

Monitorovanie softvérových projektov vzhľadom na ich povahu

MARTIN SIROTA

*Slovenská technická univerzita
Fakulta informatiky a informačných technológií
Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava
xsirota[zavináč]stuba[.]sk*

Abstrakt. Monitorovanie softvérového projektu je neoddeliteľnou súčasťou jeho vývoja. Jeho konkrétna realizácia je ale veľmi variabilná a odvíja sa od rôznych faktorov. Dôležitá je veľkosť projektu a tiež aj vnútorné usporiadanie realizačného tímu. Zatiaľ čo pri menších projektoch si monitoring vedia zabezpečiť samotní programátori, pri stredne veľkých a veľkých projektoch je samostatný manažér, prípadne manažéri nutnosťou. Zaujímavé je tiež sledovať rozdiely pri realizácii školských projektov, ktoré sa snažia napodobniť skutočný svet, a komerčných projektov. Pri každom z nich je motivácia tímu iná a to sa odzrkadľuje aj na monitorovaní. Nesprávne zvolený prístup k tomuto problému môže spôsobiť množstvo komplikácií, ktoré začínajú zbytočným otravovaním programátorov, pokračujú plytvaním finančných a ľudských zdrojov a končia nestihnutím termínu, prípadne totálnym kolapsom projektu.

Úvod

Jednou z veľkých výziev vo vývoji softvérových aplikácií, je monitorovanie postupu tohto vývoja. Tento proces je sám o sebe veľmi komplexná úloha. Rýchla evolúcia technológií a metód produkcie softvéru spolu so zvýšenou komplexnosťou vyvíjaných aplikácií stavia pred softvérových inžinierov veľkú úlohu. Okrem týchto aspektov treba brať do úvahy, že klienti často nevedia presne čo chcú a to robí celý proces premenlivý a dynamický. Všetky tieto faktory prispievajú k neskorému odovzdávaniu projektov, prípadne enormnému nárastu nákladov spojených s projektom.

Podľa štúdií uverejnených už v roku 1995 investovali americké spoločnosti 59 miliárd dolárov do vývoja softvéru po dobe odovzdania a ďalších 81 miliárd dolárov do projektov, ktoré boli zrušené [3]. Podľa iného výskumu využívajúceho štatistiky zo 72 informačných systémov z 23 veľkých amerických spoločností bolo priemerné vynaložené úsilie o 36% nad stanovený plán a o 22% nad stanovený časový rámec [2].

Podľa osobných skúseností viem, že mnoho zlyhaní v softvérovom projekte v zmysle odovzdávania vo vymedzenom termíne je spôsobených práve zlým

monitorovaním progresu projektu a následnou zlou koordináciou. Tento dokument sa pokúsi poukázať na dôležité aspekty pri výbere vhodnej metódy a nástroja na monitorovanie v závislosti na type projektu a jeho veľkosti.

Školské projekty

Pri školskom softvérovom projekte je snaha pedagógov priblížiť túto skúsenosť čo najviac reálnemu životu. Podľa môjho názoru je to ale veľmi zložité a trúfam si povedať, že často to má od skutočného života ďaleko. Vo väčšine prípadov to nie je vina pedagógov, ale skôr študentov, aj keď ani na nich sa nedá ukázať prstom a povedať, že za to môžu oni. Monitorovanie takýchto projektov býva veľmi rôznorodé a záleží aj na tom, čo má daný projekt študenta naučiť. Školské projekty by som z hľadiska monitorovania rozdelil nasledovne:

- nemonitorované
- čiastočne monitorované
- plne monitorované

Nemonitorované projekty sú zväčša menšieho rozsahu, preto by sa ich dalo nazývať skôr zadaniami. Ich pointou nie je naučiť študenta správnym návykom pri vývoji systému, ale skôr precvičiť zručnosti v konkrétnom probléme. Programátor je preto ponechaný sám sebe a je len na ňom, ako si skontroluje svoj postup a rozloží svoj čas. Ako pomôcka sú častokrát ponúkané konzultácie s vyučujúcim. Riziko neodovzdania v zadanom termíne je veľmi subjektívne a to aj vzhľadom na jedinca aj na povahu predmetu a učiteľa.

