

Podporné nástroje v manažmente malého projektu

VLADIMÍR HLAVÁČEK

*Slovenská technická univerzita
Fakulta informatiky a informačných technológií
Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava
vladimir.hlavacek@gmail.com*

Abstrakt. Manažment softvérového projektu je komplexná činnosť, ktorá si vyžaduje veľké množstvo pozornosti počas jeho celého životného cyklu. Pri tejto činnosti sa používajú rôzne druhy podporných nástrojov, pokrývajúce rozličné aspekty manažmentu. Táto práca sa zaoberá využitím podporných nástrojov v malých projektoch a ich vplyvom na niektoré vlastnosti projektu. Autor sa venuje najmä nástrojom umožňujúcim vytváranie plánov, sledovanie plnenia týchto plánov pomocou sledovania úloh a manažment ľudských zdrojov. Pri týchto nástrojoch si autor všima ich vplyv na produktivitu v projekte a jeho viditeľnosť. Okrem toho sa venuje nástrojom pre podporu spolupráce a komunikácie v projekte, kde sa snaží identifikovať vhodné podporné funkcie pre využitie v malých projektoch. Záver práce sa zaoberá potrebami integrácie týchto nástrojov a tiež možnými rizikami a celkovým vplyvom na úspech alebo neúspech projektu.

Úloha podporných nástrojov v manažmente projektu

Pri tvorbe väčšieho softvérového produktu stojí jeho manažér pred zložitou úlohou. Je ňou zabezpečenie dodania softvéru zákazníkovi s požadovanými funkciami, v požadovanej kvalite a predovšetkým v určenom čase. Manažment softvérového produktu zahŕňa plánovanie, monitorovanie a kontrolu ľudí, procesov a udalostí, ktoré nastanú počas vývoja softvéru z počiatočného konceptu k funkčnej implementácii „Project management involves the planning, monitoring, and control of the people, process, and events that occur as software evolves from a preliminary concept to an operational implementation“ [1]. To znamená, že manažér softvérového produktu musí okrem ďalších činností vytvoriť plán projektu, prideliť ľudí na jednotlivé úlohy v projekte, určiť akým spôsobom budú títo ľudia komunikovať, sledovať ako vykonávajú svoje pridelené úlohy a riešiť možné problémy, ktoré počas vývoja nastanú.

Úlohou podporných nástrojov je pomôcť projektovému manažérovi v jeho práci. Môžu zlepšiť niektoré vlastnosti celého procesu tvorby softvéru ako je produktivita a kvalita výstupu. Na druhej strane môžu tiež spomaliť vývoj softvéru a tým naopak produktivitu znížiť. V tejto práci sa budeme snažiť identifikovať vplyv podporných

nástrojov v malom projekte a určiť niektoré problémy, ktoré môžu pri ich nasadení vzniknúť.

Druhy podporných nástrojov

Podľa [1] a [2] rozlišujeme nasledovné druhy podporných nástrojov pre manažment projektu:

1. Nástroje pre odhad nákladov
 - tieto nástroje uľahčujú odhad nákladov v projekte, zvyčajne sú založené na implementácií určitých techník ako napríklad Cocomo
2. Nástroje pre podporu plánovania
 - umožňujú plánovanie projektu, pridelovanie zdrojov a jeho sledovanie.
3. Nástroje pre podporu spolupráce a komunikácie
 - tieto nástroje umožňujú komunikáciu medzi jednotlivými členmi tímu.

V tejto práci sa sústreďíme na nástroje pre podporu plánovania a na nástroje pre podporu spolupráce a komunikácie.

Nástroje pre podporu plánovania a pridelovania ľudských zdrojov

Čo je to plánovanie a sledovanie projektu?

Pri plánovaní softvérového projektu musí projektový manažér rozdeliť úsilie vynaložené v projekte do úloh, ktoré sa budú vykonávať určitý čas. Plán projektu sa počas projektu vyvíja a nie je statický. Na začiatku preto vzniká predbežný makroskopický plán, ktorý vychádza z funkcií, ktoré produkt musí spĺňať. Tento plán sa pri príchode niektorej jeho úlohy konkretizuje, to znamená že úloha sa rozdelí na viaceré podúlohy, tie sú distribuované v čase a sú k nim pridelené ľudské zdroje.

