

Dajú sa malé projekty kontrolovať pomocou kontroly financií ?

BC. ROMAN ŠELMECI

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

selmeci05[zavlnáč]student[.]fiit[.]stuba.sk

Abstrakt. V súčasnej dobe rastú požiadavky na vytváraný softvér, a tým sa aj samotný proces tvorby softvéru stáva zložitejší a náročnejší na jeho manažovanie. Dôležitú úlohu v procese tvorby softvéru má aj monitorovanie. Monitorovanie napomáha pri zisťovaní odchýlok súčasného stavu projektu oproti pôvodným plánom. Aby sa však projekt mohol monitorovať, musia byť jasne definované pravidlá, pomocou ktorých sa vyhodnocuje súčasný stav projektu. Jedna z možností ako sa dá projekt monitorovať a kontrolovať, je integrovanie metrik na ohodnotenie veľkosti funkcionality projektu (software functional size metric), COCOMO II a analýzy prídavnej hodnoty (Earned Value Analysis) v procese odporučenom PMBoK (Project Management Body of Knowledge's). Táto esej sa zameria na objasnenie týchto postupov.

Úvod

V súčasnej dobe sa softvérové projekty stávajú čoraz viac komplexnými, rastie ich rozsah a zložitosť. Spolu so zväčšovaním náročnosti softvérových projektov vznikajú aj nové postupy, metriky a metodiky, ako udržať kontrolu nad vytváraným softvérovým projektom. Medzi dobre akceptované metriky využívané v softvérovom inžinierstve a adaptované v mnohých podnikoch patria Body funkcionality a Body prípadov použitia. Tieto metriky sa využívajú spolu modelom na odhad, kalkuláciu ceny projektu ako je COCOMO II (Constructive Cost Model II).

Rozsah softvérových projektov v dnešnej dobe často spôsobuje, že na jednom projekte sa pracuje v rôznych organizáciách, ktoré sa môžu nachádzať na rôznych miestach. To ešte viac sťažuje nároky na monitorovanie a kontrolu projektu. Je nutné integrovať také metodiky a techniky, ktoré naďalej umožnia kontrolu postupu vytváraného softvérového projektu.

Bok po boku spolu so softvérových projektom sa vytvárali aj procesy a nástroje, ktoré napomáhajú pri manažovaní projektov. Štyridsaťštyri procesov známych Project Management of Knowledge's (PMBoK) sa dajú rozdeliť do deväť oblastí znalosti:

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

Rozsah, Čas, Riziká, Cena, Kvalita, Komunikácia, Ľudské zdroje, Integrácia a Dodanie [2]. Tieto oblasti znalostí môžeme zaradiť do 5 skupín procesov: Analýza, Plánovanie, Monitorovanie, Kontrolovanie, Vykonávanie a Zatvorenie. Ako jedna z techník ako kontrolovať čas a cenu je od PMBoK odporúčaná Analýza doplnkovej hodnoty (Earned Value Analysis).

Postupy, ktoré sú v súčasnej dobe v značnej miere využívané na plánovanie a kontrolu projektov, sa zameriavajú na monitorovanie a kontrolu naplánovaných povinností, časového harmonogramu, technických aktivít, rizík, rozsahu projektu a kritických počítačových zdrojov. Tieto procesy neadresujú a nemonitorujú jeden z hlavných dôvodov, prečo bol projekt založený, a to hľadisko ceny. Analýza prídavnej hodnoty vnáša do procesu tvorby softvérového projektu hľadisko ceny softvérového projektu.

Potreba definovania monitorovaných oblastí v projekte

Za veľmi dôležitú úlohu v celom procese monitorovania považujem práve presné definovanie kľúčových oblastí v softvérovom projekte, pomocou ktorých sa môže odvodiť aktuálny stav projektu. Tieto miesta môžu byť rozmanité a líšia sa od každého projektu. Napriek rozdielnosti projektov existujú isté spoločné črty. Medzi tieto črty zaraďujem: vytýčenie rozsahu projektu, ohodnotenie jednotlivých častí projektu ich prioritami, vystavenie časového rozvrhu a rozdelenie dostupných zdrojov na dosiahnutie vytýčených cieľov. Každá jedna črta má svoje špecifiká, a teda aj svoje postupy pri ich monitorovaní. Za veľmi dôležitú oblasť, ktorú v projekte treba monitorovať, považujem práve monitorovanie vynaložených prostriedkov, a ako priebežne dosiahnuté pokroky v projekte zodpovedajú stanoveným plánom.