Čiastočne monitorované projekty sa týkajú najmä väčších úloh ako sú obyčajné zadania. V tomto prípade sú okrem konzultácií do projektu začlenené aj povinné kontroly počas trvania vymedzeného času na odovzdanie. Ich forma býva rôzna a dala by sa rozdeliť do niekoľkých kategórií:

- ústny opis projektu
- písomný opis projektu
- čiastočné vypracovanie projektu
- prototyp

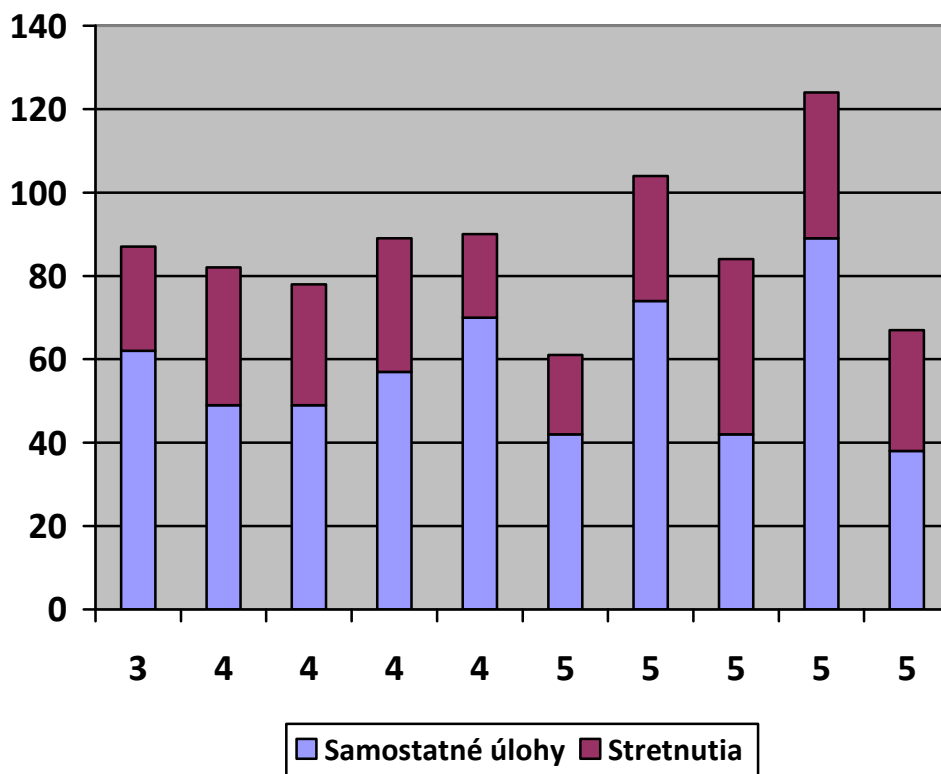
Pri *ústnom* a *písomnom* opise ide o to, aby sa študent nad projektom aspoň zamyslel a mal predstavu, čo ide robiť. Podľa môjho názoru je tento postup výhodný pri skúsenostiach z minulých rokov, kedy študenti často podceňovali danú úlohu a keď sa ňou začali prvýkrát zaoberať, bolo už neskoro. Navyše býva tento opis zvyčajne záväzný, preto je dôležité dobre si tento krok premyslieť. Svoj účel teda splňa a aj keď je neprijemný, študenti ho nakoniec ocenia.

Čiastočne vypracovaný projekt a Prototyp je takmer rovnaký koncept, ktorý sa podľa mojich skúseností používa pri rozsiahlejších projektoch. Jeho účel je rovnaký

ako v predchádzajúcich príkladoch, teda donútiť študentov robiť priebežne. Tu sa ale na vynútenie práce kladie najväčší dôraz.

