Využití programu @RISK v projektovém řízení

Základem všech simulačních postupů ve stochastických projektech je aproximace rozdělení dob trvání jednotlivých činností vhodným teoretickým rozdělením. Za předpokladu, že je znám optimistický, pesimistický a nejpravděpodobnější odhad dob trvání činností, pro tuto aproximaci se nejčastěji používá β-rozdělení a trojúhelníkové rozdělení.

Generování hodnot náhodné veličiny s trojúhelníkovým rozdělením i s β-rozdělením lze provádět v programu @RISK. Distribuční funkce trojúhelníkového rozdělení má název RiskTriang. Pro β-rozdělení je možné využít nabídky čtyř typů tohoto rozdělení, lišících se vstupními parametry. Jedním z těchto typů je rozdělení Pert(Beta), které vyžaduje znalost pouze nejmenší, největší a nejpravděpodobnější hodnoty náhodné veličiny. Distribuční funkce tohoto rozdělení má název RiskPert.

Zjištění střední doby trvání projektu

Pro každý uzel síťového diagramu se vyjádří jeho čas (tj. nejdříve možný začátek činností, které z tohoto uzlu vycházejí) pomocí adres buněk, ve kterých jsou uloženy vygenerované doby trvání jednotlivých činností. Čas posledního uzlu představuje dobu trvání projektu. Pro tento výstupní údaj lze zobrazit graf rozdělení pravděpodobnosti a základní statistické charakteristiky.

Simulační postupy prováděné ve stochastických projektech s využitím @RISK jsou ilustrovány na síťovém diagramu zakresleném na obr. 1. Odhady dob trvání jednotlivých činností jsou uvedeny v tab. 2.



Obr. 1: Síťový diagram jednoduchého projektu

| Činnost | (<i>i</i> , <i>j</i>) | a_{ij} | m_{ij} | b_{ij} |
|---------|-------------------------|----------|----------|----------|
| А | (1, 2) | 3 | 5 | 7 |
| В | (1, 3) | 2 | 5 | 9 |
| С | (2, 5) | 5 | 7 | 10 |
| D | (3, 4) | 2 | 3 | 5 |
| E | (3, 5) | 4 | 6 | 10 |
| F | (4,5) | 3 | 3 | 3 |

Doby trvání jednotlivých činností budeme aproximovat trojúhelníkovým rozdělením. Musíme projít všechny cesty, které vedou od počátečního ke koncovému uzlu a vybereme z nich tu nejdelší (ta bude označena jako kritická). Postup zadání vstupních údajů je následující:

- Krok 1 Nastavíme v buňkách B2:B7 doby trvání jednotlivých činností. Např. v buňce B2 bude doba trvání činnosti A zadána tak, že si vyvoláme nabídku Define Distributions (3. ikona zleva). Vybereme rozdělení Triang a nastavíme parametry podle tabulky odhadu dob trvání činnosti A. Stejným způsobem pokračujeme i v definování dob trvání ostatních činností.
- Krok 2 Nyní začneme definovat postup výpočtu kritické cesty projektu znázorněného síťovým diagramem. Pro tento výpočet musíme znát časy jednotlivých uzlů. Jako počátek projektu zapíšeme čas 0 do buňky B8.
- Krok 3 Do buňky B9 zapíšeme =B2 (zde je uložena doba trvání činnosti mezi uzly (1,2). Nyní máme nadefinovaný čas uzlu 2.
- Krok 3 Do buňky B10 zapíšeme =B3 (zde je uložena doba trvání činnosti mezi uzly (1,3). Nyní máme nadefinovaný čas uzlu 3.
- Krok 4 Čas uzlu 4 zjistíme tak, že k času uzlu 3 přičteme dobu trvání činnosti (3,4). Čas uzlu zapíšeme do buňky B11 tak, že sem zapíšeme =B10+B5.
- Krok 5 Čas uzlu 5 zjistíme pomocí vztahu =MAX(B11+B7;B10+B6;B9+B4), který zapíšeme do buňky B12. Jak vyplývá z definice kritické cesty, hledáme největší čas uzlu 5.

Nastavení výstupu a spuštění simulace

Jako výstupní buňku nastavíme buňku B12 a spustíme simulaci. Z výsledkových zpráv zjistíme střední dobu trvání činnosti, minimální, maximální očekávanou dobu trvání projektu atd. (Pozor – v našem souboru xls jsou dva listy, proto výsledková zpráva bude obsahovat i údaje z druhého listu! Toto je možné odstranit vymazání nežádoucích vstupů a výstupů z druhého listu. Provede se tak, že si pustíte výpis vstupů a výstupů (5. ikona zleva); v pravé části okna pravým tlačítkem myši vyberete nežádoucí vstup či výstup a vyberete nabídku Remove Functions.)

Určení pravděpodobnosti, s jakou bude projekt dokončen ve stanoveném termínu

V tabulce se základními statistickými charakteristikami doby trvání projektu, mezi nimiž je pětiprocentní kvantil, změníme obsah buňky s tímto kvantilem na zadaný termín ukončení projektu, čímž se současně změní obsah buňky obsahující procento kvantilu na hledanou pravděpodobnost (jde o obdobu pravděpodobnostního kalkulátoru).

Určení pravděpodobností, s jakými budou jednotlivé činnosti kritické

Způsob stanovení kritičnosti jednotlivých činností, spočívá v tom, že postupně se doba trvání každé činnosti zvětší o velmi malou hodnotu Δt a ověřuje se, zda toto prodloužení způsobí prodloužení doby trvání celého projektu o stejnou hodnotu Δt . V programu @RISK lze tento postup realizovat pomocí funkce RiskSimtable({1;2;...n}), kde *n* je počet všech činností v uvažovaném projektu. Tato funkce zajistí *n* samostatných simulací postupně pro první, druhou, *n*-tou činnost. Vliv prodloužení doby trvání zvolené činnosti na dobu trvání projektu se zjistí tak, že v každém kroku simulace se stanoví rozdíl mezi původní a novou dobou trvání projektu. Tento rozdíl je buď 0 nebo Δt podle toho, zda v příslušném kroku simulace je uvažovaná činnost kritická či nikoliv. Ze středních hodnot těchto rozdílů lze pak stanovit kritičnost všech činností, a to jejich vydělením hodnotou Δt .

Postup zadání je patrný z listu Kritičnost činností v Excelu. Před spuštěním simulace je třeba nastavit počet simulací 5 (simtable má 5 argumentů). Vzhledem k tomu, že v jednom souboru jsou dvě úlohy – stanovení kritické cesty a kritičnost činností, výsledky simulace jsou méně přehledné. Lepší je vždy si potřebné vstupy a výstupy nechat – ostatní vymazat. Úkol k vyzkoušení!