Jednou z možností, ako monitorovať softvérový projekt, je kontrola počtu napísaných riadkov zdrojového kódu. Iná možnosť môže byť monitorovanie počtu ukončených modulov projektu.

Rozdielny vplyv monitorovaných oblastí na plánovanie a riadenie

Tak ako sú rozdielne oblasti monitorovania softvérového projektu, tak je rozdielny aj vplyv zistených odchýlok pri monitorovaní na plánovanie a riadenie. Ak sa napríklad zistí rozdiel medzi dokončenými časťami projektu a plánu, tak sa môžu na jednotlivé činnosti presunúť iné zdroje alebo sa môže rozhodnúť o využití existujúcej časti z minulého projektu, pri ktorej sa predpokladá jej rýchlejšie upravenie na požadované ciele, ako dokončenie terajšej práce. Oproti tomu ak zistíme, že nejaká časť projektu spotrebovala väčšie prostriedky financií, ako bolo plánované a dokončenie by znamenalo zvýšenie rozpočtu a následnú nerentabilnosť projektu, tak sa môže rozhodnúť, že projekt sa ukončí alebo sa modifikujú jeho ciele.

Je vhodné ak sa monitoruje rozmanitejšie spektrum aspektov projektu, a tým sa dosahuje oveľa presnejšie a korektnejšie kroky do plánu a lepšie zásahy do manažovania projektu.

Monitorovanie projektu pomocou analýzy prídavnej hodnoty

Monitorovanie veľkých projektov je veľmi náročné, pretože v procese jeho tvorby existujú stovky úloh, ktoré sa navyše môžu vykonávať paralelne. Niektoré z týchto procesov sú ukončené pred termínom a v rámci stanoveného rozpočtu, iné majú meškanie, prekročia rozpočet, alebo sa môžu naraz vyskytnúť obidva problémy. Na riešenie týchto problémov podľa [2] by sa mohla použiť práve analýza prídavnej hodnoty. Tá poskytne lepšiu zvýraznenie a kontrolu komplexných problémov. V analýze prídavnej hodnoty sa jednotlivým úlohám v projekte pridelia prídavne (zárobové) hodnoty, ktoré vyčíslia akú hodnotu ma dokončená úloha.

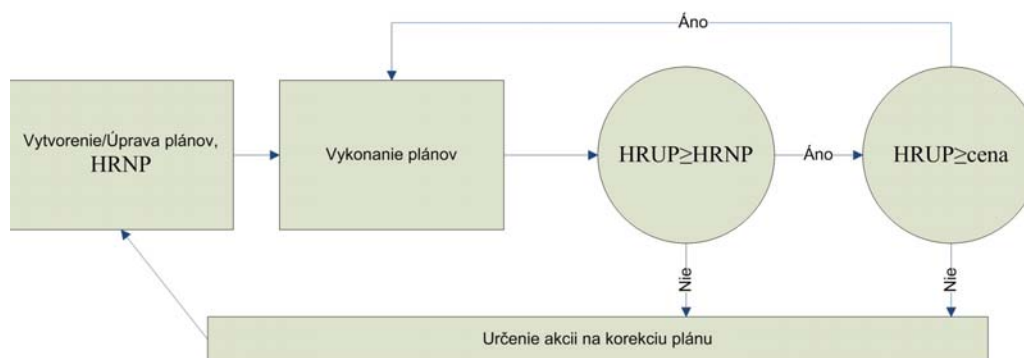
Činnosti a úlohy, ktoré treba vykonať, aby sme mohli v monitorovaní projektu využiť analýzu prídavnej hodnoty sa dajú rozdeliť do postupných krokov [1]:

1. V rámci vyvíjaného projektu sa definuje množina úloh, ktorú treba vykonať.
2. Tejto množine úloh sa pridelia rozpočty a plány, kedy ich treba dokončiť
3. Každý úlohe sa prideli prídavná hodnota (EV). Obvykle sa volí rovnaká hodnota ako rozpočet pre úlohu.
4. V priebehu životného cyklu programu sa vypočítavajú tri primárne kvantifikátory vo vybraných časoch T:
 - Suma EV pre všetky úlohy, pre ktoré bolo naplánované ich ukončenie do času T. Hodnota rozpočtu naplánovanej práce (HRNP)
 - Suma EV pre všetky úlohy, ktoré boli ukončené do času T. Hodnota rozpočtu ukončenej práce (HRUP)
 - Aktuálna hodnota projektu v čase T.

