

Analiza količine uloženog napora na projektu potrebnog radi dostizanja CMMI nivoa zrelosti

Mr Jovan M. Popović, Gowi doo

Abstrakt — U ovom radu je izvršena analiza napora potrebnog da se implementira projekat u zavisnosti od kvaliteta procesa. Kao mera kvaliteta procesa su uzete CMMI ocene zrelosti i utvrđeno je koliko dodatnog napora potrebno uložiti da bi se implementirao projekat na određenom nivou. Rezultati su bitni zato što pružaju kompanijama uvid u cenu koju moraju platiti kako bi podigli kvalitet svog rada na projektima.

Ključne reči — CMMI, Effort, Maturity, Quality.

I. UVOD

VELIKI broj projekata i poslova koji se sklope u današnje vreme se dobija po modelu odgovaranja na tenderske pozive. Organizacija kojoj je potreban određeni proizvod ili usluga (klijent u daljem tekstu) objavljuje zahteve kojima se definišu njene potrebe i određeni broj organizacija koje mogu da implementiraju rešenje koje je u skladu sa tim zahtevima šalje svoje ponude. Klijent na osnovu ponuda bira najbolju i poverava projekat jednoj od organizacija (projektni tim u daljem tekstu).

Na žalost, veoma često je u tenderima najvažniji, ako ne i jedini kriterijum za odabir projektnog tima novac. Za skup zahteva koji je opisan u tenderskoj dokumentaciji koji je u principu isti u svim ponudama veoma često je jedini faktor koji može da napravi razliku između ponuda cena izrade. Ostali parametri kao što su vreme izrade ili dinamika plaćanja se često dogovaraju po zaključivanju ugovora, dok su platforma i ostali tehnički zahtevi nebitni sve dok ne utiču na cenu.

Imajući ovo u vidu projektni timovi koji odgovaraju na tenderske zahteve i šalju svoje ponude a imaju interes da se njihove ponude prihvate, moraju da učine svoje ponude prihvatljivijim kako bi stekle prednost nad konkurencijom koja se prijavljuje na isti tender. U slučaju da je novac jedini značajan kriterijum za izbor, jedini način da se ponude „poboljšaju“ je da se smanji cena kako bi bila bolja od ostalih ponuda. Jedini način da se ponuda učini konkurentnijom je da se smanje troškovi razvoja projekta što je veoma često moguće smanjenjem nivoa kvaliteta razvoja.

S obzirom da je vreme potrebno za implementaciju zahteva manje-više konstantno jedini način da se redukuju troškovi je da se smanji vreme potrebno za ostale

aktivnosti u projektu kao što su analiza, dizajn, projekt menadžment pa čak i testiranje. Redukovanje vremena koje je predviđeno za razvoj može da ima ozbiljne konsekvence na projekat tako da klijent mora da bude svestan kakve rizike prihvata poboljšavanjem finansijskog aspekta ponude na račun kvaliteta. Pored toga, klijent koji razmatra ponude dobijene od projektnih timova koji odgovaraju na tendersku dokumentaciju mora biti svestan šta tačno dobija u slučaju da dobije previše redukovane ponude.

Jednodimenzionalno vrednovanje ponuda samo na osnovu finansijskog aspekta može dovesti do prihvatanja projekta koji je osuđen na propast. Imajući u vidu da po zvaničnim statistikama samo 30-35% projekata uspe da se završi na vreme i u okviru budžeta [1] klijenti koji naručuju posao i biraju jedan od projektnih timova bi trebalo da bolje proanaliziraju ponude kako se ne bi desilo da odaberu najnižu ponudu ali da uloženi novac propadne zajedno sa projektom usled nerealnih rokova koji su ponuđeni od strane projektnih timova.

Da bi se utvrdilo kakav je odnos cene izrade projekta i njegovog kvaliteta, u ovom radu su analizirane ponude koje su napravljene kao odgovori na tendere raspisane od strane klijenata u Velikoj Britaniji. U radu je analizirana zavisnost troškova izrade u funkciji od kvaliteta procesa kojim se projekat implementira.

