

Plánovanie projektu: Odhady a zmeny plánu

PAVEL PAROULEK

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

Abstrakt. Plán projektu je entita, ktorá sprevádza softvérový projekt počas celého jeho životného cyklu. V pláne projektu sa používajú odhady parametrov projektu. Parametre, na ktoré sa esej sústreďuje sú časove odhady projektu, rozpočet projektu a odhad veľkosti projektu. Počas trvania projektu je potrebné plán aktualizovať a korigovať. V eseji spomenieme najdôležitejšie časti plánu a zameriame sa na dôvody, prečo je potrebné plán upravovať. Pokúsime sa odhaliť rôzne faktory vplývajúce na plán. Spomenieme modely, ktorými je možné parametre projektu odhadnúť. Pokúsime sa predpovedať budúcnosť takýchto modelov. V eseji sa budeme tiež zaoberať cieľmi študentského projektu a spôsobmi ako takýto projekt naplánovať z časového hľadiska.

Plán projektu

Tvorba projektového plánu a definície procesov sú jedny z kľúčových úloh, ktoré by mali byť splnené, ak má byť projekt úspešný. Výstupom procesu plánovania je dokument, v ktorom je súhrn informácií kto má čo a kedy robiť. V tomto dokumente sa tiež stanovujú formálne cesty ako riešiť určité situácie. Projektový plán môže pomôcť odhaľovať a odstraňovať problémy, nezrovnalosti a prekážky, ktoré pri projekte môžu vzniknúť. Na základe plánu sú určené náklady projektu a čas potrebný na jeho realizáciu.

Dokument projektového plánu je dôležitý aj pre zainteresované subjekty, ktorým umožňuje monitorovať stav projektu a jeho napredovanie. V dokumente plánu by mali byť zaznamenané dôležité rozhodnutia a činnosti, ktoré boli vykonané a teda sa dajú spätne vysledovať. Pri plánovaní projektu je tiež dôležité určiť nasledujúce:

- určenie rolí v tíme,
- rozdelenie projektu do fáz,
- určiť štandardy a procedúry na zisťovanie kvality.

Problémy plánovania

Softvérové projekty však trpia viacerými problémami [6]. Počas realizácie môžu vzniknúť nové požiadavky, závislosti, technológie, krízy, alebo nápady, ktoré narušajú stanovený plán. Na plánovanie teda môžeme pozeráť ako na dynamický proces, kde je potrebná neustála aktualizácia a upravovanie. Vhodným je používaný princíp PADRE (*plan – approve – do – review – evaluate*).

V minulosti sa za úspešný softvérový projekt pokladal taký, ktorý bol realizovaný v stanovenom termíne a pri stanovenom rozpočte pri danej kvalite produktu. Existujú rôzne odvetvia, kde pre produkt je dôležitý termín jeho zhotovenia alebo náklady, za ktoré bude vytvorený.

V súčasnosti však tieto kritéria ustupujú do úzadia. Vzťah firiem a organizácií k zákazníkom sa za posledných desať rokov výrazne zmenil. Táto zmena postihla aj softvérové odvetvie. V komerčnej sfére sa do popredia dostáva nutnosť softvérového produktu uspokojiť zákazníka [6]. Lenže čo presne znamená uspokojenie potrieb zákazníka? Znamená to, že zákazník s daným produktom bude spokojný, alebo ho bude dlho používať? Znamená to, že sa zákazník bude vracáť k firme, alebo organizácii, ktorá projekt realizovala?

Univerzálna definícia úspešného produktu zrejme zatiaľ neexistuje a pri tvorbe plánu je potrebné sa dôkladne zaoberať povahou softvéru, ktorý je vytváraný. Nájsť správnu rovnováhu medzi rôznymi vlastnosťami úspešného produktu a priorit analýzou, alebo odhadom je zrejme veľmi obtiažne a ľahko môže pri tvorbe plánu uškodiť vytvorenému produktu. A aj keď daný softvérový produkt považujeme za úspešný, zrejme si nemôžeme byť istí, či nemohol byť projekt úspešnejší a neuviazol len na lokálnom extréme ...

