

SOFTWAREVÉ APLIKACE METOD OPERAČNÍHO VÝZKUMU

P5
2007-03-21

SPRÁVA ZDROJŮ PROJEKTU A NÁKLADOVÁ ANALÝZA:

Obsah:

- ✓ Parametry zdrojů.
- ✓ Řešení zdrojových konfliktů.
- ✓ Nákladová analýza projektu.

Správa zdrojů:

- ✓ **Materiálové** – neobnovitelné.
- ✓ **Pracovní** – obnovitelné.
- ✓ **Smišené** – např. rychle opotřebitelné součástky.

Parametry zdrojů:

- ✓ $t_i = \max_k \left(\frac{v_i^k}{r_i^k} \right)$
- ✓ **Mohutnost zdroje** A^k :
 - Náklady – sazba, na použití.
- ✓ **Parametr přiřazení** R_i^k :
 - **Intenzita čerpání** k-tého zdroje i-tou činností ($R^k(t)$):
 - Výpočet
 - Konstantní
 - Funkcí času
 - $r^k(t) = \sum_{i \in P} r_i^k$, $P: ({}_0T_1 \leq t \leq {}_1T_1)$
 - **Disponibilita** k-tého zdroje v čase t: $a^k(t) = A^k - r^k(t)$

Zdrojově přípustný projekt:

- ✓ **Zdrojová přípustnost:**

$$r^k(t) \leq A^k \quad a^k(t) \geq 0 \quad t \in \langle 0, T_n \rangle$$
- ✓ **Časová přípustnost** viz. CPM, MPM
- ✓ **Intenzita využívání zdroje** i-tou činností:

$$\rho_i^k = \frac{T_i^k}{t_i} \quad \rho_i^k = \frac{\tau_i^k}{t_i}$$
- ✓ **Nesplnění podmínky** => zdrojový konflikt, projekt je zdrojově nepřípustný.
- ✓ Např. dva dělníci:

$$\max \left(\frac{10}{2}, \frac{6}{2} \right) = 5$$

$$\rho_i^1 = \frac{5}{5} = 1 \quad \rho_i^2 = \frac{3}{5} = 0,6$$

Řešení zdrojových konfliktů:

- ✓ **Problém** – minimalizace doby trvání projektu při omezených zdrojích. Při nemezených zdrojích je doba trvání dána délkou kritické cesty.
- ✓ **Algoritmy matematického programování** – vázaný extrém funkce.
 - **Podmínky:**

$${}_0T_j \geq {}_0T_i + a_{ij}$$

$$R^k(t) \leq A_k \Rightarrow \text{problém – čas je spojitý, druhých omezujících podmínek je nekonečně mnoho:}$$

$$k = 1, 2, \dots, 5$$

$$t \in \langle 0, T_n \rangle$$

$$R^k(\Delta t) \leq A_k$$

- **Účelová funkce:** $\min \left(\max_i ({}_0T_1 + t_i) \right)$

=> pro nekonečně mnoho omezujících podmínek optimum nenajdeme.

- ✓ **Kombinatoricky** – velké množství variant řešení.

Počet úkolů je konečný, počet vrcholů i hran je konečný, počet cest je konečný => lze prokombinovat.

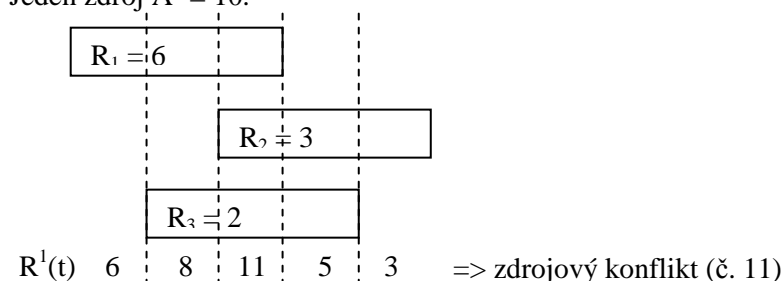
- ✓ **Komplexně analytické a heuristické metody:**

- **H** – zaměření na pravděpodobnost. Heuristika omezuje prostor přípustných řešení.
- **KA:**
 - Úkoly s vazbou FS – důležitější než SS.
 - Vzdálenost od počátku – úkoly delší jsou pro projekt důležitější.
 - Úkoly bližší od počátku jsou důležitější.

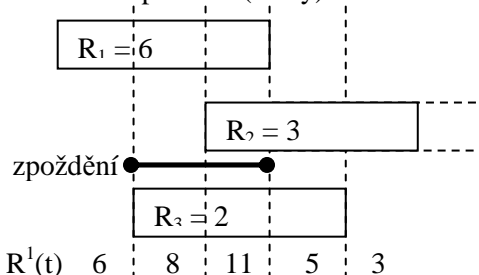
Řešení zdrojových projektů v MS Projectu:

- ✓ Obsahuje algoritmy pro zdrojové zpřístupnění projektu.
- ✓ **Automaticky (algoritmicky)** – princip minimalizace zpoždování počátku zdrojově nepřipustných úkolů, vyrovnavání zdrojů v čase.
- Spočívá v minimálním zpoždování zdrojově nepřipustných činností, tedy úkolu na kritické cestě:
- Např.:

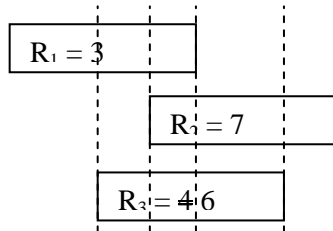
Jeden zdroj $A^1 = 10$.



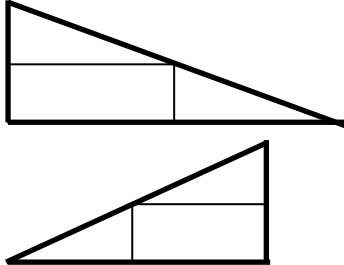
Posunutí – zpoždění (delay):



- MS Project postupně vybírá úkoly, které posune, lze nastavit i prioritu.
- **Algoritmus lze rozšířit**, pokud je to možné – lze povolit individuální přiřazení zdrojů nebo povolit přerušování úkolu.
- ✓ **Ručně** – převážně kritické úkoly:
 - **Navýšení mohutnosti zdrojů:**
 - Extenzivní způsob.
 - Dočasné řešení.
 - Nemá vliv na dobu trvání, náklady, práci.
 - **Přesčasová práce:**
 - $t_i = \frac{(v_i^k + v_i^{k'})}{r_i^k}$
 - Vliv na náklady.
 - Nemá vliv na dobu trvání a práci.
 - **Změna intenzity čerpání:**
 - r_i^k
 - Snížení vede k prodloužení činnosti.
 - Zvýšení u nekritických činností
 - Může ovlivnit dobu trvání, neovlivní náklady a práci.
 - Příklad: $A^k = 10$



- **Změna rozvrhu práce** – zatížení na začátku, zatížení na konci:



- **Přerušování práce** – může mít vliv na dobu trvání, nemá vliv na náklady a práci.
- **Posun počátku práce** – minimální posun práce do doby, kdy budou zdroje k dispozici. Vzniká parametr zpoždění (delay). Vliv na dobu trvání, není vliv na náklady a práci.
- **Substitute** – nahrazení jednoho zdroje jiným, vliv na náklady, dobu trvání, ne na práci.
- Poznámka:
 - Žádná z alternativ řešení nemá (by neměla mít) vliv na práci.
 - Zrušení úkolu není řešení!