

SÚVISLOSŤ MONITOROVANIA, KOMUNIKÁCIE A ZÁSAHOV V SOFTVÉROVOM PROJEKTE

Najlepší tím nemôže fungovať bez patričnej komunikácie, lebo potom by to nebol „tím“.

Ladislav Clementis

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

Abstrakt. Monitorovanie v softvérovom projekte môže zavčas odhaliť riziká ohrozujúce proces tvorby softvéru. Či sa jedná o dosiahnutie cieľa, plnenie plánu alebo splnenie požiadaviek, techniky monitorovania indikujú príznaky, vlastnosti procesu tvorby softvéru a jeho častí. V závislosti od povahy a rozsahu indikovaných príznakov môžeme predpokladať prítomnosť alebo neprítomnosť menej alebo viac vážneho rizika softvérového projektu. Riziko je buď odstrániteľné alebo minimalizovateľné zmenami, neodstrániteľné, alebo časom zanikne samo o sebe. Je potrebné vedieť, o aké riziko ide. Riziká väčšinou priamo vyplývajú z príznaku zachyteného procesom monitorovania. Vedieť však o prítomnosti rizika nestačí. Zmeny vedúce k odstráneniu rizika, či už samotná otázka riešiteľnosti rizika či krízy sú kľúčové, ak chceme zaručiť úspech softvérového projektu. Táto esej sa zaoberá procesom odhaľovania a riešenia krízových stavov a rizík, a dôležitosťou komunikácie ako efektívneho prostriedku pri tomto procese. Táto komunikácia a jej vlastnosti vyplývajú z povahy a vážnosti rizika, a je aj prostriedkom pri odhaľovaní príčin rizika. Na základe zistenej príčiny alebo príčin sa dozvieme odpoveď na otázku riešiteľnosti problému a môžeme vykonať potrebné, primerané zmeny a tým zabezpečiť plynulosť a bezpečnosť softvérového projektu.

Kľúčové slová: monitorovanie softvérového projektu, manažment zmien, komunikácia v tíme

Úvod

Monitorovanie v softvérovom projekte je dôležité na kontrolu plynulého priebehu procesu tvorby softvéru. Pomocou podporných prostriedkov na prácu v tíme môžeme kontrolovať jednotlivých členov tímu a ich prácu. Proces monitorovania prebieha priebežne vo všetkých fázach tvorby softvéru.

Tím ako fungujúca skupina ľudí musí spolu komunikovať. Komunikácia v tíme zaručuje spoluprácu. Tímová práca pri tvorbe softvéru je centralizovaná, čiže má vedúceho tímu, ktorý má na starosti celý tím. Nie je však najdôležitejšou osobou v tíme, lebo vedúci bez ostatných členov tímu je rovnako nevýkonný ako tím bez vedenia. Členovia tímu komunikujú s vedúcim tímu, vedúci tímu s ostatnými a členovia tímu medzi sebou navzájom tak isto. Či už sa jedná o formálnu verbálnu komunikáciu na tímových stretnutiach, alebo neformálnu komunikáciu na spoločných obedoch, či pri náhodných stretnutiach pri firemnom kávovaní, rozvíja sa tým tím aj ako sociálna skupina. Komunikáciou sa upevňujú aj medziľudské vzťahy v tíme, ktoré sú dôležité aj pri riešení pracovných záležitostí. Ďalšie formy komunikácie ako elektronická pošta, správy prostredníctvom podporných firemných systémov, telefonicky sú tiež dôležité na tímovú spoluprácu a plnenie firemných povinností.

Komunikácia v tíme je dôležitá pri výmene informácií. Keď monitorovanie softvérového procesu odhalí prítomnosť neznámeho problému, či už jednotlivca, skupiny, úlohy alebo podobne, prostredníctvom komunikácie tím hľadá príčinu vzniku problému, ako aj možné riešenia.

Monitorovanie a identifikácia problémov

Monitorovanie sa zameriava na rôzne aspekty softvérového projektu. Kľúčové výkonnostné indikátory môžeme rozdeliť do štyroch skupín, a to tímové, osobnostné, úlohové a kvalitatívne [2].

