

Aplikácia analýzy zarobenej hodnoty pri monitorovaní akademických softvérových projektov

BC. MARTIN VIRIK

*Slovenská technická univerzita
Fakulta informatiky a informačných technológií
Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava
mvirik[zavináč]gmail[.]com*

Abstrakt. Analýza zarobenej hodnoty (angl. Earned value analysis, ďalej AZH) sa už takmer 50 rokov využíva pri monitorovaní projektov všeobecne. Pomocou nej môžu projektoví manažéri sledovať proces vývoja projektu počas celej dĺžky jeho trvania a včas identifikovať nežiaduce stavy, v ktorých by sa mohol projekt bez zásahu ocitnúť. Metóda kladie na jednotlivé časti práce otázku: „Koľko sme zarobili za to, čo sme investovali?“ Pri snahe aplikovať AZH na proces softvérového projektu sa stretávame s niekoľkými problémami. Jedným z nich je potreba odhadnúť hodnotu vykonanej práce vzhľadom k celkovej hodnote konečného produktu. V súčasnosti už existuje niekoľko metrík, ktoré v rôznej miere umožňujú pridávať hodnotu jednotlivým prvkom práce. Po úvodnej analýze využitia AZH v projektoch a predstavenia niekoľkých metrík odhadovania hodnoty vykonanej práce sa esej venuje porovnaniu s inými metódami monitorovania a možnostiam aplikácie tejto metódy v akademických softvérových projektoch, ktorých charakter, čo sa týka nákladov, sa výrazne líši od štandardných projektov.

Úvod

Pri riadení projektov je nevyhnutné hľadať odpovede na otázky „Kde práve sme?“, „Kde máme byť?“ a „Ako sa dostať späť?“. Vhodným plánovaním a aplikovaním rôznych metód merania aktuálneho stavu procesu, môžu projektoví manažéri odpovedať na prvé dve otázky. K tomuto účelu sa už desaťročia využíva *Analýza zarobenej hodnoty (AZH)*, ktorá umožňuje projektovým manažérom sledovať plánovanú prácu, rozvrh a rozpočet. Napriek jej popularite v projektovom manažmente vo všeobecnosti, v softvérovom inžinierstve si táto metóda svoje miesto ešte len hľadá.

V tomto článku postupne vysvetlím princípy tejto metódy a pokúsím sa opísať možnú aplikáciu v akademických softvérových projektoch.

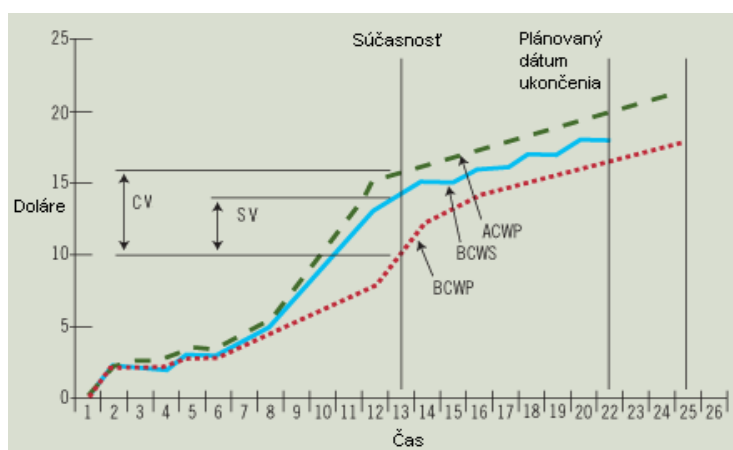
Analýza zarobenej hodnoty

AZH sa v projektovom manažmente využíva na objektívne meranie procesu projektu integrovaním rozsahu, plánu a zdrojov projektu. Je založená na meraní plánovanej a získanej hodnoty toho, čo sa počas procesu vyprodukovalo vzhľadom k nejakému kontrolnému bodu v čase [4]. Pri kontrolovaní sa merajú tri parametre:

1. *Plánovaná Hodnota* (angl. Budgeted Cost of Work Scheduled – BCWS) predstavuje sumu všetkých nákladov pre konkrétne činnosti plánované v danom časovom intervale. Odpovedá na otázku, koľko plánujeme minúť a aké množstvo práce má byť v danom intervale vykonané
2. *Zarobená Hodnota* (angl. Budgeted Cost of Work Performed – BCWP) ukazuje na časť plánovaných rozpočtových nákladov pre činnosti, ktoré boli naozaj ukončené v danom časovom intervale. Indikuje množstvo práce, ktorú sa podarilo vykonať a celkovú hodnotu, ktorú sa podarilo vyprodukovať.
3. *Skutočné Náklady* (angl. Actual Cost of Work Performed – ACWP) predstavujú celkové náklady, ktoré sme vynaložili na ukončené úlohy v danom časovom intervale. Odpovedá na otázku, koľko sme minuli, aby sme získali BCWP [1, 2].

Z týchto parametrov sa zostaví názorný graf (Obr. 1), na ktorom sa sledujú nasledujúce indexy, ktoré prezrádzajú dôležité informácie o priebehu projektu. Takýmito indexmi sú napríklad:

- *Rozdiel Nákladov* (angl. Cost Variance – CV), ktorého hodnota je definovaná ako rozdiel BCWP a ACWP. Jeho negatívna hodnota upozorňuje na fakt, že projekt presahuje svoj rozpočet
- *Rozdiel Rozvrhu* (angl. Schedule Variance – SV), ktorého hodnota je definovaná ako rozdiel BCWP a BCWS. Jeho negatívna hodnota upozorňuje na fakt, že projekt je pozadu vzhľadom na naplánovaný rozvrh [1, 2].



Obr. 1. Ukážka grafu AZH [3].

AZH si vyžaduje, aby bola práca na projekte rozdelená na atomické jednotky a úlohy, ktoré vieme ohodnotiť z pohľadu technických, časových a rozpočtových požiadaviek. Toto rozdelenie musí byť známe, už začatím vykonávania projektu. Na tomto mieste nastáva určitý konflikt so softvérovými projektmi, keďže takéto rozdelenie je v nich často krát vysoko netriviálne.

Aplikácia AZH v softvérových projektoch

AZH si vyžaduje dekompozíciu úloh do rozpisu práce (angl. work breakdown structure – WBS). Rozpis práce je hierarchické zoskupenie elementov (úloh, výrobkov). Často sa používa na definovanie rozsahu projektu (všetko čo nie je znázornené v rozpise práce je mimo rozsahu projektu) [1].

Takto orientovaný rozpis si vyžaduje, aby bol dizajn softvérového produktu známy už počas plánovania, čo v praxi nie je často možné. V softvérovom projekte je totižto úplne prirodzené, že návrh a špecifikácia produktu sa mení počas životného cyklu projektu. Preto vzniklo niekoľko pokusov, ako tento problém odstrániť. Jedným z nich je tzv. *evolučný rozpis práce* [4]. Táto metóda je založená na postupnom vytváraní rozpisu práce počas priebehu projektu. Rozlišuje dva typy elementov, pracovný a plánovací, ktorý sa neskôr rozvinie do pracovných.

Tento a aj ďalšie postupy umožňujú aplikovať AZH pri monitorovaní dynamických softvérových projektov.

Miesto AZH medzi metódami monitorovania softvérového projektu

V rámci monitorovania a kontroly softvérových projektov existuje niekoľko skupín metód a metrík, ktoré skúmajú rôzne indikátory procesu projektu. V každej z nich sa sledujú rôzne atribúty výrobku, procesu či zdrojov.