Plánovanie softvérového projektu sa riadi viacerými princípmi:

- *Rozdelenie na časti*: projekt sa musí rozdeliť na určitý počet úloh. Preto je potrebné vykonať dekompozíciu produktu aj procesu.
- *Zistenie závislostí*: je potrebné určiť, ktoré úlohy závisia na iných, a teda musia nastať sekvenčne a aj úlohy, ktoré sa môžu vykonávať simultánne
- *Pridelenie času*: každej úlohe sa pridelí určitý počet pracovných jednotiek (človeko-deň/týždeň/mesiac ...). Okrem toho sa určí začiatok a koniec úlohy, v ktorých musia byť zohľadnené aj závislosti medzi úlohami.

- *Validácia úsilia*: na každú úlohu je pridelený určitý počet členov tímu. Manažér musí zistiť, či je túto úlohu možné splniť s daným počtom ľudí, alebo naopak, či nie je na niektorú úlohu pridelených priveľa pracovníkov.
- *Definovanie zodpovedností*: niekto musí byť zodpovedný za splnenie úlohy
- *Definovanie výstupov*: z každej úlohy musia byť presne určené výstupy
- *Definovanie míľnikov*: každá úloha, alebo sada úloh musí byť priradená k určitému projektovému míľniku.

Definovanie a plánovanie úloh do veľkej miery závisí od modelu vývoja softvéru a jeho veľkosti. Iná sada úloh je definovaná pre projekt, ktorý sa vyvíja špirálovitým modelom ako pre projekt, ktorý je vyvíjaný sekvenčne.

Pri plánovaní softvérového projektu sa využívajú rôzne metódy a techniky. PERT (Program Evaluation and Review Technique) a CPM (Critical Path Method) sú najčastejšie používané. Tieto metódy využívajú činnosti už vykonané v projekte, najmä odhad úsilia, dekompozíciu funkcií, voľbu vhodného modelu vývoja a sady úloh a dekompozíciu úloh. Umožňujú určenie zoznamu akcií, ktoré definujú dĺžku projektu (kritická cesta), odhad pravdepodobných dĺžok jednotlivých úloh a rozsahy pre dĺžku týchto úloh. Využívajú matematické a štatistické metódy, z čoho vyplýva, že poskytujú kvantitatívne odhady.

Okrem použitia týchto metód sa využíva aj vizualizácia plánu projektu do tabuliek, grafov a diagramov. Vo veľkej miere sa využívajú Ganttove diagramy, ktoré poskytujú prehľad o dĺžke jednotlivých úloh, o ich závislostiach a ich súbežnom vykonávaní. Používajú sa aj projektové tabuľky, ide o zoznam úloh s ich časovými ohraničeniami. V týchto tabuľkách môžu okrem predpokladaných byť aj skutočné časové údaje, ktoré udávajú koľko času a prostriedkov sa v skutočnosti na danú úlohu spotrebovalo.

Sledovanie plánu prebieha počas celého vývojového cyklu projektu. Môže prebiehať viacerými spôsobmi, napríklad vyhodnocovaním výsledkov úloh, stretnutiami s osobami pridelenými na úlohu, porovnávaním skutočných časových údajov, zisťovaním, či míľniky projektu boli dosiahnuté v určenom čase alebo použitím analýzy pridanej hodnoty. Sledovanie plánu musí prebiehať, aby projektový manažér dokázal detekovať problémy v pláne alebo v jeho plnení a určiť ich adekvátne riešenia. Pri plnení plánu môže manažér pracovať len s veľmi malou kontrolou tímu, na druhej strane pokiaľ sa vyskytne problém, tak väčšinou dochádza k zvýšeniu kontroly aby boli problémy vyriešené čo najskôr. Pri výskyte problému je ho potrebné analyzovať, určiť dodatočné zdroje a upraviť plán projektu aby korešpondoval zo skutočným stavom.

Podporné nástroje

Veľké množstvo činností v plánovaní a sledovaní plánu je dnes možné vykonávať pomocou podporných nástrojov. Tieto nástroje umožňujú projektovému manažérovi vytvoriť v nich plán projektu definovaním úloh, z ktorých sa projekt skladá. K úlohám je zvyčajne možné určiť časové ohraničenie a prideliť ľudské zdroje. Po vykonaní tejto

„manuálnej“ práce môžu podporné nástroje poskytovať projektovému manažérovi rôzne analýzy a odhady, napríklad pomocou spomínaných metód PERT a CPM. Poskytujú automatické vizualizovanie plánu projektu, či už vo forme vytvárania Ganttových diagramov, alebo vytvorenia projektových tabuliek. Okrem toho umožňujú sledovanie a úpravu plánu podľa potrieb manažéra.