Na plán projektu v softvérovom priemysle do určitej miery vplývajú aj nepresné, alebo meniace sa požiadavky klienta [4]. Dochádza k prípadom, kedy poskytovateľ softvérového produktu nepochopil požiadavky klienta, čo môže výrazne vplývať na plán projektu a na jeho dodržanie z hľadiska zdrojov vyčlenených na projekt. V súčasnosti je v komerčnej sfére spokojnosť zákazníka najlepšia marketingová stratégia. Tento zdroj problému pri dodržovaní plánu je známy a pri niektorých druhoch softvéru je skoro bežným javom sprevádzajúcim jeho vývoj.

Odhady plánu a jeho dodržiavanie

Plán projektu je entita, ktorá sprevádza projekt počas jeho života. Ako bolo spomenuté vyššie, vplyvom zmien sa musí sledovať a korigovať. Softvérové inžinierstvo je mladé a neustále sa vyvíjajúce odvetvie a preto neexistujú úplne presné metodiky a formálne odhady na stanovenie termínov a rozpočtu projektu.

V súčasnosti existuje niekoľko modelov, medzi najznámejšie patria COCOMO, COCOMO II, COCOTS, SLIM, PRICE-S, SEER-SEM.

Ani jeden z týchto odhadovacích modelov však podľa môjho názoru asi nebudeme môcť pokladať za univerzálny aproximátor parametrov projektu. Je to spôsobené predovšetkým rôznorodosťou projektov, vývojom technológií a v

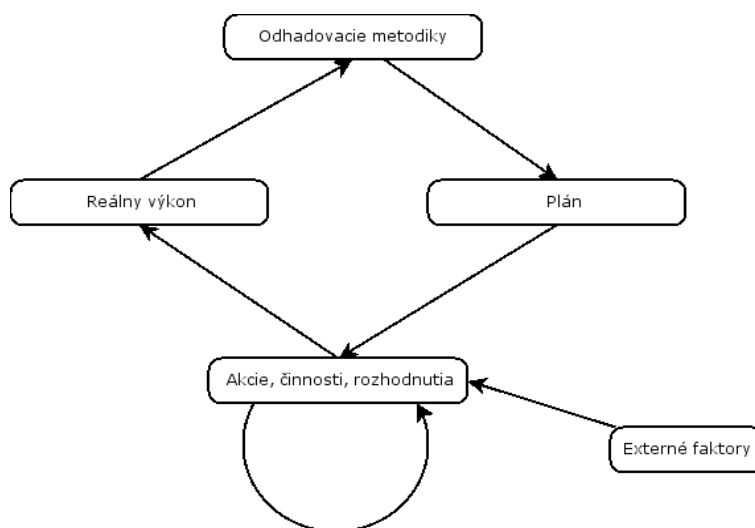
neposlednom rade externými vplyvmi. Zrejme do projektu zasahuje príliš veľký počet faktorov, ktoré nie je možné štatisticky pokryť a optimalizovať súčasným stavom chápania procesov softvérového projektu.

Ďalším problémom spojeným s dodržiavaním plánu je jeho vplyv na projekt samotný. Plánovanie a kontrola má silný vplyv na členov tímu, ktorí sa na projekte podieľajú.

Ovplyvňuje to ich vnímanie projektu, prácu a predovšetkým rozhodovanie [1]. Je napríklad známy efekt, že pokiaľ sa v projekte vytvorí časová rezerva, s veľkou pravdepodobnosťou sa využije „na doraz“. Avšak pokiaľ by plán túto rezervu nezahŕňal je možné, že za identických podmienok by bol projekt realizovaný aj bez tejto rezervy. Iným príkladom by mohlo byť zistenie, že produktivita programátora je na menších projektoch väčšia ako na projektoch väčších. Jedným z vysvetlení by mohla byť väčšia motivácia pri práci na menšom projekte, pretože sa môže zdať, že práca napreduje rýchlejšie a má väčší efekt, ako na projekte, kde sa práca programátora „ľahko stratí“.

Dá sa teda povedať, že odhadovacie metodiky použité v pláne a aj charakter projektu samotného zrejme silne ovplyvňujú jeho vývoj.

