

## Sposoby interpretacji modeli sieciowych

Konstrukcja harmonogramów sieciowych oparta jest na teorii grafów (Ignasiak 1975, Korzan 1978). W trakcie rozwoju analizy sieciowej powstało wiele sposobów interpretacji tych modeli matematycznych, jako modeli dowolnego projektu robót.

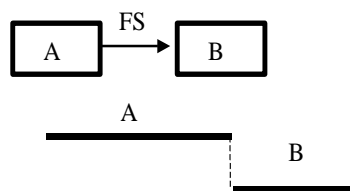
Pierwszy podział dotyczy sposobu konstruowania samego modelu. W zależności od tego, jak w powiązaniu z projektem interpretuje się podstawowe elementy tzn. węzły i krawędzie, grafy można podzielić na dwie podstawowe grupy:

- grafy sieciowe definiowane krawędziowo, tzw. *sieci dwupunktowe*,
- grafy sieciowe definiowane węzłowo, tzw. *sieci jednopunktowe*.

W pierwszym przypadku (modele dwupunktowe) krawędzie tego grafu przedstawiają czynności a węzły pomiędzy którymi leżą krawędzie wskazują na ich początek i koniec. Innymi słowy ocena krawędzi grafu wyraża czas trwania modelowanej czynności, jej wymagania w stosunku do środków itp., a węzły fakt ich rozpoczęcia lub zakończenia. Krawędź musi być skierowana, a więc mieć określony zwrot, który reprezentuje gdzie jest jej początek i koniec. W modelach tych, węzeł nie może trwać w czasie (a więc opóźniać wykonanie przedsięwzięcia), zużywać środki, definiować nie standardowy sposób rozpoczynania wychodzących z niego czynności lub w jakikolwiek inny sposób modyfikować sposób prowadzenia obliczeń. Kolejność wykonywania czynności wynika z ich wzajemnego położenia w modelu. Aby można było rozpocząć wykonywanie dowolnej czynności należy całkowicie ukończyć wszystkie, które ją poprzedzają. W celu zawarcia wszystkich koniecznych ograniczeń w zakresie kolejności następowania robót w metodzie tej używa się dodatkowo tzw. czynności zerowych, a więc czynności o czasie trwania równym zero. Taki sposób interpretowania modelu sieciowego jako projektu realizacji jakiegoś przedsięwzięcia jest historycznie starszy i był stosowany od początku rozwoju metod sieciowych (Idźkiewicz 1967, Bładowski 1970, Kapliński, Stefański 1973, Biarmach, Cyunel 1989).

Natomiast w drugim sposobie interpretacji (sieci jednopunktowe) sposób budowy modelu jest odwrotny: węzły grafu reprezentują czynności danego projektu a więc dostarczają informacji o czasie trwania czynności oraz jej wymagania odnośnie środków. Krawędzie leżące pomiędzy węzłami, również o zaznaczonym zwrocie, wskazują na powiązania pomiędzy poszczególnymi czynnościami, a więc wyznaczają kolejność ich wykonania. W celu zmniejszenia występujących krawędzi można stosować tzw. czynności pozorne, a więc czynności o czasie trwania równym zero.

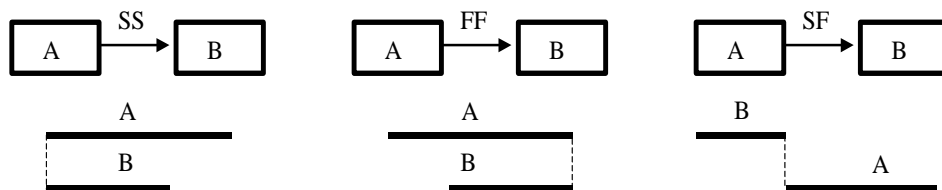
W tym sposobie interpretacji z czasem znacznie rozszerzono definicję krawędzi. Początkowo, krawędź oznaczała, że po całkowitym zakończeniu czynności (węzła) z której wychodzi, może się rozpocząć czynność do której dochodzi (zgodnie z zaznaczonym zwrotem). Ten typ połączenia oznaczono symbolem FS (finish to start, rys. 4.1).



Rys. 4.1. Klasyczny typ połączenia czynności w sieciach jednopunktowych w ujęciu sieciowym i wykresów liniowych Gantta

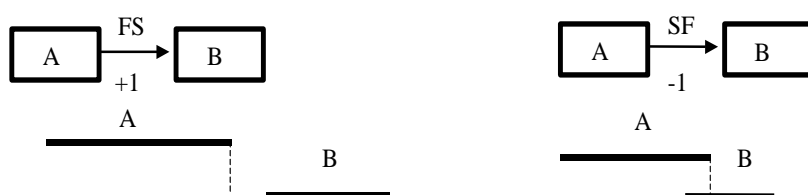
Nowsze systemy, oparte na sieciach jednopunktowych, dopuszczają definiowanie alternatywnych połączeń powiązań między czynnościami takich jak (rys. 4.2):

- SS (start to start) - start kolejnych czynności uzależniony jest od rozpoczęcia ich poprzedników,
- FF (finish to finish) - zakończenie kolejnych czynności uzależnione jest od zakończenia ich poprzedników,
- SF (start to finish) - koniec następujących czynności zależy od rozpoczęcia ich poprzedników (przeastawienie kolejności wykonania zadań).



Rys. 4.2. Zmodyfikowane typy połączeń czynności w sieciach jednopunktowych w ujęciu sieciowym i wykresów liniowych Gantta

Dodatkowo w systemach tych możliwe jest określanie czasów nakładania się czynności lub wymaganych przerw pomiędzy ich wykonaniem (rys. 4.3). Należy zauważyć, że taki sposób ustalania powiązań między czynnościami podnosi elastyczność budowanej sieci, lecz często komplikuje i usztywnia analizę środków oraz powoduje kłopoty z poprawną interpretacją uzyskanych wyników obliczeń (np. użycie połączeń typu SF).



Rys. 4.3. Połączenie czynności w sieciach jednopunktowych typu FS z dodanym opóźnieniem i nakładaniem się czynności w ujęciu sieciowym i wykresów liniowych Gantta

Porównując oba przedstawione sposoby interpretowania modelu sieciowego należy zauważyć, że w dużej mierze są one sobie równoważne a łatwość ich odczytywania wiąże się przede wszystkim z przyzwyczajeniem. W modelach dwupunktowych operując tylko połączeniem typu FS (jedynym dostępnym) oraz stosując czynności zerowe, możliwe jest odtworzenie dowolnego układu powiązań między czynnościami utworzonego w systemie jednopunktowym, przy zastosowaniu nie standardowych typów połączeń. Zaletą takiego rozwiązania jest brak trudności z interpretacją budowy sieci i uzyskanych wyników obliczeń, a wadą zwiększenie liczby czynności.