Môže ich používať nielen projektový manažér, ale aj účastník projektu pri sledovaní svojich úloh, ich termínov, môže do nich zaznačovať skutočne strávený čas na týchto úlohách a podobne. Tiež môže sledovať postup úloh na ktorých výstupoch je závislý.

Nástroje pre podporu spolupráce a komunikácie

Okrem samotného rozdelenia a naplánovania úloh má veľký vplyv na produktivitu aj komunikácia medzi členmi tímu. Dobrý manažment projektu poskytuje všetkým členom tímu a ďalším účastníkom tvorby projektu jasný prehľad o úlohách a o tom kto čo robí. Táto vlastnosť projektu a procesu sa nazýva viditeľnosť. Pre jej splnenie a využitie je potrebná určitá miera komunikácie v tíme, medzi manažérom a členmi tímu a medzi spotrebiteľom a manažérom. Projektový manažér je zodpovedný za definovanie komunikačných ciest a pomocou nich vlastne môže zvyšovať produktivitu, ak sú dobre definované a správne používané, ale naopak aj znížiť produktivitu, ak vytvára nepotrebné komunikačné cesty, alebo také, ktoré sú pre komunikáciu neefektívne. Tu do procesu manažmentu ľudí vstupujú nástroje pre podporu spolupráce a komunikácie.

Typy nástrojov pre podporu spolupráce a komunikácie

Podľa [3] rozlišujeme niekoľko úrovní pre nástroje na podporu komunikácie a spolupráce. Vyššia úroveň poskytuje zároveň možnosti všetkých nižších úrovní. Ide o nasledovné typy:

Komunikatívna úroveň – nástroje sú zvyčajne prístupné z internetu a poskytujú centrálny sklad pre znalosti. Členovia tímu môžu pristupovať ku spoločným informáciám, ale pracujú každý samostatne. Nástroj tejto úrovne je vhodný na zdieľanie informácií, na druhej strane neposkytuje možnosti interakcie medzi členmi tímu, ktorá môže byť dôležitá pre úspech kooperácie projektu. Do tejto úrovne patria najmä nástroje ako email, im programy, news skupiny a podobne.

Kolektívna úroveň – v tejto kategórii sa využíva repozitár informácií, sledovanie úloh a ich zdrojov. Každý člen môže sledovať pokrok na práci iných členov a všetci pracujú so spoločným cieľom. Integrácia práce člena tímu je minimálna.

Koordinačná úroveň – umožňuje členom tímu pracovať s dokumentmi, koordinovať plány a úlohy. Umožňuje podieľať sa na tvorbe dokumentov sekvenčným prístupom, to znamená že dokument v jednom momente edituje iba jeden člen tímu. Okrem práce k spoločnému cieľu je tu vysoká miera interakcie a koordinácie medzi jednotlivými účastníkmi projektu. Patria sem napríklad skupinové kalendáre, net meeting a online diskusné fóra.

Súbežná (Concerted) úroveň – pri použití nástroja tejto úrovne môžu členovia tímu spolupracovať na dokumentoch zároveň a spoločne. Softvér podporuje synchronne a asynchronne rozhodovanie a riešenie problémov. Nástroje v tejto kategórii sa zvyčajne označujú ako GSS (Group support system).

Nížšie úrovne sa sústreďujú najmä na zdieľanie informácií, ktoré je dôležité, no nie postačujúce. Okrem zdieľania informácií sa členovia tímu musia navzájom koordinovať a rozhodovať ohľadom určenia cieľov, rozdelenia úloh a spolupracovať pri vytváraní výstupov. Môžeme si všimnúť, že tu načrtnutý prístup nie je striktné viazaný na jedného projektového manažéra, ktorý určuje rozdelenie úloh a pridelenie úloh členom tímu, zdôrazňuje sa skôr potreba spolupráce medzi členmi tímu aj pri vytváraní týchto úloh. Tento prístup je využiteľný aj v menšom projekte, najmä typu tímového projektu, kde nie je jasne určený pevný manažér tímu, ale môže sa meniť a aj pri definovaní cieľov a rozdeľovaní úloh musí manažér tímu spolupracovať s ostatnými členmi.

Ako môžu nástroje pomôcť v malom projekte?