Na Obr. 1 je možné vidieť vzťahy, ktoré ovplyvňujú plán projektu. Plán sa upravuje vzhľadom na reálny výkon t.j. ako napreduje projekt samotný. Problémom, ktorý nie je ihneď viditeľný je existencia spätnej väzby, pretože zmena plánu nepriamo ovplyvňuje reálny výkon, ktorý opäť nepriamo ovplyvňuje plán. Dá sa povedať, že medzi týmito dvoma entitami existuje určitý rekurentný vzťah. Tiež by sa dalo odvodiť, že vzhľadom na túto spätnú väzbu, bude pre systém zložité používať odhadovacie metodiky, pretože ich použitím sa systém ovplyvňuje. Kedy je vplyv plánu na projekt najsilnejší? Ovplyvnia projekt najviac prvotné odhady a potom ich vplyv na projekt klesá?



Obr. 1. Schéma ovplyvňovania plánu

Je potrebné si položiť otázku z akého dôvodu existuje spomenutá spätná väzba? Odpoveď je zrejme jednoduchá. Spätnú väzbu spôsobuje sociálny systém. Inými slovami, spôsobujú ho ľudia, ktorý na projekte pracujú.

Plány a metodiky, ktoré existujú, sa z môjho pohľadu iba v malej miere sústreďujú na ľudský faktor, ktorý ovplyvňuje plán a teda aj projekt. Je to zrejme spôsobené slabým poznaním sociálneho správania, pretože psychológia ako veda je mladá. Sociálne vzťahy a zákonitosti by bolo potrebné vo väčšej miere zahrnúť do štatistických odhadov a modelov, ktoré slúžia na vytváranie odhadov do plánu projektu. Na to je však potrebný rozvoj psychológie (resp. psychohistórie [3]) a jej užšie prepojenie s manažérskym povoláním.

Je teda zrejme, že poznanie psychológie by nemalo byť odtrhnuté od plánovania projektu a tiež musí byť zakomponované v odhadoch a štatistikách, ktoré sprevádzajú vytváranie plánu.

Ďalšou otázkou, ktorú si môžeme položiť je otázka vzniku plánov v menších projektoch. Plány sú z veľkej miery odhadované expertne pomocou intuície založenej na predchádzajúcich skúsenostiach [4]. Avšak intuícia môže ľahko zlyhať, pokiaľ sa v systéme objavia nové skutočnosti a všetky možné situácie nemôžu odhadnúť zrejme ani experti. Preto by bolo možno dobré vytvoriť také modely pre odhady plánov, pomocou ktorých by bola možná aj simulácia (aspoň taká, ktorá by simulovala sociálny systém, pretože zrejme všetky vplyvy nemožno predpovedať).

Odhad veľkosti projektu

Dôležitým aspektom pri plánovaní projektu je odhad potrebných zdrojov [2,8]. Tie závisia od veľkosti vytváraného softvérového produktu. Je niekoľko spôsobov ako je možné odhadnúť veľkosť softvéru. Jednou skupinou sú parametrické odhady softvéru.

Medzi tieto odhady patrí SLOC (*source lines of code*), funkčné body (*function points*), odhady na základe prípadov použitia, počet grafických používateľských komponentov, ktoré softvér bude potrebovať, alebo počet objektov v systéme.

Druhou skupinou sú heuristické odhady. Do tejto skupiny patrí ohodnocovanie zhora nadol a ohodnocovanie zdola nahor. Heuristické odhady sú často tvorené expertmi, ktorí jednotlivé časti posudzujú z hľadiska zložitosti. Často pri odhade využívajú odhad analógiou t.j. vychádzajú zo svojich skúseností.

Aby do budúcnosti bolo možné vytvárať presnejšie plány a odhady na potrebné zdroje, je vhodné, aby došlo k formalizácii niektorých postupov. Softvérové inžinierstvo a projektové vytváranie softvéru sú ešte mladými odvetvami. Mnoho projektov sa dá označiť za unikátne. Na mieste je otázka do akej miery bude formalizácia pozitívna a od akého stupňa učiní postup neflexibilným a ťažkopádny.

