

PRIŠIEL SOM, MONITOROVAL SOM, ZVÍŤAZIL SOM

Dôveruj, ale monitoruj.

Matúš Novotný

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

Vývoj softvérových produktov je často veľmi komplikovaná činnosť. Podieľa sa nej množstvo ľudí, ktorí plnia rôzne úlohy. Aby bolo možné projekt úspešne dokončiť, je potrebné vývoj softvéru monitorovať. Monitorovanie softvérového projektu je dôležitá činnosť najmä z pohľadu riadenia a plánovania. Môže prebiehať pomocou rôznych monitorovacích metód, ktoré zohľadňujú viacero metrik. V tejto práci sa pokúsím poukázať na výhody použitia dvoch takýchto metód, ktoré patria k tým najrozšírenejším. Jedná sa o Rámec na monitorovanie softvéru a Analýzu získanej hodnoty. Pri tom priblížim spôsoby, ako k monitorovaniu pristupovať a predstavím metriky, ktoré sa používajú na získanie potrebných ukazovateľov. V závere sa pokúsím tieto metódy porovnať a navrhnúť spôsob a mieru ich aplikácie pri monitorovaní vývoja softvérových projektov.

Kľúčové slová: *monitorovanie, Analýza pridanej hodnoty, EVA, Rámec na monitorovanie softvéru, SMF*

Úvod

Efektívne riadenie vývoja softvérového projektu je cieľom všetkých projektových manažérov. Existuje množstvo rôznych metód a techník, ktoré sa pri tom používajú. Ale aj napriek tomu je veľa projektov dokončených až po termíne, čím často presiahnu stanovený rozpočet. Niektoré prieskumy udávajú, že takto končí až sedemdesiat percent projektov. Toto je pre spoločnosť, ktorá daný softvér vyvíja, ale pochopiteľne aj pre jej zákazníka, negatívny jav. Manažment projektu je z tohto pohľadu veľmi náročný, pretože

existuje mnoho nekontrolovateľných vplyvov, ktoré môžu ovplyvniť vývojový proces. Zákazník môže napríklad kedykoľvek zmeniť svoje požiadavky a podobne.

Dôležitou činnosťou, ktorá má za cieľ v maximálnej možnej miere eliminovať tieto problémy, je monitorovanie vývoja softvérového projektu. Umožňuje skoré odhalenie problémov a poskytuje možnosť okamžite vykonať akcie potrebné na ich vyriešenie. Zvoliť správny prístup k monitorovaniu vývoja projektu však nie je triviálna úloha. Je potrebné sledovať všetky faktory, ktoré by mohli ovplyvniť výsledok projektu a v prípade potreby na ich základe identifikovať akcie, ktoré treba podniknúť na nápravu prípadných problémov. Na toto existuje viacero metód, z ktorých si tie najpoužívanejšie neskôr podrobnejšie predstavíme.

Prečo monitorovať?

Projektoví manažéri sa stretávajú s mnohými problémami, ktoré súvisia so samotným manažmentom, ale aj technickými a personálnymi otázkami. Sú zodpovední za to, aby boli všetky činnosti a procesy prebiehajúce v rámci vývoja softvéru vykonané v súlade so stanoveným plánom a rozpočtom. Toto je veľmi náročné aj kvôli tomu, že vývoj softvéru je dynamický proces, na ktorý vplývajú rôzne meniace sa faktory. Tými môžu byť zmeny súvisiace s personálom, technológiami a požiadavkami zákazníka. Merania používané pri monitorovaní musia byť preto taktiež vykonávané dynamicky, aby mal manažér údaje k dispozícii v reálnom čase. Monitorovanie projektu je teda dôležité na to, aby manažér mohol sledovať vykonaný pokrok na všetkých aktivitách súvisiacich s projektom[1].

Ako monitorovať?