Nástroje pre podporu plánovania

Na výhody použitia softvérových nástrojov pre podporu rozdelenia úloh a ich pridelovania sa môžeme pozerieť z viacerých pohľadov. Prvý pohľad je prínos nástroja pre manažéra projektu. Pre manažéra je nástroj podľa mňa užitočný, pretože uľahčuje jeho úlohy. Je dôležité, aby mal dostatok informácií na rozhodovanie a aby mal tieto informácie prístupné v prehľadnej forme. Podporné prostriedky ako také neposkytnú informácie samotné a tiež nezabezpečia ich pravdivosť a kvalitu. Na druhej strane tým, že umožňujú analýzu týchto informácií, vytváranie rôznych výstupov ako sú Ganttové diagramy a tabuľky vytvárajú pre manažéra prostredie v ktorom sa jednoduchšie rozhoduje. Pri použití nástroja môže manažér skôr odchytiť chyby v pláne napríklad už na začiatku plánovania preto, lebo naplánoval na sebe závislé úlohy tak, aby prebiehali zároveň. Pri prebiehajúcej tvorbe výstupov môže sledovať rozdiely medzi skutočným a predpokladaným stavom a podľa toho pridelovať ďalšie zdroje na oneskorené úlohy. Podľa môjho názoru tieto uľahčenia majú priamy vplyv na produktivitu a kvalitu výstupov manažéra a nepriamo aj na produktivitu celého tímu.

Už v súčasnosti nástroje pre podporu manažmentu úloh poskytujú dobrú podporu pre manažéra. Na druhej strane by som si vedel predstaviť niektoré vylepšenia. V prácach [4] a [5] sa navrhujú zlepšenia z oblasti umelej inteligencie. Práca [4] sa sústreďuje na využitie agentov pre vytvorenie expertného systému. Agenty budú súčasťou expertného systému a každý agent obsahuje poznatky z určitej domény. Používateľ v tomto systéme generuje a modifikuje riešenia. Úlohou agentov je analyzovať riešenia poskytnuté používateľom, sledovať jeho akcie a poskytovať kritiku a rady. Ako príklad sa v dokumente sa uvádzajú agenty orientované na voľbu vhodného modelu životného cyklu pre konkrétny projekt. Agenty môžu mať zoznam

sadu kritérií založenú na povahe projektu a jeho vlastnostiach. Po získaní dostatku informácií vykonajú analýzu a jej výsledky poskytnú používateľovi a ostatným agentom.

V práci [5] sa preferuje iný prístup. Agenty sa využívajú pre simuláciu priebehu projektu podľa jeho plánu so zohľadnením možných zmien v pláne. Do značnej miery sa preferujú štatistické odhady na zachytenie nepresností v pláne a možností jeho zmeny. Miesto odporúčaní pre tvorbu plánu sa systém navrhnutý v práci sústreďuje na odporúčanie stratégie. Stratégia určuje pridelovanie zdrojov na úlohy a riešenie možných problémov v prípade nedodržania plánov a potrebe splnenia povinných úloh. Rozumie sa ňou vlastne určenie priorít, ktoré je potrebné uvažovať pri rozhodovaní, napríklad pri preradení ľudských zdrojov z jednej úlohy na inú pri jej oneskorení. Pri tejto simulácii agenty reprezentujú ľudské zdroje s ich rôznymi vlastnosťami.

Aký by bol prínos podobných systémov pre malý projekt? Ja ho vidím najmä v tom, že môžu umožniť analýzu, ktorá by sa inak vykonať nemohla, napríklad pre nedostatok času alebo prostriedkov. Môžu poskytnúť rady a kritiku pre manažment projektu v prvom prípade a odporúčania stratégie v druhom. Na druhej strane mi v oboch prácach chýba určité doplnenie o využitie analýzy práce jednotlivých členov tímu. Vedel by som si predstaviť nástroj, ktorý by vychádzal zo základných údajov o členovi tímu. Tieto údaje by sa postupom času vyvíjali podľa práce, ktorú člen tímu vykonáva v projekte. Bolo by možné analyzovať ich a všímať si produktivitu jednotlivých členov tímu ako aj ich schopnosti, napríklad ako rýchlo člen tímu pochopil určitú technológiu. Podľa tohto by bolo možné prideľovať členom tímu úlohy. Zvýšila by sa zrejme aj produktivita v tíme, pretože by bola adekvátnejšia voľba ľudských zdrojov pre úlohy. Myslím, že pre manažéra projektu by bol prínosný aj tento podporný nástroj.