Vráťme sa ale späť k pôvodnému deleniu školských projektov, z ktorých nám zostali už len *plne monitorované* projekty. Ich účelom býva naučiť študenta správnym návykom pri kvalitnom vývoji softvérového produktu, ktorý zahŕňa aj monitorovanie postupu. Motivácia v takomto projekte je samozrejme iná ako v skutočnom živote. V komerčnom prostredí je monitorovanie životne dôležité pri splňaní termínov a najväčšou motiváciou sú peniaze. V akademickom živote ide hlavne o to, aby bol a aby nútil študenta pracovať, pričom hlavnou motiváciou je absolvovanie predmetu a v konečnom dôsledku doštudovanie. Je to celkom pochopiteľné a samozrejme nevyhnutné. Takéto typy projektov riešia zvyčajne študenti v skupinách a úlohu projektového manažéra, ktorý sa bude starať o koordináciu a manažovanie, dostáva jeden zo študentov. Skupina v tomto prípade predstavuje fungujúcu entitu, ktorá sa približuje reálnemu životu. Vypracovávajú sa zápisy zo stretnutí, rozdeľujú sa úlohy medzi jednotlivcov a ich vypracovanie je náležite dokumentované a to aj z hľadiska stráveného času. Na takúto činnosť sa už samozrejme musia využívať nástroje k tomu určené a študenti tak nadobudnú aj praktické vedomosti. V pozadí zvyčajne stojí vyučujúci a podľa výsledkov monitorovania priebežne usmerňuje tím. Táto metóda býva veľakrát celkom logicky kombinovaná aj s vyššie popísanou metódou *čiasťočneho monitorovania*, kedy si študenti sami kontrolujú priebeh projektu, ale v určitých okamihoch sú nútení svoje správy a výsledky monitorovania poskytnúť aj dohliadajúcim pedagógom. Podľa môjho názoru je tento prístup veľmi vhodný, pretože z vlastnej skúsenosti viem, že študenti sú od prírody leniví a čo nemusia spraviť, väčšina z nich ani nespraví.

Veľmi podobný prístup k vzdelávaniu dokumentuje aj Arizonská univerzita v USA v dokumente z roku 1999 [1]. Podobne ako u nás aj oni počas štúdia vytvárajú 5 členné tímy študentov, ktorí musia vypracovať zadaný projekt. Dôraz sa pritom kladie na realističnosť celého procesu, výsledný projekt býva zväčša reálny produkt s reálnym nasadením. Podľa vlastných slov vyvíjajú monitorovací nástroj už 15 rokov a preto je už postup aj samotný nástroj dobre otestovaný a vyladený. Principiálne sa ale tento proces nelíši od toho, čo poznám zo školy a z práce. Zaujímavosťou sú ale ich merania a porovnania výkonnosti tímov podľa počtu osôb. Na obrázku č. 1 vidíme graf porovnávajúci počet členov v tíme a čas strávený pracovaním na projekte za semester. Tento čas je súčtom samostatne vynaloženého úsilia s časom stráveným na tímových stretnutiach. Dôležitým aspektom je, že všetkých 10 tímov robilo na rovnakom projekte a mali približne rovnaké výsledky. Opačne s očakávaním sa ukázalo, že tímy s menším počtom členov pracovali nielen rovnaký čas, ale často krát dokonca menší. Podľa záverov urobených univerzitou je možné tento zvláštny jav pripísať zlej koordinácii viacčlenných tímov a taktiež zlému monitorovaniu postupu projektu. V praxi by bola táto chyba dosť vážna a stála by firmu veľa finančných prostriedkov. Počas štúdia je ale prínosom a môže poslúžiť ako príklad toho, ako sa to nemá robiť. Študenti by si z nej ale mali zobrať ponaučenie.



Obr. 1. Graf porovnávajúci početnosť tímu a čas strávený nad projektom za semester [1]

Komerčné projekty

Pri komerčných projektoch je situácia odlišná ako pri tých školských. Ide totiž o reálny život, kde ide o peniaze a školu môžeme v takomto ponímaní pokladať za niečo ako hru. V oblasti vývoja komerčných softvérových riešení mám takmer 4 ročné skúsenosti, ktoré zahŕňajú individuálnu prácu na malých aplikáciách, až po stredne veľké projekty kde spolu spolupracuje približne 30 ľudí. Ako som už spomínal vyššie, voľba správneho manažmentu a monitorovania procesu je veľmi dôležitá a môže ušetriť, alebo naopak premrhať veľké množstvo financií a ľudskej práce.