Každá z týchto skupín zahŕňa iné indikátory sledované monitorovaním. Výchylky týchto indikátorov poukazujú na prítomnosť problémov odlišných charakterov.

Tab. 1. Kľúčové výkonnostné indikátory podľa [2].

Aspekt	Kľúčový Výkonnostný Indikátor
Tím	Tímové dostupné hodiny
	Celkové tímové efektívne dostupné hodiny
	Zvyšné tímové úsilie
	Efektívnosť tímu
	Rýchlosť tímu
	Celková dostupná kapacita
Osoba	Individuálne dostupné hodiny
	Individuálne efektívne dostupné hodiny
	Individuálna efektívnosť

	Individuálne zvyšné úsilie
	Týždenné pracovné hodiny osoby
Úloha	Počet splnených úloh
	Počet ostávajúcich úloh
	Ostávajúce úsilie potrebné na riešenie úloh
	Hodiny strávené riešením úloh
	Pomer úspešného doručenia funkčného softvéru
Kvalita	Počet nahlásených chýb
	Počet kritických chýb
	Nevyriešiteľné chyby a ich počet
	Vyriešené chyby a ich počet
	Chyby pochádzajúce z predošlého vydania, verzie a ich počet
	Hodiny venované riešeniu chýb
	Pomer úspešných testov
	Pomer neúspešných testov

Problémy indikované výchytkami v indikátoroch z rôznych skupín sa odlišne identifikujú. Jeden problém sa často prejavuje špecifickou kombináciou výchyliet, a to aj z rôznych skupín indikátorov. Ak jedna osoba v tíme má problémy s riešením jej zadanej úlohy, odzrkadlí sa to na úlohových, osobnostných, prípadne aj tímových indikátoroch. Ak úlohu splní zle, odzrkadlí sa to aj na kvalitatívnych indikátoroch. Komunikáciou v tíme sa identifikuje problém, ktorý nemôžeme jednoznačne určiť na základe výstupov monitorovania. Ak sú si osoby v tíme predošlou komunikáciou osobne bližšie, uľahčuje to komunikáciu a zlepšuje efektívnosť pri riešení problémov v tíme.

Tímové problémy sa identifikujú v skupine, napríklad na tímových stretnutiach a majú rozsiahlejší dopad na celý projekt ako osobnostné. Odzrkadlia sa na všetkých indikátoroch. Zlé zadeľovanie úloh môže spôsobiť aj osobnostné problémy, ktoré sa odzrkadlia na výkone jednotlivcov a osobnostných indikátoroch, aj na kvalite, pričom problém je na vyššej vrstve tímovej pyramídy. Konkrétnou príčinou tímových problémov môže byť zlé tvorenie rozvrhu, zlý návrh rozloženia ľudských zdrojov v tíme, zlý odhad trvania úloh, potrebného vynaloženého úsilia na riešenie jednotlivých úloh a podobne.

V prípade výchyliet osobnostných indikátorov môže ísť o problémy rôzneho pôvodu. Jedná sa o problémy jednotlivca alebo jednotlivcov, problémy úloh alebo tímu. Členovia tímu diskutujú, ako prebieha proces a zisťuje sa, kde nastal problém. Prvým krokom pri hľadaní problému indikovaného výchytkou osobnostného indikátora je, že vedúci tímu, alebo nadriadený osoby, u ktorej sa výchytky vyskytli, iniciuje rozhovor s touto individualitou.

