1-2)	2	5	8
(1-3)	2	4	18
(2-5)	3	4	5
(2-4)	6	6	12
(3-4)	5	6	7
(3-6)	6	10	14
(4-5)	3	5	7
(4-6)	0	0	0
(4-8)	2	5	8
(5-9)	4	6	8
(5-8)	4	5	24
(6-7)	3	6	9
(7-8)	5	6	7
(7-10)	1	3	11
(7-11)	3	6	9
(8-10)	2	8	14
(9-10)	3	3	3
(9-12)	6	7	14
(10-13)	2	4	6
(11-13)	3	5	7
(12-13)	6	8	10

2. Listę czynności rozpatrywanego przedsięwzięcia oraz czasy ich trwania: optymistyczny a , najbardziej prawdopodobny m oraz pesymistyczny b przedstawia tabela poniżej.

Czynności ($i - j$)	Czasy		
	a	m	b
(1-2)	6	8	10
(1-3)	5	8	12
(1-4)	8	9	11
(2-3)	4	6	9
(2-4)	6	7	10
(2-5)	7	9	12
(3-4)	6	9	13
(3-5)	9	9	9
(4-5)	5	8	10
(5-6)	5	7	12

- (a) Znaleźć oczekiwany czas realizacji przedsięwzięcia.
- (b) Jakie jest prawdopodobieństwo, że przedsięwzięcie zostanie zrealizowane w czasie (i) 43 tygodni, (ii) 40 tygodni, (iii) 37 tygodni.
- (c) Jaki należy zaplanować moment zakończenia przedsięwzięcia, by można je było w założonym czasie zrealizować z prawdopodobieństwem: (i) 0,9, (ii) 0,95, (iii) 0,99.

3. Mając pełne dane o czasach trwania poszczególnych czynności pewnego przedsięwzięcia, określić czas jego trwania, jak również odpowiedzieć na pytanie, czy termin 77 dni jest realny.

Czynności $i - j$	Czas minim. a	Czas nominalny m	Czas maksym. b
1 – 2	4	8	24
1 – 3	3	3	3
1 – 4	3	5	7
2 – 5	3	6	9
2 – 6	15	20	37
3 – 4	4	6	20
3 – 7	10	15	20
3 – 8	4	5	6
4 – 5	3	6	9
4 – 8	20	30	46
5 – 6	20	21	22
6 – 8	14	17	26
7 – 8	30	30	36
7 – 9	25	25	25
8 – 9	4	4	4
9 – 10	6	6	6
9 – 11	7	10	13
9 – 12	14	15	16
10 – 12	10	12	14
11 – 12	3	11	13

4. Mając dane oszacowania czasów trwania poszczególnych czynności przy realizowaniu pewnego planu produkcyjnego, należy:

- a) znaleźć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia; czy termin 40 dni jest możliwy do zrealizowania?
b) jak zmieni się czas trwania przedsięwzięcia, jeśli czasy czynności 7 – 10 przeszacowano na 10, 13, 16?

Czynności $i - j$	Czas minim. a	Czas nominalny m	Czas maksym. b
1 – 2	3	4	5
1 – 3	3	3	3
2 – 4	7	9	17
2 – 5	10	12	14
3 – 6	1	5	9
3 – 7	5	10	15
4 – 9	6	12	18
5 – 8	4	6	14
5 – 9	1	1	7
6 – 8	4	4	4
7 – 8	10	15	20
7 – 10	5	5	11
8 – 9	5	8	11
9 – 10	1	5	9

5. Dla wykonania przedsięwzięcia P opracowano dwa warianty techniczne A i B . Należy na podstawie analizy sieciowej dokonać wyboru wariantu gwarantującego większą szansę dotrzymania terminu dyrektywnego $t_d = 48$ dni. Charakterystyki czynności dla obu wariantów zawarto w tabelach:

Wariant A				Wariant B			
Czynności $i - j$	Czas minim. a	Czas nominalny m	Czas maksym. b	Czynności $i - j$	Czas minim. a	Czas nominalny m	Czas maksym. b
1 – 2	13	14	15	1 – 2	17	20	20
1 – 3	5	10	15	1 – 3	14	14	14
1 – 4	7	10	19	1 – 4	1	5	15
2 – 3	2	2	2	2 – 5	2	10	12
2 – 5	10	10	10	3 – 6	17	18	25
3 – 6	20	21	22	3 – 7	15	15	15
3 – 7	4	16	16	4 – 7	2	5	14
4 – 7	5	20	23	5 – 8	18	20	28
5 – 8	5	8	11	6 – 8	14	15	22
6 – 8	12	12	12	7 – 8	18	21	24
7 – 8	18	18	30				

6. Dział nowego produktu firmy produkującej proszki do prania zakończył wstępne prace nad nowym typem proszku. Ze względu na jego znakomite właściwości należy oczekiwać, że przedsięwzięcie polegające na wprowadzeniu tego proszku na rynek zakończy się sukcesem. Biorąc pod uwagę możliwość wprowadzenia podobnego proszku przez konkurencję należy przedsięwzięcie zakończyć w jak najkrótszym czasie. Sporządzona została lista czynności, które należy zrealizować. Określić jakie jest prawdopodobieństwo wprowadzenia na rynek nowego proszku w ciągu 19 tygodni.

Czynność	Opis	Czynność poprzedzająca	Czas min.	Czas nomin.	Czas maks.
1	Końcowy projekt budynku	–	4	5	12
2	Zaplanowanie badania rynku	–	1	1,5	5
3	Przygotowanie planu dystrybucji	1	2	3	4
4	Wyprodukowanie wstępnej partii	1	3	4	11
5	Przygotowanie filmu reklamowego	1	2	3	4
6	Określenie łącznych kosztów	3	1,5	2	2,5
7	Testowanie partii wstępnej	4	1,5	3	4,5
8	Przeprowadzenie badania rynku	2, 5	2,5	3,5	7,5
9	Przygotowanie sprawozdania z badania	8	1,5	2	2,5
10	Przygotowanie raportu końcowego	6, 7,9	1	2	3