Aby bol pri vývoji dosiahnutý dobrý výsledok, je potrebné monitorovať všetky procesy od ich začiatku až do ukončenia. To je jediný spôsob, ako je možné procesy upraviť, a tak prispôbiť zmenám, ktoré nastali. Na monitorovanie procesov je určite potrebné vytvoriť v každej spoločnosti určitý systém a používať vhodné podporné nástroje. Toto sa, podľa môjho názoru, týka hlavne stredne veľkých a veľkých spoločností. V menších firmách zavádzanie komplikovaných monitorovacích metód a systémov nemusí byť nevyhnutné. Tu často stačí použiť jednoduchý podporný nástroj na synchronizáciu jednotlivých častí vyvíjaného softvéru. A taktiež je tu, rovnako ako aj vo väčších firmách, potrebné v dostatočnej miere komunikovať s vedúcim projektu a aj v rámci jednotlivých tímov. Táto komunikácia je však v spoločnostiach, kde veľký počet zamestnancov pracuje na jednom projekte omnoho komplikovanejšia. Komplexným spôsobom, ako pristupovať k monitorovaniu je použitie Rámca na monitorovanie softvéru (angl. Software Monitoring Framework - SMF) navrhovaného v [1].

Rámec na monitorovanie softvéru

SMF sa zameriava na zvládanie spomínaných neočakávaných zmien, ktoré môžu v priebehu vývoja softvéru nastať. Aktivity vykonávané pri vývoji softvéru rozdeľuje do dvoch fáz, akvizičnej a operačnej. Do akvizičnej fázy spadajú všetky aktivity spojené s prieskumom a plánovaním a do operačnej zasa aktivity spojené so samotným vývojom.

Akvizičná fáza

Hlavnými úlohami v tejto fáze sú odhad potrebného úsilia, zriadenie pravidiel na jeho manažment, zriadenie databázy údajov o predchádzajúcom vynaloženom úsilí a identifikácia kritických faktorov vývoja. Pozrime sa na ne bližšie.

Všeobecne platí, že správne odhadovanie je podmienkou dobrého manažmentu. Ešte v skorých fázach vývoja softvéru je potrebné odhadnúť, aké veľké úsilie bude potrebné vynaložiť, teda odhadnúť rozsah potrebnej práce. Aj keď na to existujú viaceré matematické metódy, je tu tiež potrebné použiť osobný odhad. Preto je táto úloha veľmi náročná, a to platí najmä pre menej skúsených manažérov. A naopak, myslím, že skúsenejší manažéri tu majú istú výhodu, keďže majú bohatšie skúsenosti z predchádzajúcich projektov. Na správny odhad musia identifikovať všetko, čo je potrebné v priebehu vývoja spraviť a identifikovať faktory, ktoré pohlcujú najviac nákladov.

Okrem spomínaného odhadu je taktiež potrebné identifikovať, kde by v priebehu vývoja mohli nastať zmeny. Tieto miesta bude potrebné pri vývoji sledovať a zahrnúť ich výskyt do spomínaných monitorovacích pravidiel. Tu už je potrebné tieto zmeny aj istým spôsobom kvantifikovať, teda odhadnúť pravdepodobnosť ich výskytu a uvažovať ich vplyv na výsledok projektu.

Pre potreby monitorovania je nutné stanoviť základné pravidlá. Tie svojim obsahom povzbudzujú k diskusii o projekte a jeho cieľoch medzi všetkými členmi tímu ešte v skorých fázach vývoja. Pravidlá sa taktiež zaoberajú výberom správnych metrík a štandardov na meranie výdavkov, produktivity a podaných výkonov zamestnancov. Keď o tomto všetkom členovia tímu diskutujú, získavajú lepší prehľad o celkovom procese vývoja softvéru a ich úlohách, čo je určite užitočné, pretože takto môžu lepšie prispievať k dosiahnutiu spoločného cieľu. Pri diskusii medzi členmi tímu, však podľa môjho názoru, treba dbať na určitú mieru granularity a diskutovať len o všeobecnejších častiach vývojového procesu. Pretože nemá zmysel, aby sa napríklad pracovník zodpovedný za testovanie, zaoberal detailnými problémami jeho kolegu z oddelenia analýzy. Diskusie o konkrétnych problémoch by mali prebiehať v rámci jednotlivých tímov. Aj na to je potrebné dbať pri monitorovaní takejto spolupráce formou diskusií medzi zamestnancami.

