

## Sprawozdanie – aplikacja CPM COST

Imię i nazwisko: Piotr Tutak  
Kierunek: Informatyka stosowana  
Studia: Stacjonarne  
Rok akademicki: III  
Przedmiot: Logistyka w hutnictwie

### Temat aplikacji:

Stworzyć aplikację do obliczania ścieżki krytycznej oraz dokonującej maksymalnej kompresji sieci metodą CPM COST

Ścieżka krytyczna to najdłuższy czas przejścia sieci powstałej w wyniku analizy sieciowej danego zagadnienia.

Metody CPM-COST i PERT-COST uwzględniają obok analizy ilościowej aspekt ekonomiczny przedsięwzięcia oraz możliwość modyfikacji modelu przez kompresję sieci wynikającą ze zbyt długiego okresu realizacji przedsięwzięcia. Czas trwania przedsięwzięcia obliczony za pomocą sieci jest tak zwanym czasem normalnym, tj. związanym z najniższym bezpośrednim kosztem realizacji danego przedsięwzięcia.

Optymalizacja czasowo-kosztowa przedsięwzięcia związana jest ze skracaniem normalnych okresów trwania czynności leżących w danym momencie na ścieżce krytycznej.

Podstawowym pojęciem w przypadku tej metody jest tzw. średni gradient kosztu:

$$K = \frac{K_{gr} - K_n}{t_n - t_{gr}}$$

gdzie:

$K$  – współczynnik wzrostu kosztów bezpośrednich czynności na skutek skrócenia czasu jej trwania

$t_n$  – normalny czas trwania czynności, któremu odpowiadają najniższe koszty wykonania

$K_n$  – normalne koszty wykonania czynności

$t_{gr}$  – graniczny czas, najkrótszy ze względów technicznych i technologicznych przy koszcie granicznym

$K_{gr}$  – graniczne koszty wykonania czynności

Maksymalna możliwa kompresja sieci dokonuje się do momentu uzyskania najkrótszej możliwej ścieżki krytycznej. W momencie jeśli pojawi się kolejna ścieżka krytyczna, wtedy kompresja sieci dokonuje się dla obu ścieżek. W momencie gdy nie można już więcej skrócić aktualnych ścieżek krytycznych kompresja sieci jest zakończona.

### Użyte narzędzia:

Aplikacja została napisana w języku Python. W aplikacji był wykorzystywany przede wszystkim moduł do tworzenia prostych aplikacji okienkowych: Tkinter. Samo programowanie odbywało się w edytorze Spyder3. Do aplikacji można dodawać kolejne zadanie albo bezpośrednio, albo poprzez wcześniejsze zdefiniowane pliku z danymi. Aplikacja wylicza jaka jest aktualna ścieżka krytyczna, a następnie dokonuje maksymalnej możliwej kompresji sieci, a następnie wypisuje nowe, powstałe ścieżki krytyczne oraz koszty kompresji.

Przykładowe zadanie:

Proszę dokonać maksymalnego skrócenia całkowitego czasu montażu suwnicy bramowej na nowym stanowisku do składowania złomu:

i – j	t <sub>n</sub> , dni	t <sub>gr</sub> , dni	K <sub>n</sub> , tys zł	K <sub>gr</sub> , tys zł	czynność
1-2	8	8	280	280	Montaż szyn jezdnych
1-4	10	5	100	150	Montaż mostów
2-3	6	4	300	400	Montaż pomostu
3-6	12	10	260	300	Doprowadzenie zasilania
4-5	15	9	150	210	Montaż instalacji elektrycznej
5-6	10	2	200	360	Montaż napędów

Plik data.txt:

montaż szyn jezdnych, 1-2,8,8,280,280

montaż mostów,1-4,10,5,100,150

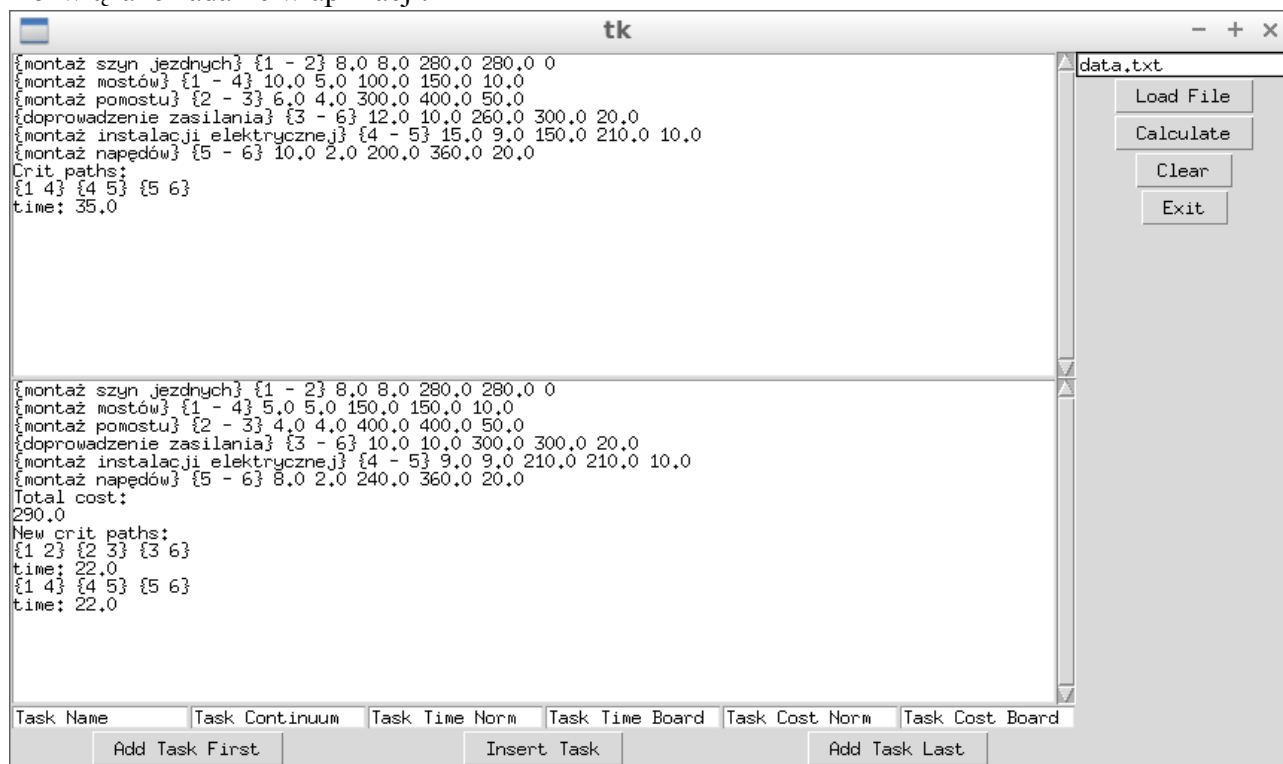
montaż pomostu,2-3,6,4,300,400

doprowadzenie zasilania,3-6,12,10,260,300

montaż instalacji elektrycznej,4-5,15,9,150,210

montaż napędów,5-6,10,2,200,360

Rozwiązane zadanie w aplikacji:



tk

data.txt

Load File

Calculate

Clear

Exit

```
{montaż szyn jezdnych} {1 - 2} 8,0 8,0 280,0 280,0 0
{montaż mostów} {1 - 4} 10,0 5,0 100,0 150,0 10,0
{montaż pomostu} {2 - 3} 6,0 4,0 300,0 400,0 50,0
{doprowadzenie zasilania} {3 - 6} 12,0 10,0 260,0 300,0 20,0
{montaż instalacji elektrycznej} {4 - 5} 15,0 9,0 150,0 210,0 10,0
{montaż napędów} {5 - 6} 10,0 2,0 200,0 360,0 20,0
Crit. paths:
{1 4} {4 5} {5 6}
time: 35,0

{montaż szyn jezdnych} {1 - 2} 8,0 8,0 280,0 280,0 0
{montaż mostów} {1 - 4} 5,0 5,0 150,0 150,0 10,0
{montaż pomostu} {2 - 3} 4,0 4,0 400,0 400,0 50,0
{doprowadzenie zasilania} {3 - 6} 10,0 10,0 300,0 300,0 20,0
{montaż instalacji elektrycznej} {4 - 5} 9,0 9,0 210,0 210,0 10,0
{montaż napędów} {5 - 6} 8,0 2,0 240,0 360,0 20,0
Total cost:
290,0
New crit. paths:
{1 2} {2 3} {3 6}
time: 22,0
{1 4} {4 5} {5 6}
time: 22,0
```

Task Name Task Continuum Task Time Norm Task Time Board Task Cost Norm Task Cost Board

Add Task First Insert Task Add Task Last

Pojawiła się nowa ścieżka krytyczna, a całkowita kompresja sieci skróciła czas z 35 dni do 22 dni. Koszty kompresji to 290 tys. zł.