Iný pohľad je prínos nástroja tohto typu pre členov tímu, ktorý tvorí projekt. Pre členov tímu je dôležitý ich rozpis úloh a čas do ktorého je úlohy potrebné vykonať. Nástroj, ktorý priamo poskytuje zdieľaný rozpis úloh, umožňuje členom tímu sledovať si svoje úlohy a ich vzájomné závislosti, napríklad voči úlohám predchádzajúcim, alebo nasledujúcim po ich úlohách. Nástroj vlastne umožňuje určitý typ kolektívnej úrovne spolupráce a komunikácie medzi manažérom projektu a ostatnými členmi tímu. Podľa môjho názoru je dokonca možný istý motivačný vplyv nástroja, ktorý vzniká, ak člen tímu vidí, že ostatní si svoje úlohy plnia zodpovedne a na čas. Jeden člen tímu, ktorý poctivo plní svoje úlohy, môže vlastne „ťahat“ výkonnosť celého tímu.

Nástroje pre podporu spolupráce a komunikácie

V malom projekte nemusí byť pevne definovaný manažér tímu. Členovia tímu (a teda aj manažér) nemusia poznať všetky schopnosti ostatných členov. Z toho vyplýva že pridelovanie úloh je istým spôsobom riešené za pomoci dohody a dobrovoľného preberania úloh. Za týchto podmienok vidím značný prínos pre projekt vo využití nástrojov pre podporu spolupráce, najmä nástrojov z druhej (kolektívna) a tretej (koordinačná) úrovne. Tieto nástroje umožňujú kolaboratívne vytváranie plánov a aj ich sledovanie. Pri vzniku problému môžu jeho riešenie ovplyvniť všetci členovia.

Môže dôjsť k rýchlejšiemu nájdeniu riešenia a aj jeho uplatneniu, keďže sa využíva spolupráca medzi všetkými členmi tímu.

Nemyslím si však, že by mala platiť úplná rovnoprávnosť členov tímu. Jednoducho potom môže vzniknúť problém pri rozdeľovaní úloh, keď niektorá úloha zostane nepridelená. Tiež pri hľadaní riešenia problému by podľa môjho názoru členovia tímu mali mať rozdielne váhy pri posudzovaní a výbere riešenia. Tieto váhy by mali byť závislé najmä na úlohe člena tímu v tíme a tiež na jeho skúsenostiach. V žiadnom prípade by nemalo dôjsť k odstráneniu úlohy manažéra projektu a rozdeleniu jeho právomocí medzi viacerých členov tímu. Manažér by mal pri riešení problémov mať najvyššiu váhu, pretože on je vlastne zodpovedný za jeho vyriešenie. Ostatní členovia tímu by mu mali pomôcť v rozhodovaní a v hľadaní riešenia. Manažér musí napríklad zabezpečiť, aby každá úloha mala pridelený dostatočný počet ľudí a konkrétni ľudia mu môžu pomôcť zlepšiť odhad o ich výkonnosti. Nástroje pre podporu komunikácie môžu tu pomôcť pri definovaní ciest komunikácie v tíme a manažér projektu sa nemusí zaoberať návrhmi všetkých členov tímu. Vďaka dobre definovanej komunikácii využije ďalšie rozdelenie ľudí pod sebou a bude sa zaoberať len návrhmi z najvyššej úrovne.

Aké problémy môžu vzniknúť pri použití podporných nástrojov?

Niektoré z možných problémov už boli v tejto práci spomenuté. Primárnou úlohou softvérových nástrojov je pomáhať pri riadení projektu. Ani pri využití zlepšení v podobe umelej inteligencie nedokážu softvérové nástroje rozhodovať za projektového manažéra. Z toho vyplýva, že nasadenie vynikajúceho softvérového nástroja nedokáže pomôcť manažérovi, ak vydáva nevhodné rozhodnutia.

Dalším naznačeným problémom bolo poskytnutie nesprávnych informácií. Príkladom môže byť nesprávny odhad úsilia potrebného na splnenie úlohy. Na základe toho nástroj určí nesprávnu dĺžku časti projektu, čo ovplyvní rozhodnutie manažéra pri plánovaní ďalších úloh. Preto softvérové nástroje pracujú väčšinou so štatistickými metódami a nie s presne určenými obmedzeniami.