Jedným z pozorovaných pravidiel pri programovaní je fakt, že pracnosť (veľičina ktorej jednotky sú človekomesiace) programu rastie rýchlejšie ako jeho dĺžka [5]. Nech *prac* je pracnosť, *del* je dĺžka programu SLOC. Z nameraných údajov vyplýva nasledujúci vzťah:

$$prac \approx c \cdot (del)^{1+a}, \text{ pre } 0,25 \leq a \leq 0,4.$$

Hodnoty konštanty a boli štatisticky zistené [5]. Konštantu c určuje akú veľkú časť životného cyklu programu chceme odhadnúť, v našej ilustrácii nie je dôležitá.

Čo sa však stane pri inom návrhu projektu? Ak by sme vychádzali len z empirických údajov a do plánu by sme nezahrnuli postupy, ktoré môžu byť pre daný projekt alebo jeho návrh jedinečné, je možné, že by sme mohli urobiť chyby. Demonstratívne uvediem efekt dekompozície na pracnosť pri vytváraní softvéru [5].

$$prac_1 \approx n \cdot c \left(\frac{del}{n} \right)^{1+a} = n^{-a} \cdot c \cdot (del)^{1+a} = n^{-a} \cdot prac_1.$$

Pri hodnotách $n=128$ a $a=0,2$ poklesne pri dekompozícii pracnosť približne na jednu štvrtinu. Je to iba teoretický odhad, avšak je zrejmé, že pracnosť bude nižšia. Preto pri plánovaní a používaní odhadov je potrebné nielen vychádzať z predchádzajúcich projektov, ale je potrebné brať do úvahy aj efekty zvolených postupov pri realizácii softvéru.

Niektoré odhady sa zrejme zavádzaním nových technológií a postupov stanú neaktuálnymi, iné môžu mať dlhodobejší charakter. Jedným z takýchto dlhodobjších odhadov by mohol byť odhad minimálnej dĺžky projektu [5]. Ten by sa dal vyjadriť vzťahom:

$$Doba_{mesiace} = \frac{3}{4} \cdot (prac)^{\frac{1}{3}}.$$

Aplikácia na študentský projekt

Ako by bolo možné zabezpečiť vhodné naplánovanie školského projektu, ak berieme do úvahy spomenuté skutočnosti?

V prvom rade je potrebné si určiť priority, kedy je školský projekt úspešný. Najdôležitejšou prioritou školského projektu je, aby bol odovzdaný v stanovenom termíne respektíve jeho časti boli odovzdávané načas. Zrejme je lepšie odovzdať menej kvalitný projekt načas, ako kvalitnejší po termíne.

Až druhou prioritou je kvalita, ktorá sa často posudzuje subjektívne. Stáva sa, že neexistujú objektívne kritériá hodnotenia projektu. Preto prioritou pri plánovaní by mali byť časové termíny. Na začiatku projektu existuje vysoká miera neurčitosti, z tohto dôvodu pri stanovovaní časového plánu je vhodné postupovať metódou rozdeľuj a panuj [7]. V prípade veľkých projektov je možné projekt rozdeliť na menšie časti, ktoré by mali byť konzistentnými celkami.

Jedným z delení projektu je delenie na komponenty. Komponenty považujeme za logické celky. Komponenty sa následne rozdelia do etáp (*stages*), ktoré by mali trvať približne 4 až 6 mesiacov. Jednotlivé etapy by mali byť dané požadovaným výstupom a sprevádzané informačnými štruktúrami. Etapy je možné ďalej deliť do modulov. Modul by mal mať rozsah práce približne na dva týždne pre jedného človeka. V prípade potreby je možné moduly deliť na míľniky, ktoré môžu zodpovedať jednotlivým krokom PADRE [7] poprípade inému princípu práce na module.

Iným delením pre menšie projekty je rozčleniť projekt na míľniky, pričom každému míľniku sa priradí úloha, ktorej splnením sa míľnik naplní. Často posledným míľnikom v komerčnej sfére sú testy softvéru zákazníkom a jeho nasadenie. Pre školský projekt by to mohla byť prezentácia softvéru a jeho odovzdanie. Jednotlivé míľniky môžu predstavovať termíny, kedy je potrebné odovzdať, alebo prezentovať čiastkové výsledky projektu. Rozdelenie projektu a využívanie princípu PADRE môže znížiť efekt vplyvov na plán a jeho zmeny tak, aby bol projekt vypracovaný načas.