Kao merilo kvaliteta procesa je korišćen CMMI [2-5] standard za ocenu zrelosti organizacija. Ponude koje su poslate su ocenjene po CMMI oceni zrelosti svakog pojedinačnog projekta i analizirano je koliko vremena je potrebno za aktivnosti koje nisu direktno vezane za implementaciju.

II. CMMI OCENE ZRELOSTI

Po CMMI standardu ocenjuje se zrelost procesa u organizaciji na osnovu skupa uobičajenih procesa koji se primenjuju u organizacijama. Organizacije koje se ocenjuju mogu da se bave razvojem, akvizicijama ili pružanjem usluga pošto postoje posebna CMMI pravila za ocenu svakog od ovih tipova organizacija. Organizacije se ocenjuju ocenama od 1 do 5 u zavisnosti od broja standardnih procesa koje koriste pri radu.

Po CMMI standardu koji se primenjuje na razvoj, ocenjuju se procesi iz oblasti projekt menadžmenta, inženjeringa, upravljanja procesima i podrške. Procesu iz oblasti inženjeringa i projekt menadžmenta se uglavnom fokusiraju na pojedine projekte, dok se procesi iz grupa upravljanja procesima i podrške fokusiraju na unapređenje generalnih procesa u organizaciji. U studiji su umesto

ocenjivanja zrelosti cele organizacije ocenjeni pojedini projekti na osnovu analize komponenti koje odgovaraju standardnim CMMI procesima iz grupa projekt menadžmenta i inženjeringa.

III. ANALIZA REZULTATA

U radu su analizirani softverski projekti rađeni za klijente u Velikoj Britaniji. Za svaki projekat je utvrđeno koji procesi koji se ocenjuju po CMMI standardu su primenjeni, na osnovu čega je svakom projektu dodeljena ocena od 1 do 3. U nastavku je prikazano koliki napor je bio potreban za svaki od projekata u zavisnosti od nivoa zrelosti.

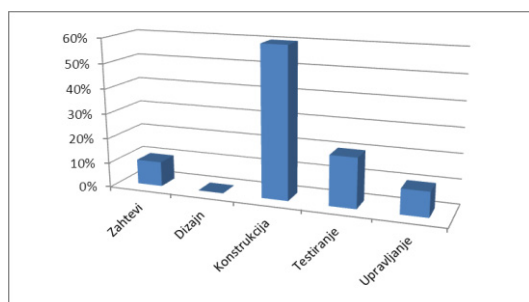
A. Prvi nivo zrelosti

Prvi nivo zrelosti po CMMI standardu imaju organizacije koje nemaju standardne procese i ne primenjuju standardne aktivnosti koje se uobičajeno koriste prilikom rada. Po CMMI standardu ovo su organizacije koje se ocenjuju kao nezrele.

U skupu projekata koji su ponuđeni na tržištu Velike Britanije analizirani su oni koji odgovaraju osnovnom nivou zrelosti. Sem aktivnosti razvoja i implementacije koje su obavezne dodatne aktivnosti koje su vršene na ovim projektima su:

1. Razumevanje zahteva – projektni tim mora da shvati šta je potrebno da se uradi u projektu i razume zahteve tako da se ovo vreme mora planirati,
2. Planiranje projekta – potrebno je alocirati bar minimalno vreme za planiranje projekta kako bi se obezbedili potrebni resursi za implementaciju,
3. Validacija – potrebno je alocirati određeno vreme koje će se potrošiti na testiranje krajnjeg sistema.

Vreme implementacije je normalizovano i određeni su odnosi vremena potrebnog za zahteve i upravljanje projektom u odnosu na vreme potrebno za implementaciju. Odnosi napora potrebnog za ove aktivnosti u odnosu na vreme implementacije su prikazani na slici 1.



Slika. 1. Distribucija napora na nivou jedan.

