

Ako je možné predísť rizikám?

JOZEF PUTZ

*Slovenská technická univerzita
Fakulta informatiky a informačných technológií
Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava*

putz05[zavlnáč]student[.]fiit[.]stuba[.]sk

Abstrakt. Riziko je prítomné v softvérovom projekte počas jeho celej existencie. Manažovanie rizík je preto nevyhnutnou súčasťou každého projektu. Na manažovanie rizík existuje viac stratégií. Niektoré stratégie sa snažia predísť rizikám, iné sa pokúšajú minimalizovať škody, keď nastane nečakaná udalosť. Sú aj také, ktoré si dopredu pripravujú plán na riešenie neželanej situácie. V eseji analyzujeme dve stratégie, ktoré sa rôznym spôsobom snažia nájsť odpoveď na otázku: ako je možné predísť rizikám? Najprv sa budeme zaoberať s Rational Unified Process (RUP) z pohľadu manažmentu rizík, potom s Monte Carlo simuláciami, ktoré dokážu kvantifikovať riziká. Taktiež sa zamyslíme nad výhodami a nevýhodami použitia Monte Carlo simulácií v RUP a to najmä z pohľadu menších tímov.

Úvod

V súčasnosti vytvárame komplexné softvérové systémy. Existuje veľa metód a prostriedkov, ktoré nám do istej miery pomáhajú „zvítaziť“ nad komplexnosťou, ale napriek tomu veľa softvérových projektov skončí neúspešne. Podľa výskumu, ktorý bol spomenutý v [2], v Spojených štátoch v roku 2000 bolo odovzdaných len 28% všetkých softvérových projektov v stanovenom čase a kvalite. Chyba je asi niekde inde...

Zlyhanie projektu je často spôsobené nedostatočným manažmentom rizík. Ak projektový manažér začína uvažovať o probléme iba vtedy, keď tím nestihol nejaký dôležitý míľnik, zvyčajne už je neskoro. V ideálnom prípade manažér by mal dopredu vidieť riziká a jeho dôsledky a urobiť potrebné kroky, aby k takým situáciám nedošlo [2]. Manažovanie rizík preto hrá čoraz väčšiu rolu v práci projektového manažéra. Manažér stále musí robiť rozhodnutia, pričom za každým jeho rozhodnutím sa skrýva nejaká neistota. Táto neistota môže spôsobiť, že počas projektu nastane taká udalosť, na ktorú nebol pripravený. V najhoršom prípade to môže viesť aj k predčasnemu ukončeniu projektu.

V našej eseji sa zaoberáme problematikou rizika v softvérovom projekte a hlavne tým, ako predísť týmto rizikám.

Manažment projektov softvérových a informačných systémov, október 2008, s. 1-8.

Riziko a manažment rizík

Riziko je pravdepodobnosť toho, že nastane udalosť, ktorá je „proti projektu“. Udalosti, ktoré pôsobia proti projektu, môžu predĺžiť vývoj softvérového systému alebo zvýšiť náklady. Riziká môžu mať rôzny charakter podľa toho, aká veľká je spomenutá pravdepodobnosť a do akej miery je neželaná udalosť proti projektu. Rizikom môže byť aj to, že v projekte používaný programovací jazyk je príliš mladý, preto jeho prekladač môže obsahovať chyby, ktoré majú vplyv na prekladaný program. Na druhej strane vyčerpanie finančných zdrojov na projekt v organizácii môže byť tiež rizikom.

