

PROGRAMOWANIE SIECIOWE

(część 2)

Metoda PERT

(Program Evaluation & Review
Technique)

Przykład 4.

Dla przedsięwzięcia z Przykładu 1. nie było możliwe jednoznaczne określenie czasów trwania każdej czynności, więc oszacowano dla każdej z nich pesymistyczny czas realizacji (b), czas najbardziej prawdopodobny (m), oraz czas optymistyczny (a). Wartości tych czasów podane są w tabeli.

Należy określić oczekiwany czas realizacji przedsięwzięcia, podać i zinterpretować wariancję czasu realizacji.

Metoda PERT

Czynność	Czynność bezpośrednio poprzedzająca	Czasy trwania czynności (w dniach)		
		Optymistyczny (<i>a</i>)	Prawdopodobny (<i>m</i>)	Pesymistyczny (<i>b</i>)
A	-	1	2	3
B	-	2	3	4
C	A	1	2	3
D	A	1	2	3
E	B	3	4	5
F	D, E	2	4	6
G	C	1	3	5
H	C	3	5	7
I	F, H	5	7	9

Tabela 4.1.

Zadanie 1.

Jakie jest prawdopodobieństwo realizacji przedsięwzięcia w czasie 16 dni?

Zadanie 2.

Jak należy zaplanować zakończenie przedsięwzięcia, aby można było zrealizować je w założonym czasie z prawdopodobieństwem 0.95?

Czas oczekiwany:

$$t_0 = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Wariancja (czasu oczekiwanego trwania czynności):

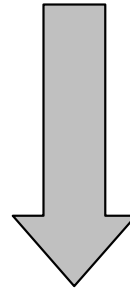
$$\sigma^2 = \left(\frac{b - a}{6} \right)^2$$

Metoda PERT

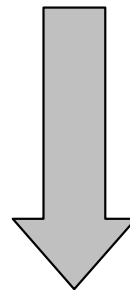
	Czasy trwania czynności (w dniach)			Czas oczekiwany t_0	Wariancja σ^2
	Optymistyczny (a)	Prawdopodobny (m)	Pesymistyczny (b)		
A	1	2	3	2	0.111
B	2	3	4	3	0.111
C	1	2	3	2	0.111
D	1	2	3	2	0.111
E	3	4	5	4	0.111
F	2	4	6	4	0.444
G	1	3	5	3	0.444
H	3	5	7	5	0.444
I	5	7	9	7	0.444

Tabela 4.2.