Je možné, že priebežné termíny sú viazané požadovanými výstupmi a tak tieto termíny môžu tvoriť kostru plánu. Ak sú míľniky štrukturované približne podľa životného cyklu programu a ak berieme do úvahy neurčitost', ktorá často sprevádza študentské projekty, myslím si, že v pláne je postačujúce naplánovať prácu v nadchádzajúcom míľniku a ďalšie míľniky plánovať len do tej miery ako je to nevyhnutné. Nie je potrebné ich plánovať z hľadiska odhadov termínov ani nákladov, pretože termíny sú pevne stanovené a pokrytie nákladov by mala zabezpečovať škola.

Tím, ktorý realizuje projekt je často zložený z troch až siedmich členov. V rámci tímu pri vypracovaní plánu, sú jednotlivým členom pridelené roly v tíme. Jednotliví členovia tímu sa špecializujú tak, aby mohli zastávať svoju pozíciu - rolu v tíme. Každý člen získa unikátne znalosti z nejakej oblasti. Pri časovom odhade a pri korigovaní plánu je vhodné využívať heuristické prístupy zhora nadol alebo zdola nahor. Každý člen tímu časovo ohodnotí tú časť projektu, za ktorú bude zodpovedný v danom míľniku. Je vhodné skombinovať priority dôležitosti a časovej zložitosti úloh v míľniku a ich distribúciu medzi členov tímu tak, aby bol míľnik úspešne ukončený. Tieto odhady by mal člen tímu, ktorý plán zhotovuje spracovať a na ich základe vytvoriť časový harmonogram projektu respektíve jeho jednotlivých častí.

Záver

Plán je dôležitou entitou sprevádzajúcou každý projekt. Neoddeliteľnou súčasťou plánu sú odhady. Odhadovanie zdrojov v softvérových projektoch je v súčasnosti problematická oblasť. Existuje viacero modelov, ktoré dokážu približne určiť parametre projektu. Presnosť týchto odhadov však nie je dostatočná a má viacero problémov. Identifikovali sme rekurentný vzťah medzi odhadmi a plánom projektu. Došli sme k záveru, že tento vzťah spôsobuje sociálny systém. Na minimalizáciu vplyvu medzi plánom a odhadmi je potrebný ďalší výskum v tejto oblasti, hlavne z hľadiska odhadovacích modelov a psychológie. V eseji sme sa tiež pokúsili priblížiť možné naplánovanie študentského projektu.

Použitá literatúra

1. Abdel-Hamid T. K., Madnick S. E.: The dynamics of software project scheduling, *ACM journal*, vol. 26 no. 5, 1983, pages 340—346.
2. Agarwal R., Kumar M., Mallick S. et al.: Estimating Software Projects, *ACM SIGSOFT Software Engineering*, Notes 26(4): 2002.

3. Asimov, I.: Nadace, *AG kult*, 1990, ISBN 80-900081-6-X, 219 pages.
4. Grisham S. P., Perry D. E.: Customer relationships. and Extreme Programming, *ACM SIGSOFT Software, Engineering Notes*, v.30 n.4, July 2005.
5. Král, J., Demner J.: Softwarové inženýrství, *ACADEMIA*, Praha: ČSAV 1991, ISBN 80-200-0086-0, 1. edition, 328 pages.
6. Pinto J.K.: Lessons for an accidental profession - project management, *Business Horizons*, March-April 1995.
7. Rettig M., Simons G.: A project planning and development process for small teams, *ACM Commun. Journal*, vol. 36, no. 10, pages 45-55.
8. Zelkowitz M. V.: Productivity measurement on software engineering projects Volume 3, Issue 4 (October 1978) Pages: 30 – 31, ISSN:0163-5948

Annotation

Project planning: Estimates and plan changes

A project plan is an entity, that accompanies a project through its whole lifecycle. For different parameters of the project, estimates are being used in the plan. This essay aims at the time, cost estimates and the project size estimate. During the duration of the project, the project plan has to be revised and updated. The most important parts of a project plan are mentioned in this essay and it focuses on the reasons, why the plan needs to be corrected. We try to uncover different factors which influence a project and its plan. We also lay out the relation between project parameter estimates and the project plan changes. There are several models mentioned in the essay, which are being used in the estimates and we try to predict their future advancement. This essay also deals with setting up student project's goals and possibilities of planning such a project.