Stagnácia osoby nastáva, ak daný člen tímu nemôže začať v plnení úlohy, lebo čaká na výstup práce druhého člena tímu, ktorý má problém s riešením svojej úlohy a pritom sa u druhého člena tímu výchytky ešte neprejavili. Potom záleží na tom, či je úloha druhého

člena tímu splniteľná, resp. splniteľná vôbec, alebo splniteľná danou osobou. V tomto prípade sa problém až neskôr odzrkadlí na osobnostných indikátoroch oboch členov tímu, aj keď ide o problém jedného jednotlivca. Komunikácia s osobou, u ktorej sa prejavili výchylky osobnostných výkonných indikátorov, odhalí takúto súvislosť. Stagnujúci člen tímu neprimerane dlho čakajúci na výstup práce iného člena tímu (ktorý problém sám nehlási) v ideálnom prípade z vlastnej iniciatívy upozorní na túto skutočnosť, či už druhého člena tímu, alebo vedúceho a iniciuje tým komunikáciu. Až komunikácia odhalí, či má druhý člen tímu osobnostný problém, či ide o problém úlohy, rozvrhu, alebo je daná úloha pre jej riešiteľa jednoducho ťažko splniteľná.

Úlohové výkonnostné indikátory, resp. ich výchylky väčšinou poukazujú na úlohové problémy. Úlohové problémy vyplývajú zo samotnej úlohy, teda jej zložitosti alebo splniteľnosti. Často sa však stáva, že sa nejedná o problém úlohy, ale naopak ide o osobnostný problém jednotlivca, ktorý sa priamo podieľa na riešení úlohy. Takéto problémy sa môžu odzrkadliť aj na výchylkách osobnostných, kvalitatívnych, prípadne aj tímových indikátorov. Diskusiou v rámci tímu s danou osobou sa odhaľuje, či je problém v úlohe samotnej, v osobe ktorá úlohu rieši, či je problém v navrhnutom rozvrhu, či v dekompozícii úloh, alebo riešenie danej úlohy iba trvá dlhšie, ako bolo odhadované. Ak ide o nesplniteľnú úlohu, dokonca ani výmena člena tímu podieľajúceho sa na úlohe situáciu nezmení, lebo nejde o osobnostný problém.

Výchylky kvalitatívnych indikátorov málokedy poukazujú na tímové problémy. Stáva sa tak v prípadoch, že bol na úlohu pridelený člen tímu, ktorý síce vedel úlohu vyriešiť, ale jeho riešenie obsahuje veľa chýb. V ojedinelých extrémnych prípadoch sa musí riešenie zahodiť a úloha opäť riešiť (tento krát iným členom tímu), lebo riešenie je natoľko chybové, že jeho spätná oprava by bola nákladnejšia ako riešiť úlohu nanovo. Menšie chyby napríklad poukazujú na osobnostný problém, alebo problém s kompetentnosťou člena tímu. Chyby v zdrojových kódach sa napríklad objavia, ak člen tímu nie je vhodný na danú úlohu, lebo je špecializovaný na inú oblasť úloh, alebo bol cez víkend na svadbe svojej sestry, kde sa vypilo veľa alkoholických nápojov a mnoho ďalších dôvodov, z ktorých veľa je iba dočasných. Takýto nie príliš častý výskyt chýb sa ako problém môže diskutovať priamo s danou osobou a nie je potrebné pri hľadaní príčiny diskutovať s celým tímom, lebo stačí tieto menej často vyskytujúce sa chyby bez väčších nákladov opraviť. Ak však ide o veľmi častý výskyt drobných chýb, vedúci tímu by mal s tímom prediskutovať vhodnosť osoby podieľajúcej sa na danej úlohe.

Kvalitatívne indikátory meriame na základe rôznych prístupov. O aký typ kvalitatívneho problému ide, závisí hlavne od etapy, v ktorej chyby vznikli, a v ktorej etape boli odhalené, resp. v ktorej etape sa prejavili. Odhaľovaním etapy vzniku chýb sa zaoberá aj metóda meraním množstva prekĺznutí chýb [3].

Pri hľadaní problémov na základe indikátorov sa v tíme komunikuje. Komunikácia či už v skupine formou diskusie, alebo medzi jednotlivými členmi tímu je kľúčová pri odhaľovaní typu problému, problému samotného, ako aj jeho príčiny. Až keď je problém indikovaný monitorovaním a jeho príčina identifikovaná, môžeme ho začať riešiť a podstúpiť vhodné kroky na zmiernenie dopadu a zamedzenie opätovného výskytu problému.