Ďalej je taktiež potrebné vytvoriť samotný monitorovací mechanizmus, ktorý bude zbierať všetky dôležité informácie a výsledky hodnotení plnenia stanovených plánov. Mal by monitorovať celý proces vývoja softvéru od analýzy požiadaviek až po fázu testovania. Tu SMF uvádza možnosť monitorovania pokroku použitím mílnikov. V každej fáze vývoja sa stanoví niekoľko mílnikov, a na základe nich sa ohodnocuje vykonaný pokrok.

Pri monitorovaní je veľmi užitočná aj databáza získaných vedomostí, ktorá pomáha pri robení ďalších odhadov. Zaznamenávajú sa sem poznatky z oblasti monitorovania vývoja softvéru, ktoré boli získané pri danom projekte. To môže byť, podľa môjho názoru, veľmi užitočné, pretože takto získava vedomosti nielen jeden manažér, ktorý je zodpovedný za monitorovanie daného projektu, ale jeho poznatky sú prínosom pre celú firmu.

Môžeme teda povedať, že akvizičná fáza je nutná pre uskutočnenie odhadov a ďalšie monitorovanie vývoja projektu. Všetky spomínané aktivity je nutné vykonať veľmi dôsledne, pretože pri podcenení niektorej z nich, môžu nastať v ďalšom priebehu projektu

4 Matúš Novotný

neočakávané problémy. Ale ani tu monitorovanie nekončí. Akvizičná fáza je veľmi potrebná, pretože ide v podstate o prípravu na operačnú fázu, ktorá zahŕňa aktivity spojené so samotným monitorovaním a rozhodovaním.

Operačná fáza

Použitie rôznych štandardov a metrík umožňuje sledovať pokrok na všetkých aktivitách projektu. Mechanizmus monitorovania pracuje priebežne počas procesu vývoja, až kým nie je produkt úplne dokončený a dodaný zákazníkovi. Autori SMF ďalej upriamujú pozornosť na neformálne monitorovacie mechanizmy. Sem spadajú neformálne stretnutia s rôznymi tímami v priebehu vývoja a záznamy z týchto stretnutí. Tie môžu určite pomôcť pri celkovom monitorovaní vykonaného pokroku a taktiež odhaliť vznikajúce problémy.

Hlavnou úlohou v operačnej fáze je napomôcť projektovému manažérovi na základe všetkých získaných informácií identifikovať, aké problémy v skutočnosti nastali. Na to musia byť nazbierané údaje spracované, ohodnotené a prevedené do štandardného formátu. Pred ohodnotením dôležitosti získaných informácií je potrebné sa znovu pozrieť na metriky, ktoré budú použité a uistiť sa, že sú vhodné a ich použitie podá správnu informáciu o stave projektu. V prípade, že to tak nie je, je nutné ich prispôsobiť. Cieľom tohto prehodnocovania je získať skutočný obraz o stave projektu. Manažér sa teda musí pozrieť na naplánovaný rozvrh a porovnať ho so skutočnými časmi trvania vykonávaných aktivít. Z toho môže usúdiť, či bude projekt dokončený v akceptovateľnom čase. Toto je veľmi dôležité, pretože ako som už spomínal, prekračovanie stanoveného harmonogramu je jedným z hlavných problémov, ktorému má monitorovanie vývojového procesu predchádzať.

Keď už sú metriky správne nastavené a identifikujeme pomocou nich nejaký problém, úlohou projektového manažéra je podniknúť adekvátne kroky na jeho riešenie. Manažér musí odhadnúť, či problém ovplyvní celý priebeh vývoja a naruší celkový plán alebo ho bude možné vyriešiť v rámci stanoveného rozvrhu. Ak je celkový plán narušený, nastáva problém. Manažér musí podniknúť nejaké nápravné kroky a pokúsiť sa plán upraviť tak, aby bolo možné projekt, aj napriek komplikáciám, dokončiť v stanovenom termíne a rozpočte. Podľa môjho názoru je veľmi dôležité aby monitorovanie vývoja projektu prebiehalo neustále, pretože modifikovať stanovený plán tak, aby sa ešte všetko dalo stihnúť, je potrebné okamžite keď nastane problém, nie až na konci projektu keď je už zrejmé, že projekt nie je možné dokončiť v stanovenom termíne.