Ak chceme porovnať AZH s inými metódami, resp. nájsť k nej adekvátnu spolupracujúcu metódu, musíme sa predovšetkým sústrediť na to, pre koho je AZH určená. V tomto zmysle môžeme zaviesť tri kategórie používateľov metód: [5]

1. *Manažment* – skupina vo vyššom manažmente, ktorú najviac zaujíma celkový stav projektu, rozpočet či dodržiavanie naplánovaného rozvrhu. Požadujú metriky, ktoré jasne a hlavne v prehľadnom grafickom formáte zobrazujú celkový priebeh procesu a množstvo práce, ktoré je ešte potrebné, na ukončenie projektu.
2. *Projektový manažment* – pre túto skupinu sú zaujímavé metriky, ktoré umožňujú podrobne sledovať priebeh projektu, monitorovať jednotlivé úlohy a sledovať stav rôznych zdrojov. Musia byť schopné včas poukázať na problémy, ktoré by mohli mať negatívny dopad na projekt, umožňujúc tak projektovým manažérom včas zasiahnuť.

3. *Projektový tím* – tím, ktorého členovia vykonávajú jednotlivé projektové úlohy. Potrebujú teda metriky, ktoré im umožnia sledovať svoj denný až týždenný postup a sledovať prislúchajúce míľniky.

Na tomto mieste môžeme povedať, že AZH je určená pre prvú skupinu, pretože poskytuje dostatočne abstraktný pohľad na priebeh procesu projektu. Umožňuje prehľadné grafické zobrazenie toho, čo sa malo urobiť, čo sa naozaj urobilo a koľko nás to skutočne stálo. Do rovnakej kategórie by sme mohli zaradiť aj Ganttové grafy, ktoré rovnako poskytujú grafickú reprezentáciu stavu naplánovaných a skutočne vykonaných úloh. Na rozdiel od nich, AZH zohľadňuje aj zarobenú hodnotu, čo je pre vyšší manažment, ktorý sa zaoberá práve rentabilitou projektov, často rozhodujúcim faktorom.

AZH zase na druhej strane nie je vhodná pre programátorov, ktorí potrebujú podstatne podrobnejší pohľad na projekt a na jednotlivé úlohy a zároveň nepotrebujú byť celkom v obraze (najmä vo veľkých projektoch je nevyhnutné, aby sa každý venoval svojej činnosti v dostatočnej hĺbke a s ostatnými komunikoval na vyššej úrovni abstrakcie). Tu sú vhodnejšie metriky ako LOC alebo počet chýb a pod. Z vlastných pozorovaní si dovoľím tvrdiť, že používať fixne iba jednu z nich je veľmi neúčinné. Osvedčilo sa mi do rôznej miery kombinovať tieto metriky zohľadňujúc charakter plánovanej úlohy.

Aplikácia AZH v akademických softvérových projektoch

V priebehu štúdia na našej aj iných fakultách sa študenti zapájajú do rôznych projektov, ktoré by ich mali do istej miery pripraviť na prácu v komerčnom alebo výskumnom prostredí. Mám na mysli projekty ako *Bakalársky projekt* alebo *Tímový projekt*. Ich charakter sa však, najmä čo sa týka rozpočtu, zárobku alebo rozsahu, výrazne líši od tohto prostredia. Má teda vôbec význam aplikovať AZH v takýchto projektoch?

Čo sa týka rozpočtu, študenti neinvestujú priamo svoje finančné zdroje, ale investujú inú formu svojho kapitálu, a to svoj čas. Aj ten je obmedzený a v takýchto projektoch si študenti musia naplánovať, koľko času investujú do akej činnosti. Nemôžu sa napríklad sústrediť príliš dlho na úlohu, ktorá nemá v projekte významné miesto a zanedbávať tak úlohy dôležité.

Ani zárobok študentov nie je väčšinou finančného charakteru (okrem prípadov súťaží ako Europrix). To čo získajú za svoju úsilie a investovaný čas, sú kredity, prípadne nejaké ocenenie. Takáto miera hodnoty projektu a jeho častí by sa len veľmi ťažko dala využiť pri AZH. Znamenalo by to určiť každej atomickej úlohe percentuálny podiel na celkovej možnej získateľnej hodnote.

