

NOVÉ MOŽNOSTI UPLATNĚNÍ UZLOVĚ DEFINOVANÝCH GRAFŮ V PROJEKTOVÉM PLÁNOVÁNÍ

T. Šubrt

PEF, katedra operační a systémové analýzy

Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

Anotace

Předkládaný text se zabývá možnostmi aplikací rozšířené metody MPM v moderních softwarových produktech, jako základech systémů na podporu rozhodování v projektovém plánování.

Summary

The article deals with possibilities of application a modified Metra Potential Method in modern software products oriented in decision support systems in project management.

Klíčová slova

projektové plánování, síťová analýza, metoda MPM, Project for Windows 3.0, alokace a vyrovnávání zdrojů

Key words

project management, network analysis, Metra Potetial Method, Project for Windows 3.0, resource schedulling and levelling

S rozvojem moderního softwaru v oblasti operačních systémů a jejich nadstaveb, databázových prostředí, prostředků DTP, programovacích jazyků a různých účetních a evidenčně popisných programových celků zůstávají mírně stranou popularity produkty z oblasti optimalizačních metod operačního výzkumu. Tyto programy však tvoří, nebo lépe řečeno měly by tvořit, nedílnou součást toho, čemu se říká "Systémy na podporu rozhodování", a to ať již ve formě komponent expertních systémů či ve formě samostatných celků.

Na vrcholné úrovni se v současné době zdají být programové celky z oblasti projektového plánování na bázi metod síťové analýzy. Za všechny jmenujme alespoň produkty Time Line a On Target firmy Symantec a především Project for Windows v.3.0 firmy Microsoft. Pod pojmem projektové plánování rozumějme dále zúženou interpretaci anglického termínu "project management" jako "plánování, organizování a řízení činností (úloh) a jejich zdrojů v rámci uceleného projektu s cílem co možná nejvěrnějšího zobrazení reality za respektování časových, zdrojových a nákladových omezení".

Z výše uvedeného softwaru vychází dle hodnocení nejlépe program Project for Windows v 3.0, který je autorovi rovněž nejlépe znám a který se rovněž na naší fakultě učí, a proto další část

tohoto textu bude výhradně orientována na některé jeho možnosti a na teoretickou podstatu jím řešené problematiky.

Rozšíření a modifikace metody MPM v programu Project 3.0

Trochu překvapením pro nás možná bude, že program Project, jakož i naprostá většina podobně orientovaného softwaru, je ve své koncepci orientována na uzlově definované grafy, narozdíl od u nás běžněji užívaných a více rozpracovaných grafů orientovaných hranově. Pro výpočty časových termínů projektu (reprezentovaného síťovým grafem) je aplikována modifikovaná a značně rozšířená metoda MPM (Metra Potential Method). Pro výpočty zdrojových a nákladových parametrů program používá komplexní analytické metody rozvrhování a vyrovnávání zdrojů v čase.

a) Rozšíření časových parametrů uzlů - činností.

Vedle omezení a klasických parametrů modelů MPM jako

t_i ...délka trvání i - té činnosti,

${}_0T_i^0$...nejdříve možný počátek i -té činnosti,

${}_0T_i^1$...nejpozději přípustný počátek i - té činnosti,

${}_1T_i^0$...nejdříve možný konec i - té činnosti,

${}_1T_i^1$...nejpozději přípustný konec i - té činnosti,

R_i^C ...celková rezerva i - té činnosti,

R_i^V ...volná rezerva i - té činnosti

jsou v Project 3.0 aplikovatelná následující rozšíření časových parametrů a typů činností.

aa) Rozšíření typu činností

Klasická metoda MPM předpokládá kromě pevného počátku grafu tzv. stacionaritu (nezávislost na umístění na časové ose) a spojitost všech činností. Rozšířená metoda rozděluje činnosti na

- neomezené v čase (stacionární), typu "As Soon As Possible" (charakteristické pro výpočty od počátku grafu) a typu "As Late As Possible" (charakteristické pro výpočty od konce grafu)

- částečně omezené v čase, typu např. "Start No Later Than D" nebo "Finish No Earlier Than D" (D je konkrétní okamžik na časové ose)

- omezené v čase, např. typu "Must Start On D" (D je konkrétní okamžik na časové ose)