Kao što se može videti napor i troškovi koji su potrebni radi dodatnih aktivnosti su zanemarljivi u odnosu na vreme razvoja i implementacije i predstavljaju minimalno vreme potrebno kako bi se uopšte uradio realan projekat.

Gledano sa stanovišta troškova i cene ovakvi projekti su najkonkurentniji pošto se najmanje vremena troši na dodatne aktivnosti. Međutim, na ovakvim projektima je i najveći rizik od propadanja kao i probijanja rokova ili

budžeta pošto nije dovoljno analizirano da li će konačni sistem stvarno odgovarati korisničkim potrebama.

Projekti koji se rade na osnovnom nivou zrelosti mogu da se primenjuju u slučajevima da je broj zahteva relativno mali i da je projektni tim dobro upoznat sa problemom koji treba da bude rešen ili ima dosta iskustva u realizaciji sličnih projekata tako da nije potrebna formalna specifikacija i kontrola.

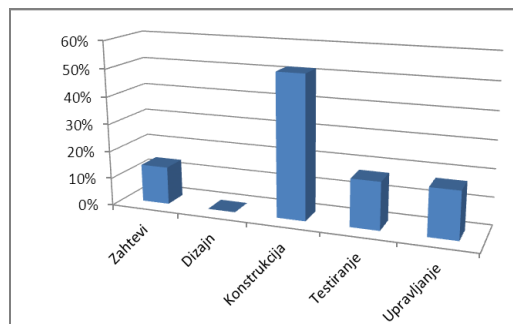
Međutim u ovakvim projektima se mora prihvatiti činjenica da klijent prihvata rizik da proizvod koji će dobiti na kraju projekta možda neće odgovarati njegovim potrebama pošto nije planirano vreme za potvrđivanje klijentskih zahteva. Ovde izvori zahteva nisu samo potrebe krajnjih korisnika nego i način na koji projektni tim shvata te potrebe. Pored toga, usled manjeg obima aktivnosti upravljanja projektom, ponuđač mora biti svestan da se određeni broj problema koji se prijave od strane klijenata ne može analizirati u dovoljnoj meri kako bi se utvrdilo da li je to greška koja se ne naplaćuje klijentu ili zahtev za promenom koji se naplaćuje što utiče na prihod.

B. Drugi nivo zrelosti

Drugi nivo zrelosti po CMMI standardu imaju organizacije sa implementacijom osnovnih procesa upravljanja projektima i inženjeringa. Pored procesa opisanih u prethodnoj sekciji dodatne aktivnosti koje je potrebno planirati su:

1. Upravljanje zahtevima – pored jednostavne analize i razumevanja zahteva vrši se i njihova validacija kao i formalno upravljanje zahtevima za promenama,
2. Kontrola projekta – dodatne aktivnosti kojima se prati plan i načini razrešavanja problema koji se dese,
3. Planiranje projekta – za razliku od osnovnih aktivnosti planiranja resursa, na nivou dva se definišu opseg posla i procene napora.

Validacija zahteva se vrši prezentacijom prototipa ili bar inicijalnog grafičkog dizajna sistema ili prolazima kroz scenarije upotrebe sa klijentom kako bi se potvrdilo da je projektni tim ispravno shvatio zahteve. Upravljanje zahtevima za promene predstavlja aktivnosti kojima se formalno beleži kada je dodat novi zahtev koji je van inicijalnog opsega uz analizu koliki je uticaj na projekat. Kontrolom projekta se poredi da li su aktivnosti koje se vrše u skladu sa aktivnostima iz planova. Odnosi aktivnosti na ovim tipovima projekata su prikazani na slici 2.



Slika. 2. Distribucija napora na nivou dva.

Kao što se može videti u odnosu na prethodni nivo zrelosti procesi dodatnih aktivnosti imaju veći procenat udela što može da podigne i cenu projekta.