Hľadanie riešení problémov

Proces hľadania riešenia, resp. identifikácia vhodného zásahu alebo zmeny v softvérovom projekte závisí od typu problému. Problém musí byť najprv správne špecifikovaný. Ďalej je potrebné poznať príčinu vzniku problému. Problém alebo riziko sa nevyrieši liečbou príznakov, ale odstránením príčiny, chybného elementu.

Zmeny, resp. vonkajšie zásahy môžeme rozdeliť do skupín obdobne ako indikátory problémov na tímové, osobnostné, úlohové a kvalitatívne [2].

Tab. 2. Vonkajšie zásahy v softvérovom projekte podľa [2].

Aspekt	Vonkajší zásah
Tím	Pridelenie nového tímu
	Odobranie úlohy tímu
	Pridelenie úlohy tímu
	Zvolanie stretnutia, porady
	Zvolanie vyhodnocovacieho stretnutia, porady k projektu z minulosti
	Umožnenie tímu pracovať v nadčasoch
	Zorganizovanie voľného dňa, zájazdu, tímbuildingového výletu, voľného nepracovného stretnutia
Osoba	Pridelenie úlohy osobe
	Odobranie úlohy osobe
	Odobranie člena tímu
	Prikázanie osobe vziať si voľno
	Poslanie osoby na odborné školenie, kurz
	Pridelenie osoby s väčšími skúsenosťami a špecializáciou na podporu osobe riešiacej náročnú úlohu
	Zorganizovanie výmeny osoby
	Zabezpečenie prídavnej sprievodnej podpory počas procesu
	Týždenné navštevovanie
Úloha	Posunutie úlohy do ďalšieho šprintu, iterácie
	Dočasné prerušenie, pozastavenie úlohy
	Zrušenie úlohy
	Zrušenie prebiehajúcej úlohy a jej znovuspustenie
	Pridelenie väčšieho množstva úloh ako bolo podľa odhadov
	Ukončenie procesu
	Reportovanie vyššiemu manažmentu

Kvalita	Špecifikovanie požiadaviek na softvér
	Umožnenie zákazníkovi testovanie softvéru
	Vytvorenie prehľadov viditeľných pre celú organizáciu kvôli motivácii

Každý z typov problémov je potrebné riešiť inou zmenou, alebo kombináciou zmien. Niektoré zmeny majú skôr charakter pridania elementu do plánu alebo odobrania, ale v princípe ide vždy o zmenu v softvérovom projekte.

Tímové problémy sa očakávajú riešiť na tímových stretnutiach. Či už ide o problém v pláne, rozdelení úloh, problém rozloženia zdrojov, rozvrh alebo čokoľvek súvisiace s tímom, na tímovom stretnutí sa v rámci tímovej konverzácie dospieje k záverom, čo je príčinou daného problému. Ak je zdrojom tímového problému organizácia tímu alebo plánov, vymyslia sa alternatívne riešenia organizácie. Následne sa medzi členmi tímu diskutuje, či dané preorganizovanie alebo preplánovanie príčinu problému odstráni.

Osobnostné problémy majú často príčinu vyplývajúcu z osoby samotnej. Problém člena tímu je napríklad nedostatočná motivácia, jeho osobný prístup, prehnaná iniciatíva, prítomnosť súkromných problémov odzrkadľujúcich sa na jeho práci v tíme a na plnení úloh, môže byť práce neschopný zo zdravotných dôvodov a podobne. Príčina sa odhalí komunikáciou s daným členom tímu. V istých, menej závažných prípadoch býva člen tímu na istú dobu odstavený z tímovej práce a jeho úlohy sú prerozdelené ostatným členom tímu. V extrémnejších, závažnejších prípadoch býva člen z tímu vyradený na trvalo a nahradený novým členom tímu, ktorý bude pokračovať v jeho práci. Nový člen musí byť v takomto prípade vhodne zaškolený, oboznámený s momentálnym stavom procesu, súvisiacich úloh a na základe konverzácie, vzájomnej spolupráce členov tímu sa stane plnohodnotným členom už fungujúceho tímu.