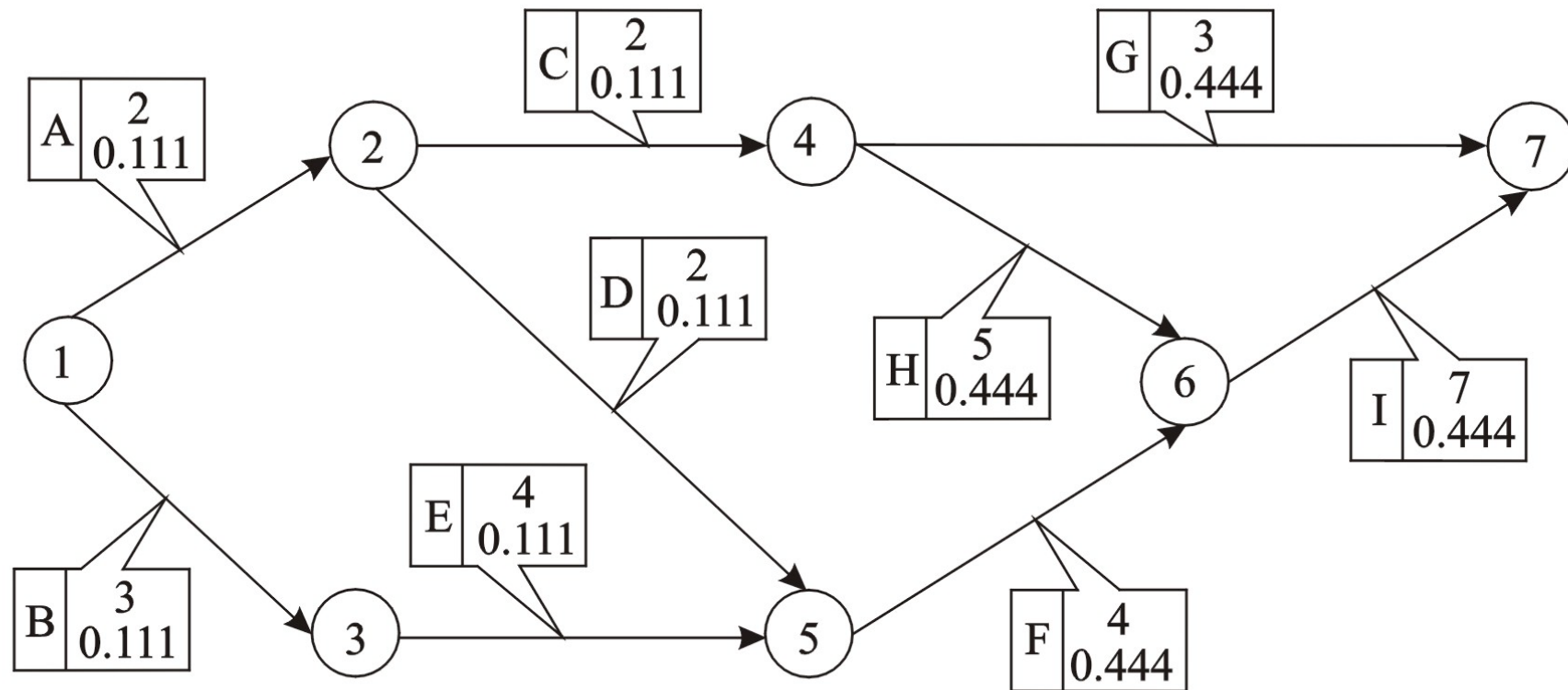
Wyznaczenie ścieżki krytycznej dla czasów oczekiwanych



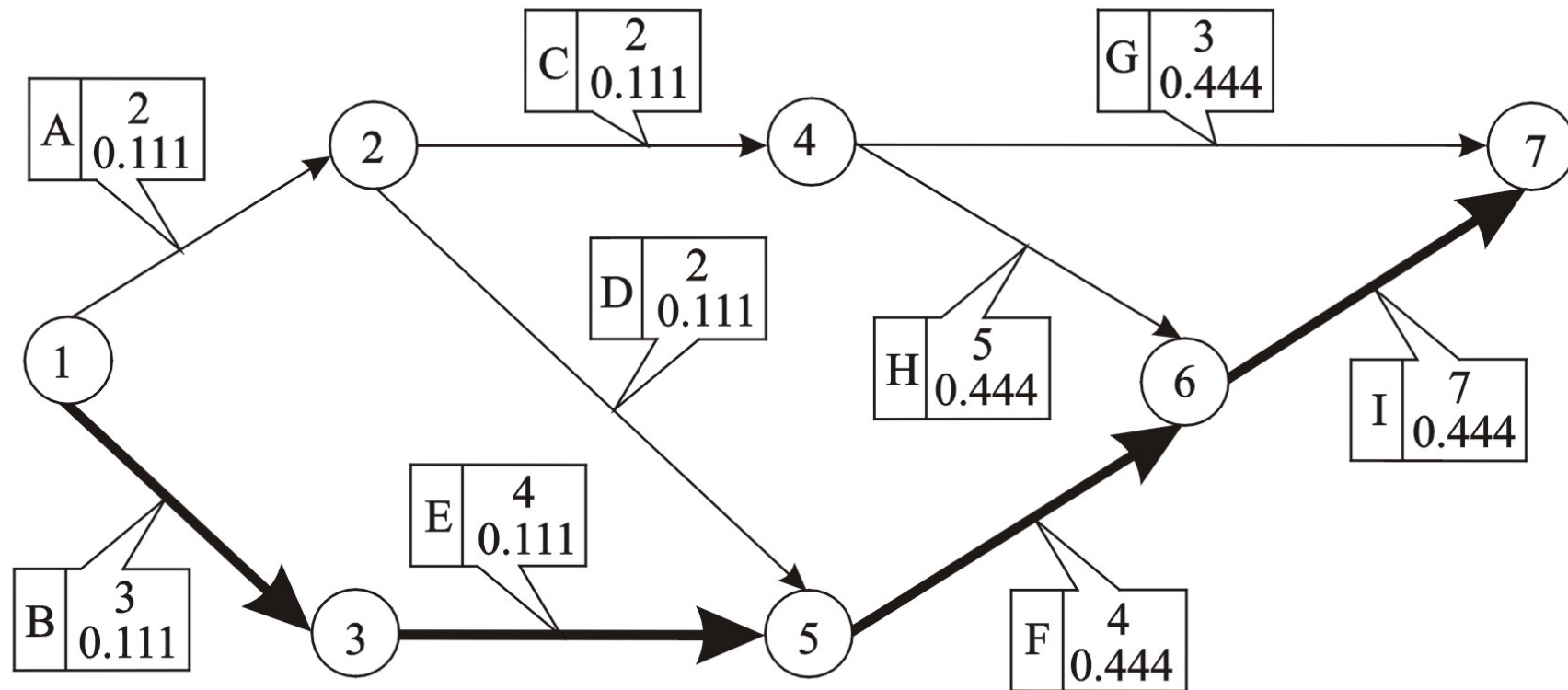
W przykładzie czasy oczekiwane są równe czasom czynności dla Przykładu2.