Z toho vyplýva, že použitie SMF nezabráni výskytu problémov. Tento monitorovací rámec má za úlohu vzniknuté problémy identifikovať ešte v rannom štádiu ich vzniku, a tak poskytnúť manažérovi možnosť urobiť včas adekvátne kroky na ich riešenie tak, aby nepoškodili celý projekt.

Analýza získanej hodnoty

Ďalšou veľmi rozšírenou metódou monitorovania je Analýza získanej hodnoty (angl. Earned Value Analysis - EVA), ktorá je popísaná v [2]. EVA je široko uznávaná technika, ktorá podporuje manažment a monitorovanie projektov. Má za cieľ mapovať projekty tým, že objektívne meria vykonanú prácu a určuje koľko je jej ešte potrebné vykonať. Tým sa snaží predpovedať aj potrebné náklady a čas dokončenia. Ukazuje teda, ako projekt

v skutočnosti pokračuje v porovnaní s plánovaným rozvrhom. Z toho sa dá odvodiť aj ďalší vývoj projektu. Ak sú tieto odhady a výpočty vykonané správne, pre manažéra majú veľkú cenu. Pre lepšie pochopenie toho, aká je podstata tejto techniky si priblížme jej základné parametre, ktoré pri výpočtoch používa.

Medzi základné parametre EVA patrí plánovaná hodnota (PV). Tá vyjadruje plánované náklady na úlohy, ktoré budú vynaložené v priebehu daného procesu. Predstavuje teda hodnotu, určujúcu koľko chceme na projekt minúť a koľko práce by malo byť vykonanej. Získaná hodnota (EV) predstavuje náklady vynaložené na to, aby bola práca dokončená. Vyjadruje teda množstvo práce, ktorá bola skutočne dokončená. Skutočné náklady (AC) predstavujú náklady, ktoré je potrebné vynaložiť na dokončenie úlohy do určitého času. Dôležitým parametrom je zmena nákladov (CV), ktorá predstavuje rozdiel EV a AC a taktiež zmena plánu (SV), ktorá je rozdielom EV a PV, pričom negatívna hodnota CV ukazuje, že projekt prekračuje svoj rozpočet. Nepriaznivý výsledok SV sa vyskytuje v prípade, že EV prevýši PV. Pokrok projektu je možné stanovovať na základe vývoja hodnoty EV. Takéto vyjadrenie vykonaného pokroku sa mi zdá veľmi prehľadné a zrozumiteľné, preto si myslím, že ak sa správne použije, tak môže pri plánovaní projektu zohrať neoceniteľnú úlohu.

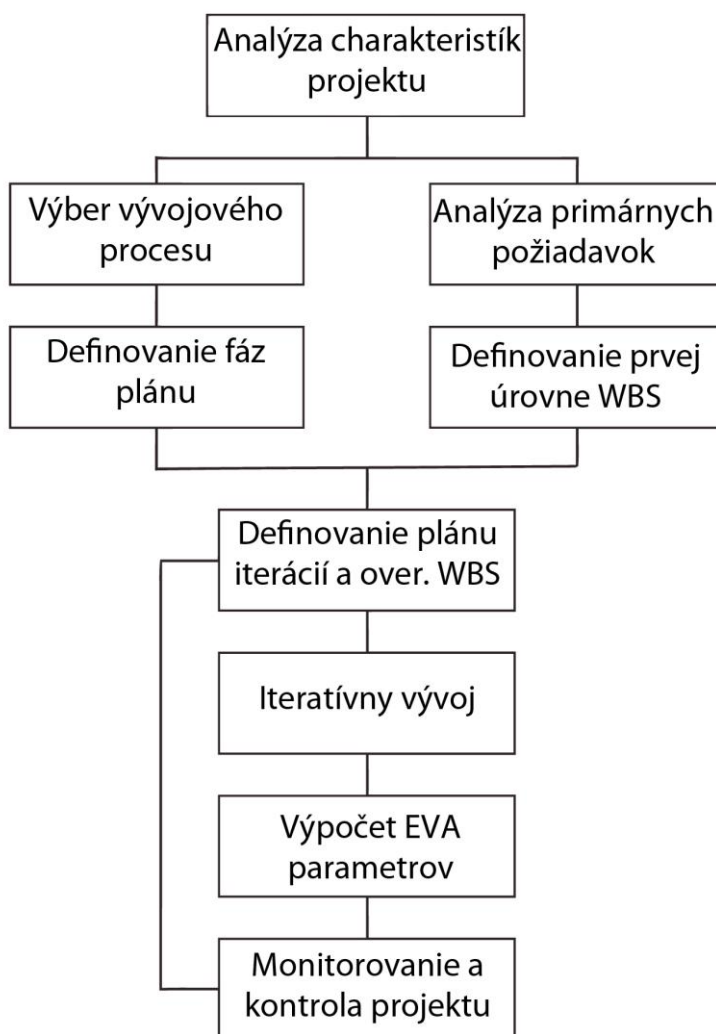
Pri aplikovaní tejto metódy je pre optimálne plánovanie, vykonávanie a kontrolu potrebné rozanalyzovať všetku prácu, ktorá má byť vykonaná. EV musí byť meraná pre každú aktivitu, ktorá podáva nejaký výstup. Pri softvérových projektoch sa tu dostávame k istému problému: Ako odmerať technický pokrok vykonaný na softvérovom projekte?

