

DECISION RISKS MANAGEMENT METHODS

Petr Janošik

Master Degree Programme (2), FIT BUT

E-mail: xjanos00@stud.fit.vutbr.cz

Supervised by: Kreslíková Jitka

E-mail: kreslika@fit.vutbr.cz

Abstract: This paper concerns the matter of risk management and explores two possible methods of qualitative and quantitative risk analysis - Fault Tree Analysis (FTA) and Event Tree Analysis (ETA). The Fault Tree Analysis includes calculation by the Esary-Proschan method. One part of this work is an application whose features are mentioned within this text.

Keywords: risk management, risk analysis, fault tree, event tree, quantitative analysis, qualitative analysis

1. ÚVOD

Můžou se společnosti připravit na rizika, která by je mohla postihnout? Z výzkumů vyplývá, že v průmyslu vývoje softwaru je nejnižší stupeň vyspělosti v procesu řízení projektu právě v oblasti řízení rizik [1]. Tato situace může být způsobena tím, že řízení rizik je jedním z často přehlížených aspektů při řízení projektů nebo tím, že organizace na řízení rizik nevyčlení dostatek financí a sázejí na to, že projekt dokončí i bez důsledného managementu rizik. Práce se zabývá procesem řízení rizik zaměřeným na oblast kvalitativní a kvantitativní analýzy. Důraz je kladen na programovou aplikaci, která poskytuje jednoduché řešení pro tuto složitou část řízení rizik.

2. ŘÍZENÍ RIZIK V PROJEKTU

S ohledem na unikátnost každého projektu, jsou s projektem a jeho realizací spojena rizika, jejichž řízení je jednou z klíčových částí řízení projektu. Řízení rizik zahrnuje identifikaci rizik, jejich analýzu a reakci na ně a následný monitoring rizik [1]. Tyto části řízení by se měly provádět po celou dobu života projektu a v případě nutnosti aktualizovat a průběžně upřesňovat dříve identifikovaná rizika. Tato práce, stejně jako programová aplikace, je zaměřena na analýzu stromu chyb (FTA) a analýzu stromu událostí (ETA), které se aplikují v části analýzy rizik.

2.1. KVALITATIVNÍ ANALÝZA RIZIK

Kvalitativní analýza se vyznačuje tím, že míra rizika je vyjádřena v určitém rozsahu hodnot (např. 1 až 10). Tato metoda je sice rychlá, ale také více subjektivní. Pomocí této metody například neposoudíme přesné finanční náklady nutné pro eliminaci hrozby, protože bychom touto metodou získali charakteristiku ve tvaru „velká až kritická“. Pro přesnější analýzu, musíme použít kvantitativní metody.

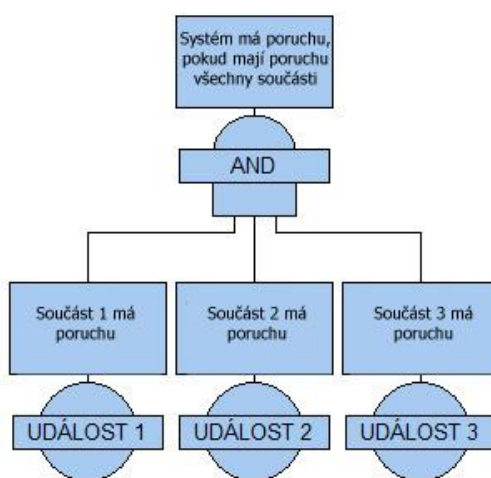
2.2. KVANTITATIVNÍ ANALÝZA RIZIK

Kvantitativní metody analýzy jsou založeny na matematickém výpočtu z frekvence, respektive pravděpodobnosti výskytu hrozby a jejího dopadu. Výsledkem analýzy pak může být dopad rizika na rozpočet projektu, vyjádřený přímo v hodnotách měny, jako například tisíce Kč.

3. ANALÝZA STROMU CHYB (FTA)

FTA (Fault Tree Analysis – analýza stromu chyb) je deduktivní metoda a zabývá se identifikací a analýzou událostí (podmínek), které mohou způsobit výskyt vrcholové události. Vrcholová událost bývá porucha, vada zhoršení bezpečnosti atd. Tato metoda je vhodná pro komplikovanější systémy, kde dochází k větvení a paralelním procesům. Metoda se začala používat při analýze rizik v jaderných elektrárnách, chemických průmyslech a postupně se rozšířila i do dalších odvětví.

Vstupní události mají zadanou pravděpodobnost poruchy, se kterými lze posléze spočítat pravděpodobnost vrcholové události. Programová aplikace poskytuje možnost zadávat vstupní data pro základní událost buďto v konstantní pravděpodobnosti, pomocí frekvence očekávání nebo jako pravděpodobnost poruchy s dobou opravy. Tímto je zajištěna univerzálnost pro více projektů. Dále je možnost použít nerozvíjenou událost, čímž programu naznačíme, že příslušné informace pro rozvíjení této události nejsou ještě k dispozici. Události jsou spojovány pomocí tzv. hradel. V aplikaci budou použity hradla AND, OR a MAJORITY VOTE. FTA se pak často znázorňuje pomocí diagramu podobně jako je na obrázku 1, na kterém jsou tři vstupní události spojeny hradlem AND a vrcholová událost označující systémovou poruchu.



Obrázek 1: Ukázka konfigurace systému pomocí FTA.

Mezi událostmi modelujeme funkční kombinaci a dynamickou interakci a závislosti. Ostatní metody se zabývají intenzitami nebo pravděpodobnostmi poruch součástí s předpokladem nezávislosti poruch.