Akademické projekty sa od ostatných, v ktorých sa bežne využíva AZH, najviac líšia v rozsahu. Vo veľkých komerčných projektoch trvá proces vývoja niekoľko mesiacov až rokov a nekončí odovzdaním produktu. V akademickom prostredí, kde je zámerom sa hlavne čo najviac naučiť, je rozsah a trvanie väčšinou menší a nepresiahne dĺžku dvoch semestrov. Aký význam má teda aplikovať takúto metódu do takých malých projektov?

Napriek zdanlivej zbytočnosti použiť túto metódu v akademických projektoch, si dokážem predstaviť jej aplikovanie s niekoľkými modifikáciami. Takto nám môže priniesť prehľadný grafický rozbor našej prácu na projekte, jej vývoj v čase, a tak nás včas upozorniť pred možnými rizikami a úskaliami vývoja. Umožní nám tiež prezentovať našu prácu bez hlbšieho pohľadu to detailov projektu.

Ako ju teda aplikovať? Úlohu finančnej hodnoty v AZH skúsme nahradiť časom stráveným na vykonávaní konkrétnej úlohy. Tým získame možnosť ako ohodnotiť každú úlohu a vytvorený rozvrh bude zároveň našim rozpočtom, nad ktorým môžeme sledovať štandardne parametre:

- BCWS teraz predstavuje sumu naplánovaných časových nákladov jednotlivých úloh v danom časovom intervale
- BCWP reprezentuje sumu naplánovaných časových nákladov jednotlivých skutočne vykonaných úloh v danom časovom intervale. Odpovedá na otázku ako ďaleko sme sa v projekte dostali.
- ACWP predstavuje sumu skutočných časových nákladov jednotlivých skutočne vykonaných úloh. Dáva odpoveď na otázku, koľko času sme naozaj strávili nad vykonanými úlohami.

Hodnoty indikátorov CV a SV môžeme definovať rovnako. Negatívna hodnota CV pritom ukazuje na to, že presahujeme náš časový rozpočet, čiže nám úlohy zaberajú viac času ako sme plánovali. Negatívna hodnota SV zase upozorňuje na fakt, že sme pozadu za plánom, čiže v danom časovom intervale sme mali mať hotovú podstatne väčšiu časť výrobku.

Záver

Na základe vyššie uvedenej modifikácie AZH, môžeme pomýšľať nad použitím tejto metódy v akademických softvérových projektoch. Takto formulovaná modifikácia je ešte len v štádiu hypotézy. Jej účinok by bolo potrebné overiť na experimentálnom akademickom projekte.

Použitá literatúra

1. Bieliková, M.: Manažment v softvérovom inžinierstve. (1999).
2. Boehm, B.: Value-based software engineering: reinventing. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, Vol. 28, No. 2, ACM, New York (2003).
3. Golarth, D.: Performing to the Estimate: Managing and Monitoring Software Development, Part 1. Data Management Review and SourceMedia, Inc (2008), 17.10.2008 http://www.dmreview.com/dmdirect/2008_63/10000848-1.html.
4. Li, J., Ma, Z., Dong, H. : Monitoring software projects with earned value analysis and use case point. International Conference on Information Systems (2008), 475-480.

5. Oliva, L.: Using metrics to monitor software projects. TechTarget, (2008), 17.10.2008 http://searchsoftwarequality.techtarget.com/tip/0,289483,sid92_gci1326871,00.html

Annotation

Application of earned value analysis in monitoring of academic software project

Earned value analysis (EVA) is being used in project monitoring generally for over 50 years. It provides an opportunity for project managers to watch the process of project development through the hole duration and identify ineligible situations soon enough. The method lies a question on work process: "How much did we spend for the value we've earned?" Trying to apply EVA on software project, we run on several issues. One of the is the estimation of a value of performed work in a sight of the whole final project. Nowadays, there exists many metrics that enable this adding value. After introduction of using EVA in project management, the paper compares this method with others and reveals the possibilities of applying EVA on academic software projects