Existuje viacero modelov na predpovedanie pokroku uskutočneného na softvérových projektoch. Tie však majú svoje nedostatky. Jedná sa napríklad o očividnú metriku, ktorou je počet riadkov kódu. Tá je však zavádzajúca, pretože vývoj softvéru zahŕňa omnoho viac, ako len samotné programovanie. Napríklad návrh architektúry alebo testovanie, ktoré môžu zabrať aj viac času ako samotné písanie kódu. Omnoho presnejšie výsledky je možné dosiahnuť použitím bodov prípadov použitia (UCP). Táto metóda zahŕňa niekoľko krokov, v ktorých zisťuje počet účastníkov daného procesu, prípadov použitia a ich prepojení, na základe ktorých, prípadom použitia prideluje isté váhy. Do výpočtu je zahrnutá aj technická zložitosť a vplývajúce faktory prostredia.

Identifikácia bodov prípadov použitia je jednoduchšia, ak sa všetka práca rozdelí do pracovných balíčkov, ktoré sú usporiadané do stromovej štruktúry. Tá sa nazýva Štruktúra delenia práce (angl. Work Breakdown Structure - WBS). Takéto balíčky sú organizované do systému, ktorý tvorí celý projekt. Nejde však o štruktúru, ktorá by znázorňovala vyvíjaný systém po dizajnovnej stránke. Pomocou balíčkov je potrebné vyjadriť procesy prebiehajúce pri vývoji produktu. Takto je možné použiť WBS aj pri odhadovaní množstva vykonanej práce.

Rámec EVA, znázornený na Obr.1, slúži na kontrolu a monitorovanie vývoja softvérového projektu. Začína analýzou charakteristík projektu. Je potrebné si uvedomiť, že pre rôzne typy projektov budú vhodné rôzne procesné modely a manažérske prístupy. Je nevyhnutné vybrať správny vývojový proces alebo pripraviť technické požiadavky. Navrhované požiadavky používateľa musia byť dôkladne zanalyzované a transformované do modelu prípadov použitia. Veľmi dôležité je taktiež vytvoriť počiatočné odhady nákladov a potrebného času, bez ktorých nie je možné sledovať vývoj projektu. Na to je taktiež nutné definovať balíky WBS. Autori [2] odporúčajú vývoj postaviť na dvoch typoch

plánov, a to pláne fáz a pláne iterácií. Plán fáz pokrýva všetky informácie o projekte pre danú fázu vývoja. Tieto informácie sa týkajú napríklad zdrojov potrebných na dokončenie danej fázy alebo stanovených míľnikov. Plán iterácií obsahuje väčšie podrobnosti a vytvára sa pre vždy znovu pre každú iteráciu. Pomáha zdokonaľiť WBS. Používajú sa tu klasické plánovacie techniky a nástroje na definovanie úloh a ich pridelenie jednotlivým členom tímu. Pri tom sú pravidelne zbierané údaje o stave úloh a vynaložených prostriedkoch. Z nich získava manažér, zodpovedný za monitorovanie vývoja projektu, údaje o EV, ktoré sú potrebné na výpočet bodov prípadov použitia. Z nich je možné získavať aj ďalšie EVA parametre. Ak indexy CV alebo SV indikujú, že projekt sa odkláňa od stanovených cieľov, musí manažér zasiahnuť. Môže napríklad prispôsobiť plán úloh, alebo na nejakú úlohu pridelí ďalších pracovníkov tak, aby bolo možné projekt dokončiť v stanovenom termíne.