Rozlišujeme tri triedy rizík [3]:

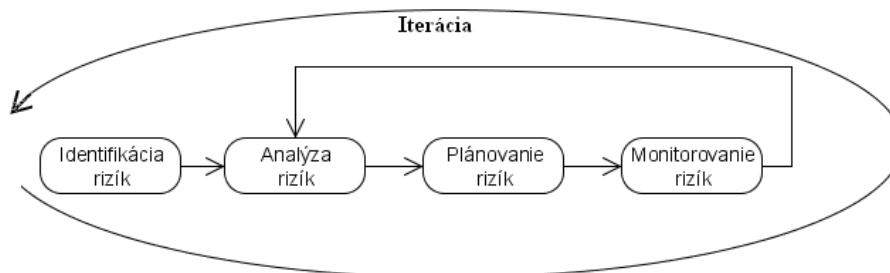
1. *Riziká súvisiace s projektom* (čas odovzdávania, finančné a iné zdroje, ...)
2. *Riziká súvisiace s produktom* (kvalita, výkon, spoľahlivosť, ...)
3. *Riziká súvisiace s biznisom* (objavenie sa podobného produktu na trhu, ...)

Riziká vyplývajú hlavne z nepresnej špecifikácie požiadaviek, z odborných schopností členov tímu a zo zmien požiadaviek.

Manažment rizík sa zaoberá s analýzou a plánovaním rizík tak, aby mali čo najmenší vplyv na projekt. Autori článkov [1], [2] a taktiež aj autor knihy [3] odporúčajú preventívny spôsob manažovania rizík, t.j. projektový manažér by mal

- byť pripravený na riziká,
- porozumieť vplyvu rizík na projekt, produkt a biznis,
- urobiť také kroky, aby sa pravdepodobnosť rizika alebo prípadne rozsah spôsobených škôd znížil.

Autori vymenúvajú podobné aktivity v procese manažmentu rizík. Súhlasia aj v tom, že *proces manažmentu rizík je iteratívny proces*, ktorý je prítomný v projekte počas jeho celej existencie (Obr. 1.).



Obr. 1. Proces manažmentu rizík.

Na manažovanie rizík existuje viac stratégií. Niektoré stratégie sa snažia predísť rizikám, iné sa pokúšajú minimalizovať škody, keď nastane nečakaná udalosť. Sú aj také, ktoré si dopredu pripravia plán na riešenie takejto situácie.

Vybrali sme si dve stratégie, ktoré sa snažia predísť rizikám. Prvá je stratégia používaná v RUP, druhá je stratégia Monte Carlo simulácií. Obe stratégie pristupujú iným spôsobom k tej istej otázke. V ďalších kapitolách odôvodnime náš výber a ukážeme, prečo je vhodné z hľadiska manažmentu rizík použiť Monte Carlo simulácie v RUP. Taktiež sa zaoberáme s možnosťami použitia kombinovaných stratégií z pohľadu menších tímov.

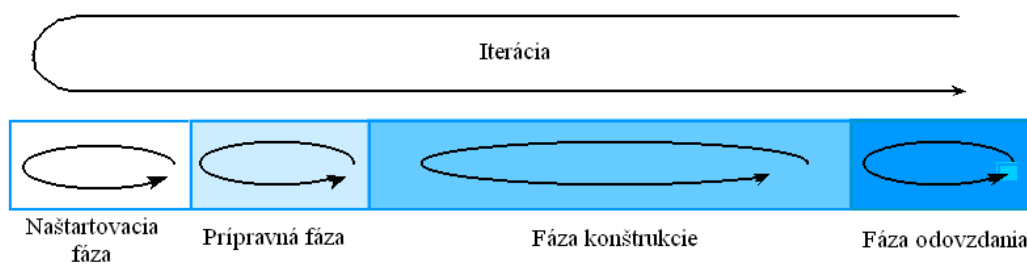
Manažment rizík v RUP

RUP je moderný, hybridný model softvérového procesu. Je hybridný, lebo obsahuje elementy zo všetkých všeobecných modelov softvérového procesu, podporuje iteráciu a dobre ilustruje aktivity špecifikácie a návrhu. RUP rozpozná skutočnosť, že všeobecné modely ponúkajú iba jeden pohľad na proces. Preto RUP je charakterizovaný s tromi perspektívami [3]:

- dynamická perspektíva
- statická perspektíva
- praktická perspektíva

V každej spomenutej perspektíve si môžeme všimnúť, že ich hlavnou motiváciou je predísť rizikám. To sa budeme snažiť potvrdiť v ďalších odsekoch.