Částečně omezené a omezené činnosti mají při výpočtu časových parametrů značný vliv na stanovení kritické posloupnosti činností v grafu vedoucí od jeho počátku k jeho konci (kritické cesty). Tato posloupnost při klasickém výpočtu od počátku (resp. konce) grafu nemusí vůbec existovat a za základ výpočtu je potom nutné vzít nikoli koncové body grafu, ale časový

okamžik "D" omezující klíčovou činností, a jemu přizpůsobit jak počátek tak i konec grafu. Činnosti omezené v čase jsou ze své podstaty vždy činnostmi kritickými, neboť jakékoli nesplnění jejich časových termínů má vliv na realizaci celého projektu. V případě výskytu více omezených či částečně omezených činností nemusí v grafu kritická cesta vůbec existovat.

ab) Rozšíření časových ohodnocení trvání činností.

Činnosti v chápání rozšířené metody MPM nemusí probíhat spojitě. Přerušování činností je možné zabezpečit pomocí dvojího ohodnocení délek jejich trvání - celkovým časem (t_j), tj. celkovým časem nutným k vykonání činnosti; nejsou do něj započítávána přerušování a - uplynulým časem (t_j^e), tj. časem uběhlým od počátku do konce činnosti bez ohledu na veškerá přerušování. Tímto způsobem je možno snadno zohlednit pracovní kalendáře zdrojů či technologické lhůty.

Činnosti jako takové nemusí být v rámci Project 3.0 chápány izolovaně, ale mohou být seskupovány do skupin a subprojektů se všemi standardními atributy. Hierarchické uspořádání činností v rámci projektu je stanoveno tzv. WBS (Work Breakdown Structure) kódem s desetinným tříděním, který je rovněž zohledňován při následných nákladových kalkulacích.

b) Rozšíření parametrů hran - vazeb.

Klasická metoda MPM ohodnocuje hranu "ij" mezi dvěma uzly "U_i" a "U_j" tzv. potenciály "a_{ij}" a "-b_{ji}", jako časovými vztahy mezi počátky dvou následujících činností. Pojem potenciálu je v Project 3.0 nahrazen varietou typů vazeb (na rozdíl od jediného typu vazby "Start To Start" v klasické metodě MPM). Vztah mezi typem vazby a jejím potenciálem lze vyjádřit takto:

Typ vazby: Start To Start Hodnota potenciálu: $a_{ij}=0$

Finish To Start $a_{ij}=t_i$

Finish to Finish $b_{ji}=t_j-t_i$

Start To Finish $b_{ji}=-t_i$

kde t_i , t_j jsou délky trvání dvou po sobě následujících činností "i" a "j".

Ke každému typu vazby lze rovněž přičíst tzv. "Lag Time (d)", resp. "Lead Time (-d)", tj. čas prodlevy (resp. překryvu).

Rozšíření zdrojových a nákladových ukazatelů v programu Project 3.0.

Vzhledem k omezenému prostoru tohoto textu není možné, byť jen stručně, se věnovat popisu a výpočtu zdrojových a nákladových ukazatelů a optimalizačních algoritmů alokace a vyrovnávání zdrojů v čase.

Každou činnost je v Project 3.0 možno ohodnotit více typy zdrojů s různými intenzitami jejich čerpání. Zdrojové základny mohou být sdíleny více projekty. Zdroje samotné mohou být

ohodnocovány více typy nákladů (fixními - za možnost použití jednotky zdroje a variabilními - v závislosti na intenzitě a délce jejich čerpání).

Závěr

Vynikající úroveň algoritmů, vypovídací schopnost výsledků a pružnost práce s programovými produkty výše uvedené skupiny se zatím stále neseťká s odpovídajícím ohlasem v rámci odborné i laické veřejnosti. Je tomu snad také proto, že na rozdíl od většiny ostatního softwaru musí být uživatel v relativně větší míře obeznámen s teoreticko - matematickou podstatou sledované problematiky.

Literatura

Project for Windows 3.0, Microsoft Corporation, 1992.

Šubrt, T.: Uzlově definované grafy jako podstata programu MS Project, učební text PEF VŠZ, 1993.

Žaloudek, J. : Minimalizace délky trvání při omezených zdrojích, Ekonomicko-matematický obzor, 1975, č.2.