Obr. 1. Rámec EVA. [2]

Záver

V tejto eseji som analyzoval prístupy a metódy k monitorovaniu softvérového projektu. Zameral som sa pri tom na dve z najrozšírenejších metód monitorovania: SMF a EVA. Medzi týmito metódami sú na prvý pohľad viditeľné isté rozdiely. Obidve sa snažia o celkové riešenie prístupu k monitorovaniu vývojového procesu. SMF však k tejto úlohe pristupuje omnoho komplexnejšie, navrhuje viacero činností, ktoré je potrebné pri monitorovaní projektu vykonávať. Ako už vyplýva z názvu, nejde iba o metódu, ale aj o celkový rámec na monitorovanie vývoja softvéru. Na druhej strane však neposkytuje detailnejšie metodiky. Neurčuje napríklad to, ako stanoviť pokrok vykonaný na projekte. Tu ide EVA omnoho ďalej, keďže navrhuje spôsob, ako určiť množstvo získanej hodnoty a pomocou bodov prípadov použitia stanoviť, v akom stave sa nachádza daný projekt. Takže by som pre dosiahnutie čo najlepšieho výsledku, navrhoval použitie kombinácie týchto dvoch metód. Vykonávali by sa teda aktivity na podporu monitorovania vývoja projektu spadajúce do SMF a na stanovovanie potrebných ukazovateľov a na vytváranie odhadov by bolo vhodné použiť princípy obsiahnuté v EVA.

Takýto komplexný aparát je však určite vhodný najmä pre väčšie projekty, na ktorých pracujú veľké tímy zamestnancov. Niektoré spomenuté koncepty je však určite vhodné použiť aj pri menších projektoch. Podľa môjho názoru ide hlavne o neformálne tímové stretnutia, ktoré sú hlavným prostriedkom monitorovania stavu projektu aj pri školskom projekte v rámci predmetu tímový projekt. Na celkové oboznámenie sa s tým, ako prebieha vývoj daného produktu, sú postačujúce. A taktiež si myslím, že výpočty pridanej hodnoty a body prípadov použitia je vhodné použiť aj pri projektoch menších rozmerov.

Vďaka všetkým spomínaným výhodám je určite vhodné monitorovať priebeh softvérových projektov všetkých rozmerov. Dôležité je však odhadnúť správnu mieru tak, aby sa na samotné monitorovanie nevykladalo priveľa prostriedkov, ale aby bolo pre projekt prínosom.

Použitá literatúra

1. Ho-Leung Tsai, Cheung, D.: A monitoring framework for software project development. *Intelligent Processing and Manufacturing of Materials, 1999. IPMM '99. Proceedings of the Second International Conference on* , vol.2, no., pp.1079-1085 vol.2 (1999). 22.10. 2010
<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=791530&isnumber=17160>
2. Jinhua Li, Zhibing Ma, Huanzhen Dong: Monitoring Software Projects with Earned Value Analysis and Use Case Point. *Computer and Information Science, 2008. ICIS 08. Seventh IEEE/ACIS International Conference on* , vol., no., pp.475-480, 14-16 (2008). 22.10. 2010
<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4529864&isnumber=4529780>

Annotation

I came, I monitored, I conquered

The development of software products is often a very complicated activity. Many people who fulfill various assignments take part in it. To finish the project successfully it is necessary to monitor the development of software. Software project monitoring is an important action, mainly from the management and planning points of view. It can progress through various monitoring methods which take into consideration several metrics. In this work I will try to mention the advantages of such methods which belong among the most used ones. They are Software Monitoring Framework and Earned Value Analysis. I will show the means to approach the monitoring and present metrics used for acquiring of necessary indexes. In conclusion, I will try to compare these methods and to suggest the way and measure of their application for software project monitoring.