V dynamickej perspektíve môžeme rozlíšiť štyri dobre oddeliteľné fázy: naštartovacia fáza, prípravná fáza, fáza konštrukcie, fáza odovzdania (Obr. 2.).



Obr. 2. Fázy dynamickej perspektívy RUP.

V naštartovacej fáze sa vo veľkých rysoch identifikujú riziká, hlavne tie, ktoré súvisia s biznisom a s projektom. V prípravnej fáze sa pripraví zoznam kľúčových rizík. Vo fáze konštrukcie sa vyjasnia riziká, ktoré sa týkajú produktu. Vo fáze odovzdania sa softvér dostane do prostredia používateľa, preto sa vyjasnia aj také riziká, s ktorými v predošlých fázach manažéri nepočítali.

Vidíme, že jednotlivé fázy a taktiež aj celý proces beží iteratívne. Projektový manažér po každej iterácii má možnosť rozmyšľať nad rizikami, analyzovať nové riziká a obnoviť zoznam rizík, resp. znovu naplánovať riziká. Inak povedané: práve iterácie nútia manažéra k tomu, aby sa zaoberal rizikami častejšie počas projektu.

Statická perspektíva definuje potrebné aktivity, ktoré sa majú vykonať počas celého vývoja. Tieto aktivity sú napr.: biznis analýza, analýza požiadaviek, návrh, implementácia, testovanie atď. Jednou z najdôležitejších inovácií modelu je to, že nepriradí aktivity k jednotlivým fázam – každá aktivita sa vykonáva v každej fáze, ale možno inou intenzitou [3]. Z toho vyplýva, že manažér má „pred očami“ v každej fáze každú aktivitu a na základe toho pravdepodobne bude robiť lepšie rozhodnutia.

Praktická perspektíva poskytuje dobré rady k vývoju, aby manažér a ostatní členovia tímu neurobili tie isté chyby, ktoré už niekto pred nimi spravil. Odporúča napríklad iteratívny vývoj softvéru, kontrolovanie kvality softvéru atď. Takto sa táto perspektíva snaží minimalizovať počet „neprijemných prekvapení“.

Monte Carlo simulácie v manažmente rizík

Neviditeľnosť softvérového procesu patrí medzi najväčšie problémy v manažmente softvérového projektu. Manažér má možnosť iba odhadnúť v akom stave je projekt, koľko práce je ešte pred tímom. Táto vlastnosť teda prinesie neurčitosť do každého softvérového projektu a zvýši riziká.

Projektový manažér musí plánovať na základe neurčitých informácií, preto jeho rozhodnutia budú takisto neurčité. Takéto informácie sú napríklad odhad členov tímu, koľko času im bude trvať ukončenie nejakej úlohy. Potom manažér môže položiť otázku: kedy v najhoršom prípade ukončí tím danú úlohu? Odpoveď na túto otázku hľadá tak, že podrobne analyzuje všetky dostupné informácie. Keď je veľa zdrojov neurčitých informácií, analytickým spôsobom sa prakticky nedá riešiť táto úloha. Pre manažéra by bolo ideálne, keby dopredu videl budúcnosť projektu. Monte Carlo simulácie do istej miery to umožňujú.

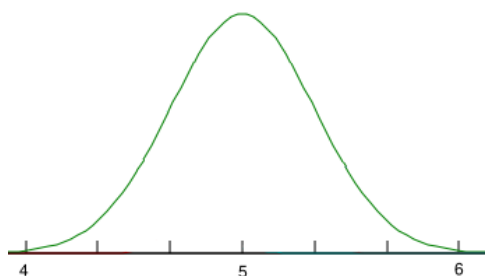
Monte Carlo simulácie sa používajú v mnohých oblastiach, od prírodných vied až po ekonómiu. Ich podstatou je, že sa simuluje určitý proces veľa krát (rádovo 1000-100 000-krát). Neurčitosť vstupuje do procesu prostredníctvom náhodnej premennej. Náhodná premenná môže nadobudnúť hodnoty z určitého intervalu, pričom niektoré hodnoty môžu byť pravdepodobnejšie ako iné – k tomu zodpovedá pojem *rozdelenie hodnôt náhodnej premennej*.