Međutim ovakav pristup omogućava bolju kontrolu projekta pošto je predviđeno sasvim dovoljno vremena za planiranje i praćenje projekta čime organizacija koja nudi usluge može biti sigurna da će ostvariti potpunu kontrolu nad projektom i uspeti da razreši sve eventualne probleme. Pored toga, vreme predviđeno za upravljanje zahtevima je dovoljno da garantuje kompaniji da će projektni tim ispravno shvatiti zahteve, kao i da će svi zahtevi za promene biti ispravno razrešeni.

U praksi ovo je minimalni odnos vremena razvoja i ostalih aktivnosti koji garantuje kontrolisan razvoj ponuđenog softvera i koji uključuje samo one dodatne aktivnosti koje će omogućiti ponuđaču projekta da uspešno privede projekat kraju u skladu sa klijentskim zahtevima.

Međutim na ovom nivou se ne planira vreme za kreiranje dokumentacije koja će opisati sistem pre nego što se implementira tako da kompanije koje naručuju posao ne mogu formalno da potvrde da su zahtevi koji se implementiraju stvarno u skladu sa krajnjim potrebama. Prototipovi i prezentacije krajnjeg sistema koje se koriste na ovom nivou zrelosti se pregledaju od strane klijenata i potvrđuju, ali oni često skrivaju funkcionalnosti koje će kasnije biti implementirane.

Ovaj nivo je prihvatljiv u slučaju da se kreiraju pretežno vizuelni projekti tipa dizajna ili web sajtova, gde je prototip koji klijenti vide na početku i potvrde veoma sličan krajnjem sistemu tako da je velika verovatnoća da je to upravo ono što treba klijentima. Međutim u slučaju kompleksnijih aplikacija iz oblasti finansija, analize ili nauke potrebno je sa više detalja prezentovati šta će krajnji sistem raditi kako ne bi došlo do nepotrebnih dorada i ispravki na kraju projekta.

C. Treći nivo zrelosti

Treći nivo zrelosti po CMMI standardnu imaju organizacije koje su standardizovale svoje procese. Na ovom nivou se primenjuju sve potrebne inženjerske aktivnosti potrebne za razvoj proizvoda.

U skupu projekata koji su analizirani primećen je veliki broj onih koji ne zadovoljavaju sve kriterijume za nivo tri ali imaju dosta kvalitetnije procese nego projekti na nivou zrelosti dva. Ovakvi projekti su klasifikovani kao projekti koji imaju parcijalni nivo tri.

Na parcijalnom nivou tri u projektima su kreirane korisničke specifikacije koje klijenti mogu da formalno potvrde. Dodatne aktivnosti koje se rade na ovom nivou su:

1. Definisane korisničkih zahteva – specifikacije napravljene u ovom tipu projekata su korisnički orijentisane i bez tehničkih detalja,
2. Validacija – s obzirom da postoji dokumentacija o funkcionalnostima pored standardnog testiranja vrši se i validacija zahteva kao i konzistentnosti sa finalnim proizvodom.

Korisnički zahtevi koji se definišu u ovim projektima

predstavljaju opis slučajeva korišćenja, implementiranih poslovnih pravila i detaljnu specifikaciju korisničkog interfejsa. Na ovaj način klijenti mogu da formalno potvrde sve detalje koji će biti implementirani u sistemu.

Validacija koja se vrši u sistemu predstavlja planiranje i dizajn testova na osnovu korisničke dokumentacije i definisanja scenarija provere sistema. Raspodela napora u ovim projektima je prikazana na slici 3.

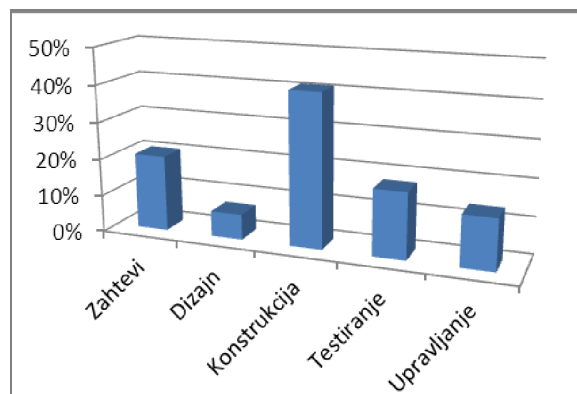


Fig. 3. Distribucija napora na parcijalnom nivou tri.