Základom je vedieť rozlíšiť projekt a zvoliť správny prístup ku kontrole jeho vývoja. Osobne by som projekty delil do nasledovných skupín:

- malý individuálny projekt
- malý projekt v tíme

- stredne veľký projekt v tíme

- veľký projekt v tíme

Toto delenie je čisto subjektívne, ale odzrkadľuje moje osobné skúsenosti, podľa ktorých sa monitorovanie odlišuje práve v takýchto krokoch.

Malé projekty

Pri menších projektoch je potrebné brať do úvahy, či ich človek realizuje sám, alebo v tíme, prípade ako externista, alebo internista. Pri individuálnych projektoch potom záleží, či sú objednané treťou stranou, alebo ich programátor realizuje na vlastnú päsť.

Na Internete existuje nespočetne veľa stránok, ktoré ponúkajú menšie práce pre programátorov individualistov. V týchto prípadoch prebieha kontrola až spolu s odovzdaním projektu. Pokiaľ spĺňa špecifikáciu, je všetko v poriadku, pokiaľ nie, človek má smolu. Monitorovanie je teda na samotnom programátorovi, nakoľko ide ale o peniaze, mal by byť schopný si ustrážiť termín. Výhodou je samozrejme absencia koordinácie, nikto teda nemusí na nikoho čakať. Pri projektoch bez objednania je situácia veľmi obdobná, aj keď tieto prípady sa s rozmachom fenoménu slobodného softvéru vytrácajú. Stále sa však nájdu.

Situácia sa mení, pokiaľ je človek zamestnaný vo firme a tá mu prideliť menšie projekty. Z pohľadu monitorovania je potom irelevantné, či ide o externistu, alebo internistu. Kontrola prebieha zväčša pomocou dokumentovania odrobenej práce do nástroja, ktorý používa daná firma na tento účel. Vo firme potom existuje človek, ktorého úlohou je sledovať priebežný postup a analyzovať, nakoľko je daný projekt v rámci časovej normy. Výnimkou nie je ani komunikácia, ktorá je realizovaná či už ústne, alebo písomne. Opäť tu nie je nutná koordinácia, čiže samotný programátor si môže rozdeliť čas podľa svojich potrieb a nemusí zväčša brať ohľady na iných.

Monitorovanie malých projektov v tíme sa opäť odlišuje. Ako v predchádzajúcich prípadoch, aj tu sa zväčša vyskytujú podporné nástroje pre sledovanie vývoja, častejšie ale prichádza aj k osobnej komunikácii a to najmä vzhľadom na nutnosť koordinácie jednotlivých členov. Podľa môjho názoru v tomto prípade je väčšia časť monitorovania práve v osobnej komunikácii. Pri projekte takejto veľkosti je totiž precízny monitoring cez aplikáciu skôr neefektívny a otravný. Jeho používanie by som však samozrejme uplatnil, ale len ako doplnok.