Na demonštráciu sily Monte Carlo simulácií sa pokúsime nájsť odpoveď na hore uvedenú manažérsku otázku pomocou tejto metódy. Predpokladajme, že traja členovia tímu riešia nejakú úlohu, ktorá pozostáva z troch podúloh. Každú podúlohu rieši jeden človek a podúlohy sa riešia po sebe. Manažér sa opýta členov koľko týždňov im bude trvať ukončenie podúlohy minimálne, maximálne a v normálnom prípade. Získané informácie – odhady – vloží do tabuľky (Tab. 1.).

Tab. 1. Potrebné dĺžky času na riešenie podúloh

Člen	Ukončenie podúloh v týždňoch		
	Minimálne	V normálnom prípade	Maximálne
Peter	4	5	7
František	3	4	6
Ladislav	4	5	6
Spolu	11	14	19

Riziko v tomto prípade je v tom, že nie sú presne určené dĺžky riešenia jednotlivých podúloh, ale sa pohybujú v intervale. Cítíme, že dĺžky v strednom stĺpci sú najviac pravdepodobné, ostatné menej. Práve to vyjadruje rozdelenie hodnôt náhodnej premennej. V našom prípade náhodná premenná je čas potrebný na riešenie podúlohy. V prípade Ladislava sa to pohybuje v intervale $\langle 4,6 \rangle$. Najpravdepodobnejšie je však, že nadobudne hodnotu 5 a najmenej pravdepodobné sú hodnoty 4 a 6. Túto skutočnosť najlepšie vyjadruje normálne (Gaussove) rozdelenie (Obr. 3.).

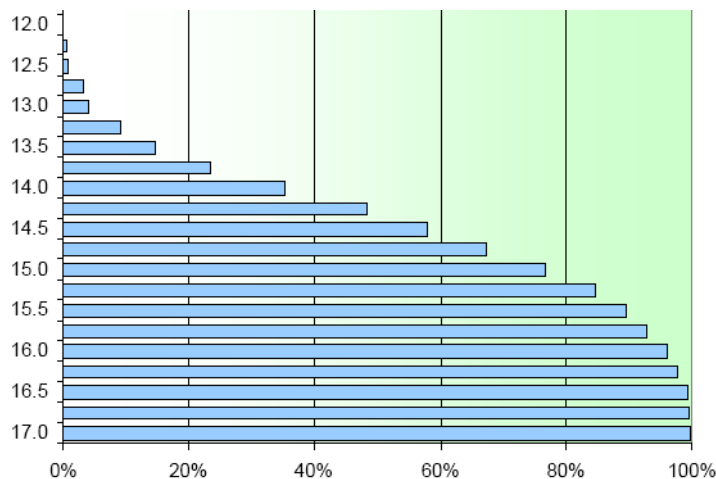


Obr. 3. Normálne rozdelenie

Ďalším krokom je odsimulovanie procesu v príslušnom nástroji. Simulácia prebieha tak, že náhodne sa vyberie čas riešenia prvej, druhej a tretej podúlohy, potom sa to spočíta a výsledok (celkový čas potrebný na riešenie úlohy) sa uchováva. Nástroj štatisticky vyhodnotí výsledky a zobrazí graf, v ktorom sú vyznačené možné dĺžky času riešenia úlohy a k nim priradené pravdepodobnosti (Obr. 4.).

Vidíme, že pravdepodobnosť toho, že úloha bude ukončená do 12 týždňov je skoro nulová. Na druhej strane, je skoro isté (100%), že členovia tímu riešia úlohu do 17 týždňov. Manažér môže počítať približne s 20%-ným rizikom, keď sa rozhodne naplánovať ukončenie úlohy do 15 týždňov.