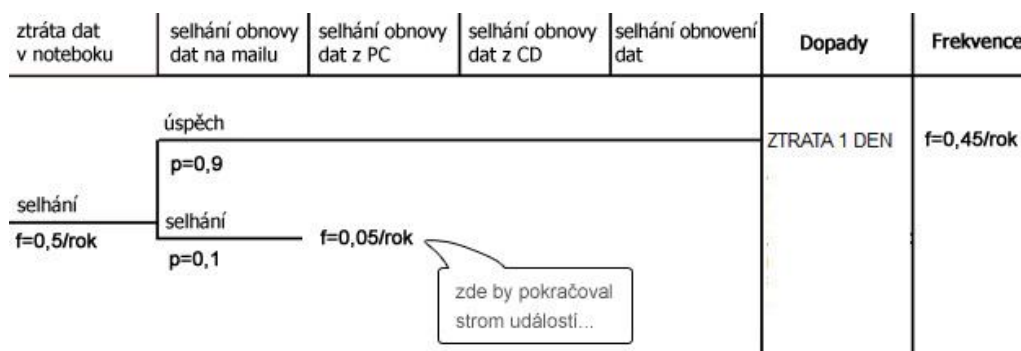
3.1. IDENTIFIKACE MINIMÁLNÍCH KRITICKÝCH ŘEZŮ

Kritický řez je skupina událostí, které při současném výskytu způsobí vrcholovou událost. Minimální kritický řez je potom nejmenší taková skupina, ve které musí nastat všechny události, aby nastala vrcholová událost. V odborných publikacích je vrcholová událost obvykle počítána zjednodušeně. Při sériové konfiguraci systému se pravděpodobnosti událostí sčítají a při paralelní konfiguraci násobí. Takto bychom při výpočtu vrcholové události ale ignorovali všechny pravděpodobnosti souběžného výskytu kritických řezů. V takovém případě by při vysokých vstupních pravděpodobnostech mohla vyjít pravděpodobnost poruchy větší jako 1, což je závažná chyba, protože pravděpodobnost nemůže mít větší hodnotu než 100%. Proto je uplatněna Esaryho-Proschanova metoda, která využívá kritických řezů. Pravděpodobnost poruchy je potom spočtena jako sjednocení pravděpodobností kritických řezů [2].

Určování minimálních kritických řezů, může být u větších stromů obtížné, což dalo podnět k vývoji softwarových aplikací, které tuto práci usnadňují. V České republice jsem zatím nenašel společnost, která by se touto problematikou zabývala. Všechny známější aplikace tohoto typu jsou programovány pro desktop, a proto jsem se rozhodl naprogramovat aplikaci pro web, což může přinést značné výhody.

4. ANALÝZA STROMU UDÁLOSTÍ (ETA)

ETA (Event Tree Analysis - analýza stromu událostí) je řazena mezi induktivní metody, které provádějí analýzu od příčiny k důsledku. Pomocí této metody identifikujeme možné následky inicializační události. Poruchu začínáme analyzovat od inicializační události a rozvíjíme ji na další možné následky ve stromu, vždy do dvou větví (příznivý a nepříznivý dopad). Metoda ETA tedy graficky znázorňuje rozvětvený strom se všemi událostmi (poruchy a chyby) v systému, které se mohou vyskytnout, a které vedou ke škodlivé události. Cílem analýzy je určit pravděpodobnost dopadu události, která je výsledkem k ní chronologicky vedoucích událostí. Výsledek je dán součinem pravděpodobností na jednotlivých větvích [3]. Z tohoto výsledku pak můžeme určit procento výsledků předem určeného očekávaného dopadu. Ukázka stromu událostí je uvedena na obrázku 2.



Obrázek 2: Ukázka výpočtu frekvence dopadu v ETA

4.1. VYHODNOCENÍ ETA V KOMBINACI S FTA

Pokud zkombinujeme ETA a FTA získáme tak silnou techniku, která nám dokáže ukázat různé dopady určité události a kombinace událostí, které mohou vést k určité události. Programová aplikace je pro tuto kombinující analýzu připravena. Umožňuje vkládat události mimo obě analýzy a tyto události pak použít jak v FTA tak v ETA.

5. ZÁVĚR

Tento příspěvek představil výhodu použití kombinace dvou metod v kvalitativní a kvantitativní analýze rizik, kterými jsou analýza stromu chyb a analýza stromu událostí. Za tímto účelem jsem navrhl nástroj, který bude implementován ve webovém prostředí, z důvodů mizivé konkurence jak v ČR, tak i ve světě.

PODĚKOVÁNÍ

Tento výzkum byl podpořen Výzkumným záměrem č. MSM 0021630528, Výzkum informačních technologií z hlediska bezpečnosti.

REFERENCE

- [1] SCHWALBE, Kathy. *Řízení projektů v IT : Kompletní průvodce*. [s.l.] : Computer Press, a.s., 2007. 720 s. ISBN 80-251-1526-7.
- [2] ČSN EN 61025. *Analýza stromu poruchových stavů (FTA)*. Praha : ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, 2007. 48 s.
- [3] MAREK, Jiří . *Analýza rizik s využitím rozhodovacích stromů a analýza jeho citlivosti, včetně simulací*. [online]. 2005, 1.1.2.1-3, [cit. 2011-01-11]. Dostupný z WWW: <http://www.cideas.cz/free/okno/technicke_listy/2tlv/1121-3.pdf>.