ścieżka krytyczna identyczna jak w Przykładzie 2.



Rys. 4.1. Sieć czynności z czasami oczekiwanymi i wariancjami



Rys. 4.2. Ścieżka krytyczna otrzymana na podstawie czasów oczekiwanych

Oczekiwany czas realizacji projektu:

$$\bar{t} = 18$$

(suma czasów oczekiwanych na ścieżce krytycznej)

Wariancja czasu oczekiwanego realizacji projektu:

$$\sigma^2 = 1.11$$

(suma wariancji na ścieżce krytycznej)

Zadanie 1.

(Prawdopodobieństwo realizacji projektu w zadanym czasie)

Czas standaryzowany:

$$t_s = \frac{t_z - \bar{t}}{\sigma}$$

gdzie:

t_z – czas zadany

σ - odchylenie standardowe

$$\bar{t} = 18$$

(na podstawie ścieżki krytycznej)

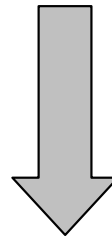
$$t_z = 16$$

(z treści zadania)

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 1.054$$

$$t_s = \frac{16 - 18}{1.054} = -1.9$$

Dla obliczonej wartości czasu standaryzowanego t_s należy określić wartość prawdopodobieństwa.



Np. Z tablicy dystrybuanty rozkładu normalnego

Dla wartości czasu standaryzowanego:

$$t_s = -1.9$$

Wartość prawdopodobieństwa wynosi:

$$P = 0.027 \approx 0.03$$

Odpowiedź:

Prawdopodobieństwo realizacji projektu w ciągu 16 dni jest nikłe.

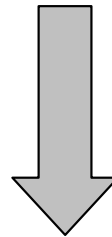
Zadanie 2.

(Czas realizacji projektu z zadanym prawdopodobieństwem)

$P = 0.95$

(z treści zadania)

Dla zadanej wartości prawdopodobieństwa należy określić wartość czasu standaryzowanego.



Np. Z tablicy kwantyli rozkładu normalnego

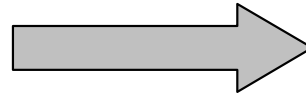
Dla prawdopodobieństwa:

$$P = 0.95$$

Wartość czasu standaryzowanego:

$$t_s = 1.645$$

$$t_s = \frac{t_z - \bar{t}}{\sigma}$$



$$t_z = \bar{t} + \sigma \cdot t_s$$

$$t_z = 18 + 1.054 \cdot 1.645 = 19.734$$

Odpowiedź:

Jeżeli wykonanie przedsięwzięcie zostanie zaplanowane na 19.734 dnia to prawdopodobieństwo dotrzymania tego terminu wynosi 0.95.