Z týchto hodnôt môžeme následne v stanovených intervaloch T v rámci projektu zistiť, či projekt mešká, či projekt prevyšuje doposiaľ stanovené prostriedky, alebo či sa všetka práca a činnosť v rámci projektu drží stanoveného plánu [1]:

1. Ak je HRUP (hodnota rozpočtu ukončenej práce) rovná alebo väčšia ako HRNP (hodnota rozpočtu naplánovanej práce), tak je v rámci plánu alebo je v predstihu.
2. Ak je HRUP rovnaké alebo väčšie ako je cena projektu, tak projekt v rámci stanoveného rozpočtu alebo došlo k úspore.
3. Ak je HRUP výrazne nižšie ako je HRNP a/alebo cena projektu v stanovenom čase T, tak projekt výrazne prevyšuje stanovený plán a/alebo stanovený rozpočet a sú potrebné kroky na korekciu jeho vykonávania.

Celý tento proces spätnej kontroly pomocou prídavnej hodnoty je znázornený na obrázku Obr. 1.



Obr. 1. Spätná kontrola pomocou prídavnej hodnoty

Aplikovanie analýzy prídavnej hodnoty s využitím bodov prípadov použitia s COCOMO II

Významná úloha analýzy prídavnej hodnoty sa prejavuje najmä vo veľkých projektoch, v ktorých sa biznis hodnota projektu v rámci jeho vývoja mení vplyvom výkyvov na informačnom trhu, teda pri veľkých projektoch. Na malé projekty je preto táto analýza sama o sebe ťažko aplikovateľná. Skombinovanie metriky pomocou bodov prípadov použitia, COCOMO II s analýzou prídavnej hodnoty, ako je to v [1], nám poskytuje prostriedok, ako ju aplikovať aj na univerzitné projekty. Výsledný proces má niekoľko krokov. Prvé tri kroky nie sú témou tejto eseje a preto ich nerozoberiem podrobnejšie [2]:

1. *Špecifikovanie prípadov použitia*: v tejto fáze sa pre projekt špecifikujú jednotlivé prípady použitia a pre ne ich jednotliví konatelia.
2. *Vypočítanie bodov pre prípady použitia*: Každý identifikovaný prípad použitia a každý identifikovaný konateľ sa klasifikuje na jednoduchý, stredný a komplexný a sú im podľa tejto kategorizácie pridelené váhy. Ako výstup tohto kroku dostaneme sumu nepridelených bodov prípadov použitia (nBPP).
3. *Odhadovanie*: S využitím COCOMO II odhadneme a vypočítame vynaložené úsilie a dobu trvania pre jednotlivé fázy vývoja projektu.
4. *Monitorovanie a kontrola*: Sledovanie a kontrola času a ceny umožňuje zisťovať sklzy v projektoch alebo nerovnosti vo vynaložených prostriedkoch. Tu nachádza uplatnenie analýza prídavnej hodnoty. Podmienkou na jej využitie je však použitie rovnakých metrick na určenie rozsahu funkcionality, aké boli použité pri tvorbe plánu. Pomocou analýzy prídavnej hodnoty sa

pravidelne počítajú dve základné premenné: výchylka v plánoch (VP) a výchylka v cene (VC).

$$VP = PH - NH \quad (1)$$

$$VC = PH - AC \quad (2)$$

V rovnici (1) a (2) je PH prídavná hodnota práce, ktorá bola doteraz urobená, NH je naplánovaná hodnota, ktorá mala byť odrobená, AC je aktuálna cena vykonanej práce. Analýzou týchto odchýlok vieme odhadnúť stav projektu.

Použitie analýzy prídavnej hodnoty s využitím bodov prípadov použitia a COCOMO II na malom projekte

Doteraz popisované postupy boli využívané vo väčšej miere na projektoch veľkého rozsahu. Ostáva však otázka, či je možné tieto postupy použiť na projekty v menšom rozsahu. Ak sa nedajú použiť v plnej miere, je možné použiť ich v nejakej modifikovanej oblasti. V tejto časti skúsím podať svoj pohľad a spôsob, ako ich aplikovať v rámci malého tímového projektu.