Uvedený príklad bol veľmi zjednodušený. Ozajstná sila Monte Carlo simulácií sa ukáže v zložitejších situáciách, keď je veľa odhadov, niektoré úlohy sa riešia paralelne, rozdelenie hodnôt náhodnej premennej je odlišná atď.



Obbr. 4. Možné dĺžky riešenia úlohy a ich pravdepodobnosť [4].

Použitie Monte Carlo simulácií v RUP

V kapitole zaoberajúcej sa rizikom sme ukázali, že manažment rizík je iteratívny proces. Keďže RUP je taktiež iteratívny proces, podľa nás je veľmi vhodným modelom z pohľadu manažmentu rizík. Aj autor článku [2] uprednostňuje iteratívne modely softvérového procesu z hľadiska manažmentu rizík. V našej eseji chceme ukázať, prečo je veľmi vhodné použiť Monte Carlo simulácie v týchto iteratívnych modeloch.

Existuje viac iteratívnych modelov. Na skúmanie sme sa rozhodli vybrať RUP, lebo je všeobecne známy a jeho filozofia je aplikovateľná aj na projekty, ktoré riešia menšie tímy.

RUP predíde rizikám tak, že sa nimi zaoberá veľakrát, konkrétne po každej iterácii. V [2] autor odporúča, aby sme priradili všeobecné pravdepodobnosti rizikám, napr. vysoká, nízka, stredná pravdepodobnosť. Monte Carlo simulácie však prinesú kvantifikovanie rizík do manažmentu rizík. Tým pádom manažér má možnosť rozlíšiť viaceré úrovne rizík a robiť lepšie rozhodnutia.

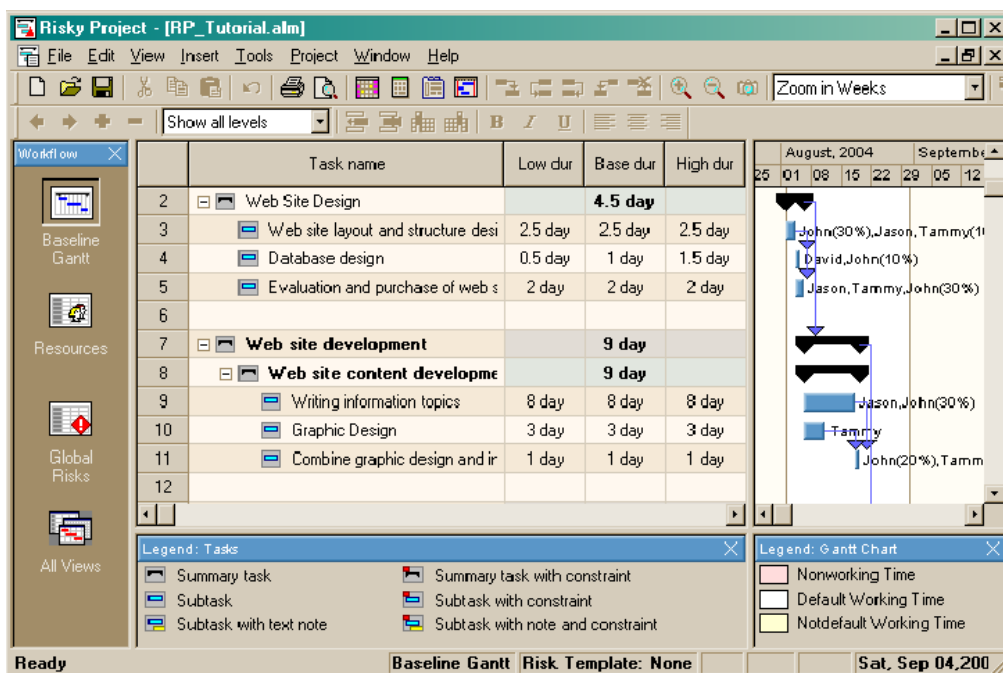
Problém s Monte Carlo simuláciami je v tom, že presnosť odhadov do značnej miery môže ovplyvniť výsledok simulácie. Tento problém však rieši iteratívny charakter RUP: manažér nemusí robiť odhady „na veľké vzdialenosti“, stačí iba na menšie iterácie. Po každej iterácii môže spresniť odhady v závislosti od toho aké presné odhady mal predtým.

