

Otázka:

39. Definujte možnost odhadu délky trvání operace na bázi aproximace beta – rozdělení možného časového trvání operace

Zpracovala: Kateřina Hanzlová

Odhad doby trvání činnosti jako proces síťové analýzy

Proces síťové analýzy

1. Rozčlenění projektu na jednotlivé činnosti.
2. Odhad doby trvání činností, specifikace potřebných zdrojů.
3. Určení časových návazností pro provádění jednotlivých činností.
4. Konstrukce síťového grafu.
5. Časová analýza (určení termínů uzlů, termínů činností a nalezení kritické cesty).
6. Zdrojová analýza (rozhodování činností při omezených zdrojích).
7. Nákladová analýza (optimalizace trvání projektu vzhledem k nákladům na realizaci projektu a ztrátám plynoucím ze zpoždění projektu).

Metody síťové analýzy

CPM Předpokládá se deterministické trvání činností.

Critical Path Method - metoda kritické cesty

(časový rozbor dílčích činností projektu), kdy se pro každou činnost nejprve určuje nejdříve možný začátek a následně zpětně nejpozději možný konec; stavy projektu ležící na kritické cestě mají shodný nejdříve možný začátek a nejpozději možný konec, kritické činnosti leží na cestě mezi těmito uzly.

Termíny činností:

nejdříve možný začátek činnosti, nejdříve možný konec činnosti, nejpozději přípustný začátek činnosti, nejpozději přípustný konec činnosti

Časové rezervy činností:

celková, volná, závislá, nezávislá

PERT Časové ohodnocení činností má stochastický charakter.

Program Evaluation and Review Technique - liší se od CPM tím, že délky trvání jednotlivých dílčích činností projektu nejsou určeny jednoznačně, nýbrž jako stochastické veličiny (obvykle se udává optimistický odhad, pesimistický odhad a nejpravděpodobnější odhad doby trvání)

GERT Je určena pro zobecněný síťový graf, graf, který obsahuje uzly s jinou interpretací než konjunktivně deterministickou

PERT – Program Evaluation and Review Technique

Předpokládá se, že doby trvání činností jsou náhodné veličiny s β **rozdělením**. Toto pravděpodobnostní rozdělení má vlastnosti jako jsou: spojitost, konečné rozpětí, schopnost být symetrické i asymetrické.

U neopakovatelných činností, kdy nemůže být k dispozici statistický materiál dostatečného rozsahu výběrového souboru, je nutné užít **expertních odhadů** dob trvání operací.

Expertní odhady dob trvání jednotlivých činností, užitých u metody PERT i dalších, vychází z tzv. β **rozdělení**.

Pro každou činnost jsou zadávány tři charakteristiky:

a_{ij} ... optimistický odhad trvání činnosti

m_{ij} ... odhad nejpravděpodobnější doby trvání činnosti

b_{ij} ... pesimistický odhad trvání činnosti

Střední hodnota a směrodatná odchylka doby trvání činnosti:

$$t_{ij}^E = \frac{a_{ij} + 4m_{ij} + b_{ij}}{6} \quad \sigma_{ij} = \frac{b_{ij} - a_{ij}}{6}$$

OBRÁZEK 3

OBRÁZEK 2

Postup metody PERT

Stejně jako v metodě CPM se provede výpočet termínů a určení kritické cesty, přičemž se pracuje se středními hodnotami trvání činností.

Doba trvání projektu T_n je náhodná veličina, jejíž střední hodnota $E(T_n)$ je rovna délce kritické cesty, vypočtené výše uvedeným způsobem. Rozptyl $D(T_n)$ se určí jako součet rozptylů činností, ležících na kritické cestě (za předpokladu nezávislosti dob trvání těchto činností).

Rozdělení náhodné veličiny T_n lze aproximovat pomocí normálního rozdělení s parametry

$$E(T_n) = \mu \quad \text{a} \quad D(T_n) = \sigma^2$$

Náhodná veličina $Z = (T_n - \mu) / \sigma$ má pak rozdělení $N(0, 1)$.

Lze odpovídat na tyto otázky:

Jaká je pravděpodobnost dokončení projektu do požadovaného termínu T_p ?

$$P(T_n \leq T_p) = P\left(Z \leq \frac{T_p - \mu}{\sigma}\right) = F_N\left(\frac{T_p - \mu}{\sigma}\right)$$

OBRÁZEK 3

kde F_N je distribuční funkce rozdělení $N(0, 1)$.

Do jakého termínu T_p bude projekt včas dokončen s danou pravděpodobností p ?

$$F_N\left(\frac{T_p - \mu}{\sigma}\right) = p \Rightarrow \frac{T_p - \mu}{\sigma} = z_p \Rightarrow T_p = \mu + \sigma z_p$$

OBRÁZEK 4

kde z_p je p -kvantil rozdělení $N(0, 1)$.

Zdroje:

RNDr. Jiří Dvořák, Csc. : Síťová analýza

in: Teorie systémů a operační analýza, <http://www.uai.fme.vutbr.cz/~jdvorak/vyuka/osa/PredO10.ppt>

Výukový modul : VŠB - Technická univerzita Ostrava, fakulta strojní,

<http://www.fs.vsb.cz/books/SystAnal/texty/26.htm>