Úlohový problém sa rieši posilnením ľudských zdrojov pracujúcich na danej úlohe, zrušením úlohy, zrušením a znovuspustením úlohy a podobne. Riešenie sa dohodne medzi členmi tímu komunikáciou. Do úvahy sa berú aspekty ako dôležitosť úlohy, potreba ukončenia úlohy pre začiatok iných úloh a ďalšie. V niektorých prípadoch je vhodné dekompozíciou úlohu rozdeliť na menšie, ľahšie riešiteľné podúlohy. Niekedy sa tímu podarí navrhnuť bezproblémovú alternatívnu úlohu, ktorá plnohodnotne nahradí problémovú. V extrémnejších prípadoch, ak je vyriešenie úlohy pre celý projekt kľúčové, môže z problémovej splniteľnosti, alebo už aj priveľkej zložitosti úlohy vyplývať riziko predčasného ukončenia celého projektu.

Problém týkajúci sa úlohy a zároveň člena tímu máva príčinu v zlom pridelení úlohy, pričom úloha je sama o sebe reálne riešiteľná a člen tímu schopný zamestnanec, ale nie je kompetentný na riešenie danej úlohy. Vtedy je vhodné úlohu prideliť inému členovi tímu, podporiť člena tímu iným členom tímu, aby mu pri riešení asistoval, alebo jednoducho daného člena tímu poslať na odborné školenie, aby sa s danou oblasťou oboznámil a bol úlohu schopný riešiť. Vhodnosť rôznych riešení problémov s úlohami závisí jednak od povahy úlohy, od individuálnych vlastností a špecializácie člena tímu, ale hlavne od kombinácie úlohy a osoby. Najvhodnejšie riešenie sa hľadá na základe výsledkov komunikácie, s ňou spojenej analýzy problému a zainteresovaných členov tímu, dôležitosti úlohy a členov tímu pridelených na riešenie danej úlohy.

Komunikácia a manažment rizík

Treba podotknúť, že podstatou nie je iba odstrániť príčinu problému, spraviť zmenu či zásah a tak problém samotný vyriešiť, ale aj snaha nevyvolať zmenou ďalšie príčiny problémov, resp. ich minimalizovať a ošetrovať. Proces odhaľovania dopadov zmien, predvídanie vzniku nových problémov alebo kolízií sa nazýva manažment rizík [2]. Ide o analýzu a vytvorenie takej postupnosti zmien, ktorá odstráni príčinu pôvodného problému a ošetrí riziká vzniku problémov spojených so zmenou. Takáto abstraktná štruktúra nie je výsledkom rozhodnutí jednej osoby, ale celého tímu. Nazýva sa aj sieť dopadov [4]. Zmena ovplyvňuje jednotlivých členov tímu ako aj ich spoluprácu. Komunikáciou sa dospeje k predstave, ako bude tím, jeho plány a úlohy vyzeráť po zavedení zmeny. Zhodnotia sa riziká, ktoré môžu zo zmeny vyplývať. Takto sa vopred odhalia možné riziká vzniku ďalších problémov. Takýto prístup predchádzania rizikám sa nazýva dopredný [4].

Často je nutné vykonať náhlu zmenu bez vykonania analýzy možností vzniknutia rizík [1]. Ide o zmeny, ktoré sa vykonajú pri závažných, krízových situáciách či problémoch ohrozujúcich celý proces, kľúčové úlohy alebo ciele. Tím podstúpi aj neznáme riziká spojené so zmenou, aby sa zachoval projekt. Ďalšou úlohou tímu je potom odhaliť vzniknuté riziká, a podstúpiť ďalšie zmeny na riešenie novovzniknutých problémov. Takýto prístup sa nazýva spätný [4]. Dopady zmien sa analyzujú a riešia až po vykonaní danej zmeny. V takejto situácii je nutné, aby tím úzko komunikoval a spolupracoval, lebo je vysoko pravdepodobné, že vznikli ďalšie riziká, ktoré môžu opäť prerásť do problémov, alebo priam krízových situácií.