Zjemnenie odhadov nemusí spočívať výlučne v modifikáciách intervalov. Manažér časom môže zistiť, aké rozdelenie je vhodné zvoliť k určitému typu rizika alebo ako treba nastaviť parametre krivky rozdelenia, aby sa najviac blížila k realite.

Okrem toho niektoré riziká majú diskretný charakter, nie spojený ako v prípade času. Príkladom toho môže byť riziko, že určitý člen tímu odíde počas projektu. Táto udalosť má pravdepodobnosť povedzme 1%.

Nástroje podporujúce Monte Carlo simulácie

Existuje veľa nástrojov na podporu Monte Carlo simulácií. Jednoduchšie podporujú iba základné simulácie. Takúto základnú simuláciu sme uviedli v predošlej kapitole. Vyspelejšie nástroje umožňujú odsimulovať paralelné procesy v projekte, vygenerovať optimistické a pesimistické scenáre a ich pravdepodobnosti, pričom počítajú aj s následkami nežiaducej udalosti a pokračujú simulácie podľa toho. Ako príklad vyspelého nástroja uvedieme používateľské rozhranie softvéru RiskyProject od firmy Intaver (<http://www.intaver.com>) (Obr. 5.).



Obr. 5. Nástroj na manažovanie rizík

Môžeme teda zhrnúť výhody a nevýhody použitia Monte Carlo simulácií v RUP.

Výhody:

- manažér je nútený, aby sa po každej iterácii hlbšie zamyslel nad odhadmi týkajúcich sa rizík projektu,
- podporné nástroje sú dostupné,

- správa odhadov nevyžaduje veľa času od manažéra,
- simulovanie nevyžaduje veľa dodatočných znalostí od manažéra, t.j. netreba mať v projekte špecialistu, čo v menších tímoch je veľkou výhodou,
- scenáre umožňujú predvídať budúcnosť projektu podľa toho, ktorý scenár najviac zodpovedá realite a v akom stave je projekt.

Nevýhody:

- komplexné simulácie umožnia iba vyspelé nástroje, ktoré môžu byť veľmi drahé a manažérom menšieho tímu sa neoplatí to kúpiť

Záver

Manažment rizík v softvérovom projekte nie je jednoduchou úlohou. Neurčitosť a odhady sú prirodzenou súčasťou jeho práce. Uviedli sme jednu možnosť ako túto situáciu ošetriť. Pokúšali sme spojiť RUP s Monte Carlo simuláciami a podarilo sa nám ukázať výhody, ktoré vyplývajú z tohto spojenia. Dôraz sme kladli hlavne na to, ako sa navzájom doplnia tieto dve techniky.

Použitá literatúra

1. Fairly, R.: Risk Management for Software Projects. *IEEE Software*, Vol. 11, No. 3 (1994), 57-67.
2. Murthi, S.: Preventive Risk Management for Software Projects. *IT Professional*, Vol. 4, No. 5 (2002), 9-15.
3. Sommerville, I.: *Software Engineering*. Pearson Education Limited, 8th edition, 2007.
4. What is Monte Carlo Simulation? 2007.
<http://www.riskamp.com/files/RiskAMP%20%20Monte%20Carlo%20Simulation.pdf> (2008-10-12)

Annotation

How to prevent risks?

Risk is natural part of every software project throughout the entire project lifecycle. Unexpected risks can cause major delays and escalating costs, so the risk management is very important. Preventive risk management can help reduce unpleasant surprises. In this essay we analyze two preventive risk management strategies: the strategy of Rational Unified Process and the strategy of Monte Carlo simulations. We also study advantages and disadvantages of joining these strategies.