Stredne veľké projekty a veľké projekty

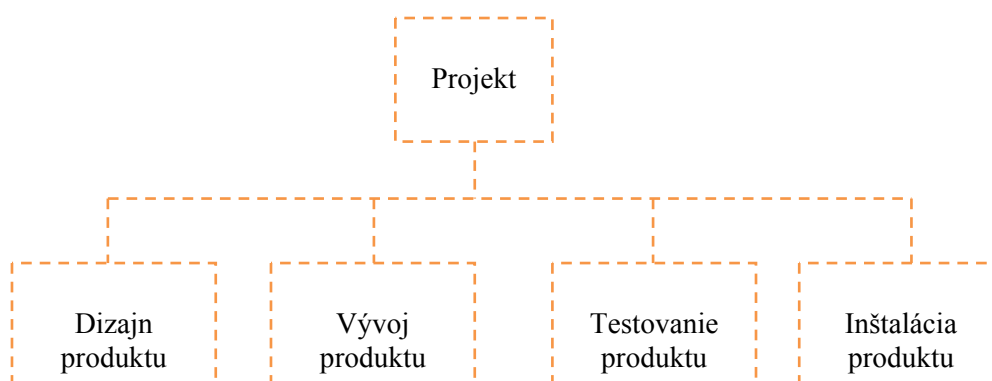
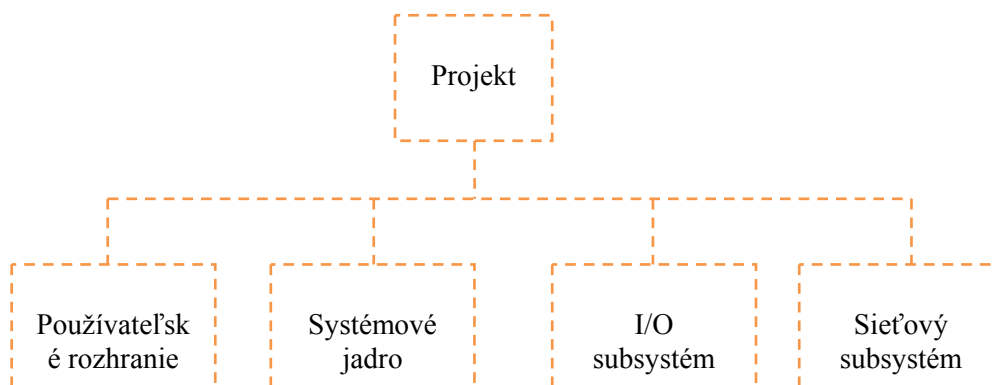
Zatiaľ čo malé projekty by bez monitoringu mohli byť úspešne dokončené, pri projektoch stredne veľkých a veľkých, za ktoré považujem skupinu 10 ľudí a viac, si to už neviem predstaviť. Najväčší projekt, na ktorom som participoval zahŕňal 25 ľudí a preto osobné skúsenosti s veľkými projektmi nemám. Podľa môjho názoru je však proces monitoringu pri tomto type projektov oveľa zložitejší a namáhavejší, v princípe ale podobný. Je veľmi dôležité mať kvalitné údaje o práci ostatných členov a tiež o vzájomnej následnosti úloh a ich vykonávaní. Veľmi ľahko sa môže stať, že jeden člen musí čakať na prácu iného a preto mu jeho vlastná práca stojí na mŕtvom bode. Ďalšími, už vyššie spomínanými rizikami sú nestihnutie termínov, alebo tiež zbytočná

vyťaženosť zamestnancov z dôvodu zlej koordinácie. Nakoľko pri takýchto projektoch už ide o väčšie peniaze, stáva sa z kvalitného manažovania a monitorovania jedna z najdôležitejších úloh projektu. Podľa mojich skúseností sa projekt väčšinou rozdelí na menšie celky podľa logických súvislostí a tie dostane viacero manažérov. Tí potom pomocou nástrojov na podporu manažmentu a tiež osobných konzultácií vyhodnocujú progres jednotlivých úloh a ich celkového významu v rámci projektu. Výnimkou tiež nebýva manažér, ktorý koordinuje a monitoruje samotných manažérov. V takomto prípade do hierarchie vstupuje ďalšia vrstva. Vo všeobecnosti sa potom dá tento princíp škálovať aj na väčšie projekty pomocou pridávania ďalších vrstiev manažérov zodpovedných za vrstvu pod nimi.

Mal som možnosť vidieť a vyskúšať si monitorovanie a koordinovanie projektov a viem, že kvalitné vyhodnocovanie progresu je oveľa ťažšie ako sa zdá, podľa mňa ťažšie ako samotné programovanie. V praxi sa preto zaužívalo niekoľko konkrétnych metód a postupov slúžiacich ako pomoc pri tomto procese.

Veľmi často využívanou je *Work Breakdown* štruktúra (ďalej len WBS). Je to štruktúra podobná stromu, ktorá rozdeľuje úlohy na viacero podúloh a tie na ďalšie podúlohy. Pri jej aplikovaní sa má dodržiavať tzv. pravidlo 100%, ktoré hovorí, že WBS pokrýva 100% práce v rámci definovaného projektu. Všetky podúlohy teda pokrývajú presne svojich rodičov a tí zase svojich. Z tohto pravidla sa ďalej odvíja množstvo iných pravidiel. Jednotlivé úlohy sa nesmú navzájom prekrývať, ani nesmie byť nič vynechané. WBS by vo svojej podstate nemalo byť orientované na proces, teda by nemalo popisovať jednotlivé akcie na dosiahnutie splnenia úloh, aj keď je to prípustné. Pôvodným prístupom bola orientácia na produkt a na jeho výstupy. Treba si tiež uvedomiť, že WBS nie je logický model, ani zoznam práce a takisto neslúži ani ako plán projektu. Vo svojej podstate je to klasifikácia rozsahu projektu. Na obrázku č. 2 môžeme vidieť zjednodušenú procesne orientovanú WBS pre všeobecný projekt. Na obrázku č. 3 je vidieť produktovo orientovanú WBS, ktorá sa namiesto na akcie sústreďuje na výsledky. Produktovo orientovaná WBS je výborným pomocníkom pri sledovaní progresu projektu, pretože môže symbolicky znázorniť aká časť projektu je už hotová.