Projekt sa rozdelí do niekoľkých fáz, ktoré sú využívané v unifikovanom procese vývoja softvéru: zahájenie, rozpracovanie, konštrukcia a zavedenie. Každú z tejto fázy vypočítame ich body prípadov použitia pomocou rovnice (3).

$$\sum_{i=1}^p n_i * W_i \quad (3)$$

V rovnici (3) je i definované pre jednotlivé úrovne komplexnosti definovaných prípadov použitia a konateľov, n_i je počet konateľov a prípadov použitia definovaných na úrovni i , W_i je faktor vplyvu jednotlivých prípadov použitia a konateľov na danej úrovni i , p je počet definovaných úrovní komplexnosti [2].

Následne im pridelieme výšku úsilia, ktoré treba vynaložiť, a aký čas bude trvať ich realizácia. Z tejto celej činnosti dostaneme z COCOMO II výsledné hodnoty zobraziteľné v Tab. 1.

Tab. 1. Úsilie a trvanie pre jednotlivé fázy projektu [2]

Fáza	% úsilie	Úsilie (OM)	% trvanie	Trvanie(mesiace)
Zahájenie	5	0,587	13,5	0,783
Rozpracovanie	27	1,850	36,5	2,789
Konštrukcia	75	6,274	63,5	4,445
Zavedenie	13	0,955	11,5	0,923
Celkovo	--	9,666	--	8,94

Aby sme však mohli využiť analýzu prídavnej hodnoty, treba nejakým spôsobom zaviesť do súčasných hodnôt aj hľadisko ceny. Tento faktor môže byť zavedený pomocou pridelenia a ohodnotenia jednotlivých členov tímu ich hodinovými mzdami (4) [2].

$$\text{Plat za hodinu(PzH)} = 120\text{Sk} \quad (4)$$

$$\text{Odpracované hodiny za mesiac(OHM)} = 152 \text{ človeko-hodín} \quad (5)$$

$$\text{Celkové naplánovane hodiny(CPH)} = \text{OM} * \text{OHM} = 9,666 * 152 = 1469,232 \quad (6)$$

$$\text{Celková hodnota ľudskej práce (CHP)} = \text{CPH} * \text{PzH} = 176\,307,84 \text{ Sk} \quad (7)$$

$$\text{Cena za nBPP} = \text{CHP} / \text{nBPP} = 2761,33 \text{ Sk} \quad (8)$$

S prihliadnutím na plán sa v čase M3 predpokladalo ukončenie dvoch prípadov použitia (registráciu užívateľov, registrácia požiadaviek) – na obrázku 2. Týmto dvom prípadom použitia bolo pridelených 15 nBPP, čo zodpovedá naplánovanej hodnote (NH) vypočítanej v rovnici (9) [2]:

$$\text{NH} = 15 * \text{Cena za nBPP} = 15 * 2761,33 = 41419,95 \text{ Sk} \quad (9)$$

V tomto čase však máme od členov vývojového tímu hlásené, že sa ukončil iba jeden prípad použitia (registrácia zákazníkov), ktorému sa pridelo 10 nBPP. Z toho sa vypočíta prídavná hodnota (10) [2]:

$$\text{PH} = 10 * \text{Cena za nBPP} = 10 * 2761,33 = 27613,3 \text{ Sk} \quad (10)$$

Tým sa vykazuje, že na dokončení tohto prípadu použitia sa pracovalo celkovo 290 človeko-hodín. Umožňuje to získať predstavu o aktuálnej cene projektu (11):

$$\text{AC} = \text{odpracované hodiny} * \text{PzH} = 34800 \text{ Sk} \quad (11)$$

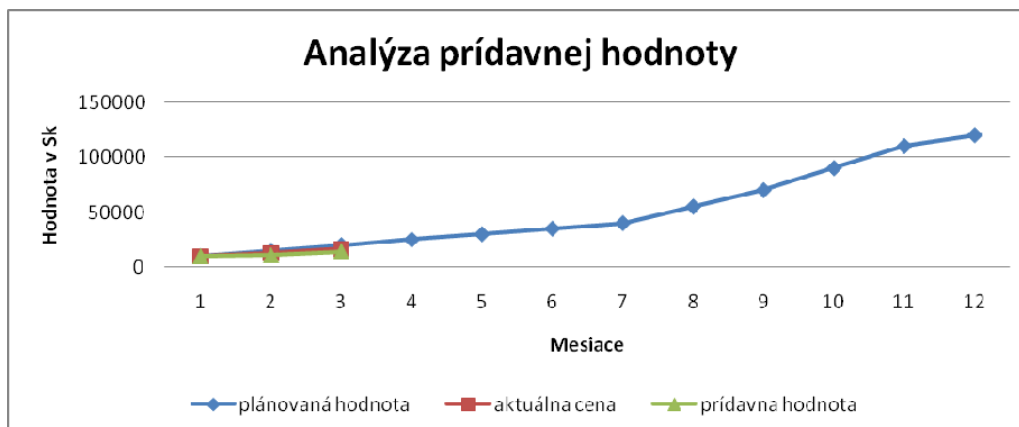
Z takto vypočítaných hodnôt získame celkovú predstavu o aktuálnom stave projektu (12) [2]:

$$\text{VP} = \text{PH} - \text{NH} = 27613,3 \text{ Sk} - 41419,95 \text{ Sk} = -13806,65 \text{ Sk} \quad (12)$$

$$\text{VC} = \text{PH} - \text{AC} = 27613,3 \text{ Sk} - 34800 \text{ Sk} = -7186,7 \text{ Sk} \quad (12)$$

Na základe vypočítaných VP a VC je ľahko odhadnuteľné, že projekt zaberá oveľa viac času a oveľa viac prostriedkov ako bolo v pláne, pretože VP a VC sú záporné. Dobrý prehľad poskytuje graf na obrázku 2. Je v ňom jasne vidieť, že krivka prídavnej hodnoty je pod krivkou plánovanej hodnoty čo napovedá, že súčasne vykonaná hodnota práce je menšia ako očakávaná. To znamená, že projekt je mimo

časového harmonogramu a zaostáva. V grafe na Obr. 2. je aj krivka predstavujúca aktuálnu cenu pod krivkou naplánovanej ceny. To znamená, že projekt spotreboval viac prostriedkov na dokončenie súčasnej roboty ako sa očakávalo.



Obr. 2. Graf analýzy prídavnej hodnoty

Záver

V eseji na tému Dajú sa malé projekty kontrolovať pomocou kontroly financií? som sa zaoberal problematikou monitorovania projektov pomocou ich prídavnej hodnoty. Túto hodnotu som si vybral aj z dôvodu, že poskytuje lepšiu predstavu o tom, ako sa budú vykonávať jednotlivé fázy projektu, koľko budú stáť aj pre zákazníka, ktorý berie projekt skôr z uhla financií a možného zisku. Tento prístup mu teda umožňuje jasne vidieť koľko prostriedkov vynaloží do projektu a koľko ešte vloží alebo ušetrí. Zároveň však poskytuje aj jasný prehľad pre vedúceho tímu, ktorý môže vedieť, či činnosť, ktorú jednotliví členovia tímu vynaložili je adekvátna k vynaloženým zdrojom. Tiež poskytuje aj pohľad na plnenie časového harmonogramu pre vytváraný projekt. Bolo však otáznе, či je možné tento prístup použiť aj pri projektoch, kde nie sú pre jednotlivé fázy projektu pridelené peniaze. V eseji som teda písal o tom, ako je možné využiť jednotlivé metriky na ohodnotenie funkcionality projektu. Pracoval som s bodmi prípadov použitia, ktoré sa pomocou odpracovaných hodín a ceny práce za hodinu previedli práve na finančnú stránku. Zo získaných a spomenutých faktov teda usudzujem, že táto metodika sa môže použiť aj pre projekty s malým rozsahom. Pre skutočné dokázanie by však bolo potrebné popísať postupy vyskúšať na skutočnom malom projekte.

Použitá literatúra

1. Boehm, B.: Value-based software engineering. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, Volume 28 , Issue 2 (Marec 2003), 4.
2. Garcia, C.A.L., Hirata, C.M.: Integrating functional metrics, COCOMO II and earned value analysis for software projects using PMBoK. *Symposium on Applied Computing, Proceedings of the 2008 ACM symposium on Applied computing*, 820-825.

Annotation

Can we control small-scale project by the control of finances?

Currently, a growing requirement for software creation and also process of software development becomes more complex and management of project is more difficult. An important role in the process of software development has monitoring. Monitoring helps in detecting deviations of the current state of the project against the initial plan. However, in order to be able to monitor the project must be clearly defined rules by which to evaluate the current status of the project. One of the options to monitor and supervise of the project is the integration of software functional size metric, COCOMO II and Earned Value Analysis in the process recommended by PMBOK (Project Management Body of Knowledge's). This essay will focus on the clarification of these procedures.