Okrem zvýšenia produktivity pri riadení projektu môže zavedenie nástroja priniesť aj jej zníženie. Napríklad zavedením nevhodného typu nástroja môže dôjsť k oneskoreniu projektu. Nástroj môže vyžadovať zvýšené úsilie na niektorých aktivitách, alebo môže zaviesť nové aktivity, ktoré predtým v skutočnosti potrebné neboli. Tiež môže vzniknúť podobný efekt ako pri motivácií členov tímu pre plnenie úloh k ich demotivácií. Ak niektorý člen tímu nestíha úlohu, má to samozrejme za následok aj oneskorenie úloh, ktoré naň nadväzujú. Okrem toho však môže dôjsť aj k oneskoreniu ďalších úloh, ak člen tímu vidí, že projekt bude už aj tak zbrzdený. Celkovo si myslím, že motivačný účinok je väčší, je potrebné však zvážiť rozdielne vlastnosti tímu, napríklad povahu jednotlivých ľudí v tíme.

Dôležitým faktorom pri využívaní nástroja je aj to, ako rýchlo sa projektový manažér naučí nástroj efektívne využívať. S tým súvisí aj prijatie nástroja projektovým manažérom a zvyškom tímu. V práci [6] sa autori venujú prijatiu softvérových nástrojov pre manažment projektu značným množstvom projektových manažérov

(497). Z tejto štúdie vyplynula skutočnosť, že manažéri projektov preferujú nástroje, ktoré umožňujú kompletne spektrum funkcií, ktoré pri svojej práci používajú. Nástroje pre manažment projektu by teda nemali byť zamerané iba na manažment určitej časti projektu napríklad na plánovanie. Podľa štúdie manažéri preferovali napríklad nástroje, ktoré okrem plánovania a kontroly projektu umožňovali aj komunikáciu a koordináciu s členmi tímu.

Zhodnotenie

V práci som sa pokúsil určiť, ako môžu vplývať nástroje pre manažment softvérového projektu na produktivitu v tíme. Pri využití nástrojov pre tvorbu plánu projektu som sa zameral na prínos nástroja pre manažéra malého projektu, kde som prezentoval aj niektoré možné budúce rozšírenia v súčasnosti existujúcich nástrojov z metód umelej inteligencie. Okrem toho som sa zameral na využitie týchto nástrojov ostatnými členmi tímu.

Z týchto dvoch pohľadov vyplýva aj prínos nasadenia nástroja pre projekt ako celok. Nástroj poskytuje väčšiu viditeľnosť do procesov v projekte a na plnenie úloh. Môže pozitívne vplývať na produktivitu viacerými spôsobmi. Zvyšuje produktivitu manažéra projektu a kvalitu jeho rozhodnutí poskytovaním analýzy. Pri zdieľaní informácií o plnení plánu môže dôjsť k motivácii jednotlivých členov tímu k lepším výsledkom. Toto zdieľanie je tiež najlepšie zabezpečiť priamo v nástroji. Na produktivitu v tíme môže pozitívne vplývať aj použitie nástroja pre koordináciu, kde môže dôjsť k rýchlejšiemu nájdeniu riešenia viacerými členmi tímu.

Nasadenie softvéru pre podporu manažmentu v projekte nemusí byť bezproblémové a v žiadnom prípade nie je liekom na iné problémy. Oveľa väčší vplyv na úspech projektu ako použitie nástroja majú podľa mňa dobré vedenie, kvalitní ľudia a stabilné a motivujúce pracovné prostredie.

Použitá literatúra

1. Pressman, R. S.: *Software Engineering – A practitioners approach 5th edition*. McGraw-Hill, New York, 2001.
2. Fuggetta, A.: A Classification of CASE Technology. In: *Computer*, vol. 26, no. 12, (1993), 25-38.
3. Romano, N. C., Chen, F., Nunamaker, J. F.: Collaborative project management software. In: *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences*, (2002).
4. O'Connor, R., Jenkins, J.: Using agents for Distributed Software Project Management. *IEEE 8th International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises*, (1999).
5. Joslin, D., Poole, W.: Agent-based simulation for software project planning. In: *Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference*, (2005).

6. Ali, A. S. B., Money, W. H.: A Study of Project Management System Acceptance. In: *Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'05)*, (2005).

Annotation

Support tools in small project management

Software project management is a complex activity, which requires lots of resources during whole life cycle of project. Several kinds of support tools can be used in this activity, covering its specific aspects. This work attends to the use of support tools in small project and their effect to some project attributes. Author examines tools for creating schedules, tracking these schedules by tracking task accomplishment, and managing human resources. He tries to identify their effects to project performance and visibility. He also tries to identify some desirable functions of tools supporting communication and coordination for using them in small project. End of this work is dedicated to the need of integration of these tools, to risks which support tools can bring into project and their total effect to project success or failure.