Medzi najvýznamnejšie metódy pomáhajúce kvalitnému monitorovaniu patrí *Earned Value* analýza (ďalej len EVA). Pri jej uplatňovaní je všetka práca rozdelená do pracovných balíčkov a následne sú z nich vytvorené WBS. V praxi sa ukázalo, že

**Obr. 2.** WBS orientovaná na proces**Obr. 3.** WBS orientovaná na produkt

v tejto metóde je výhodnejšie používať procesne orientované WBS. Samotná metóda je pomerne zložitá a sústreďuje sa skôr na ekonomickú stránku projektu. Pracuje na princípe sledovania a porovnávania troch faktorov:

- *Planned Value (PV)* sú plánované náklady na úlohy, ktoré sa majú splniť do určitej doby.
- *Earned Value (EV)* sú plánované náklady za vykonanú prácu.
- *Actual Cost (AV)* sú skutočné náklady za vykonanú prácu.

Tieto premenné sú zväčša zobrazené na spoločnom diagrame pomocou ktorého sa dajú určiť rozdiely nákladov a času, založené na skutočne vykonanej práci a nie len na spotrebovaných nákladoch [4]. Osobne som sa s ňou nikdy nestretol, nakoľko sa používa len pri skutočne veľkých projektoch, kde má zmysel. Pri menších projektoch by bolo jej použitie neefektívne a zbytočné.

Záver

Monitorovanie projektu určite je proces, ktorého podcenenie sa nevypláca. Rovnako zle však môže dopadnúť aj prílišné nadhodnotenie, ktoré môže viesť k mnohým nepríjemným následkom. Správny výber prístupu je preto kľúčový, pričom je dôležité zohľadniť typ, veľkosť projektu a iné faktory. Pri školských projektoch je monitorovanie menej dôležité, zato v komerčnej sfére je jeho úlohou mimo iné zabezpečiť odovzdanie projektu v zadanom termíne. Tým sa stáva kľúčovým pre firemný biznis a je mu venovaná náležitá pozornosť. Pre veľké projekty je vytvorených množstvo menej, alebo viac sofistikovaných nástrojov a metód, ktoré monitorovanie uľahčujú. Aj to dokazuje jeho dôležitosť.

Pri správnom monitorovaní sa cítia programátori príjemne, pretože zodpovednosť nespočíva len na ich ramenách. Môžu sa plne sústrediť na svoju prácu a popritom sú jemne usmerňovaní ku konečnému cieľu. Z vlastnej skúsenosti viem, že zle manažovaný projekt je veľmi stresujúca skúsenosť, zatiaľ čo naopak je to zväčša bezproblémový a obohacujúci zážitok.

Použitá literatúra

1. Collofello, J., „Monitoring Team Progress in a Software Engineering Project Class“, 29th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 1999
2. Genuchten, M., „Why is Software Late? An Empirical Study of Reasons for Delay in Software Development“, IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 17, no. 6, June 1991, pp. 582-590
3. Johnson, J., „Chaos: The Dollar Drain of IT Project Failures“, Application Development Trends, vol 2, no. 1, 1995, pp. 41-47
4. Li J., Ma Z., Dong H., „Monitoring software projects with earned value analysis and use case point“, 7th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science

Annotation

Different approaches to project monitoring with respect to the project's attributes

Software project monitoring is very important process during project development. Practical realization may vary and depends on different factors. Size of the project is very important as well as team structure. Within small projects, monitoring is usually provided by team members, but larger projects certainly need manager or managers. It's also interesting to watch differences between school and business projects. Each of them has different motivation of the team and because of this, monitoring is also different. With wrong approach chosen, things may become very complicated and can result to bad consequences such as wasting human and financial resources, project overrun or even project collapse.