Záver

Proces odhaľovania problémov na základe monitorovania, odhaľovania príčin problémov, hľadanie vhodného zásahu, ako aj odhaľovanie zo zmeny vyplývajúcich rizík je veľmi subjektívny proces. Nedeterministické a rôznorodé vlastnosti týchto procesov si veľmi často vyžadujú zapojenie spolupráce celého tímu pri analýze vlastností tímu, členov tímu, úloh, kvality ako aj celého procesu.

Komunikácia ako prostriedok výmeny informácií je efektívnym prostriedkom pri riešení viac aj menej rozsiahlych problémov pri práci v tíme. Žiaden explicitne daný model jednoznačne nešpecifikuje potrebné riešenia, lebo tím, softvérový projekt, ako aj jednotliví členovia tímu sú ovplyvňovaní veľkým množstvom rôznorodých vlastností prostredia, ako aj svojimi subjektívnymi vlastnosťami.

Na základe racionálneho uvažovania, ľudskej intuície a inteligencie sa proces komunikácie ubera správny smerom. Vďaka týmto vlastnostiam je medziľudská komunikácia neoddeliteľnou súčasťou tímovej práce pri riešení zložitých problémov.

Monitorovanie nám poskytuje indikáciu problémov a rizík. Na základe výstupov monitorovania vieme aj určiť, na aký aspekt sa zamerať ako prvý, keď odhaľujeme problém. Vlastnosti a priamo súvisiace okolie entít, na ktorých sa prejavili príznaky, nám poskytnú prostredníctvom komunikácie abstraktný pohľad na prostredie a problém. Na základe týchto poznatkov sa udržiava softvérový proces v plynulom a bezproblémovom chode.

Použitá literatúra

1. Dietel, Ken: Mastering IT Change Management Step Two: Moving from Ignorant Anarchy to Informed Anarchy, In: *Proceedings of the 32nd annual ACM SIGUCCS conference on User services*, Baltimore, 2004, 188-190
2. Cheng, Tjan-Hien; Jansen Slinger; Remmers, Mark Chen: Controlling and Monitoring Agile Software Development in Three Dutch Product Software Companies. In: *2009 ICSE Workshop on Software Development Governance*, Vancouver, may 2009, 29-35.
3. Lundberg, Lars; Damm, Lars-Ola: Using Fault Slippage Measurement for Monitoring Software Process Quality during Development, In: *Proceedings of the 2006 international workshop on Software quality (WoSQ '06)*, Shanghai, may 2006, 15-20
4. de Souza, Cleridson R. B.; Redmiles, David F.: An Empirical Study of Software Developers' Management of Dependencies and Changes, In: *Proceedings of the 30th international conference on Software engineering*, Leipzig, 2008, 241-250

Annotation

Relations between monitoring, communication and interventions in software project

Monitoring in software project could early reveal risks endangering the software development process. If it's bargaining of goal achieving, plan completing or requests achieving, techniques of monitoring are presenting us indicators, properties of software development process and its parts. In dependence of nature and range of indicators we can expect presence or not-presence of more or less serious risks of software project. Risk is or eliminable or minimize-able by interventions, non-eliminable, or it will disappear by itself in time. It is important to discover, what sort of problem we are dealing with. Risks mostly implies of indicators captured by software process monitoring. But knowing about the presence of risk is not enough. Interventions leading to problem solutions or even question about solvability of risk are primary, if we want to ensure the success of software project. This essay is discussing the process of revealing and solving critical states and risks, and importance of communication as effective resource by this process. This communication and its properties depend on nature and seriousness of risk, and is resource to discover occasions of risk presence. We reveal answers of problem solvability questions based on discovered occasion or occasions, and we can execute necessary, suitable interventions and by that ensure fluency and safety of software development project.