Kao što se vidi više vremena se ulaže na aktivnosti analize i dizajna i testiranja što u principu predstavlja dodatno vreme potrebno za definisanje korisničkih zahteva i test planova/scenarija.

Na parcijalnom nivou tri projektni zahtevi mogu formalno biti potvrđeni od strane klijenta tako da projektni tim može biti siguran da radi ispravno. Testiranje koje se vrši nije bazirano na „shvatanju“ zahteva od strane projektnog tima nego se provera vrši na osnovu definisanih korisničkih zahteva koji su i zvanično potvrđeni od strane klijenta.

Projekti na parcijalnom nivou tri u velikom broju slučajeva predstavljaju pravi izbor kako sa pogleda troškova koje mora da plati klijent tako i sa gledišta kvaliteta proizvoda koji isporučuje projektni tim. Klijenti imaju priliku da vide detalje kako će sistem biti implementiran i mogu da potvrde da li je pristup ispravan što povećava verovatnoću da će dobiti upravo ono što žele. S druge strane projektni tim ima tačno definisane zahteve prema kojima može da implementira i testira sistem.

Jedini nedostatak u projektima na parcijalnom nivou tri je nedostatak precizne tehničke specifikacije što onemogućava dalje održavanje sistema.

Projekti na potpunom nivou tri imaju potpuno definisanu tehničku specifikaciju što omogućava konzistentnu implementaciju i bolju verifikaciju sistema. Pored pomenutih aktivnosti, u projektima na nivou tri se primenjuju i sledeće aktivnosti:

1. Definisane zahteva proizvoda – kreira se specifikacija zahteva sa tehničkim detaljima koju projektni tim može da koristi pri radu,
2. Verifikacija sistema – na osnovu tehničkih zahteva se može izvršiti temeljnije testiranje sistema.

Zahtevi proizvoda predstavljaju tehnički opis komponenti, interfejsa i protokola komunikacije kojima se

detaljno opisuje šta je potrebno implementirati i na koji način. Detaljna tehnička specifikacija omogućava test timu da verifikuje rad pojedinih komponenti kroz jedinične i integracione testove a ne da samo vrši sistemsko testiranje funkcionalnosti celog sistema. Na ovaj način sistem je kvalitetnije proveren pre nego što se preda klijentima.

Distribucija vremena potrebnog za implementaciju aktivnosti na projektima koji su urađeni na nivou zrelosti tri je prikazana na slici 4.

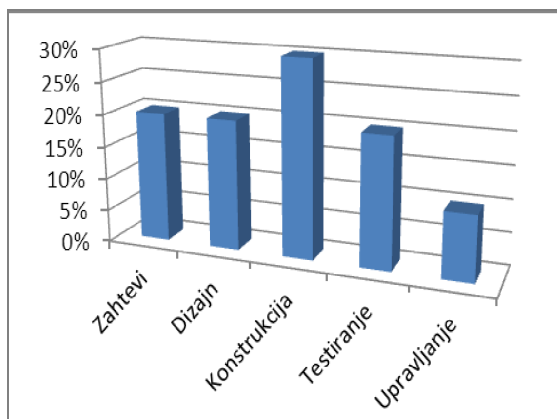


Fig. 4. Distribucija napora na potpunom nivou tri.

Kao što se može videti na projektima rađenim na nivou tri povećava se vreme potrebno za analizu i dizajn što je uslovljeno dodatnim naporom potrebnim za definisanje zahteva proizvoda a vreme testiranja je povećano zbog dodavanja jediničnih, integracionih i automatskih testova koji se mogu izvršavati pošto postoje detaljni zahtevi o proizvodu.

Projekti koji se rade na trećem nivou zrelosti predstavljaju potpuno zaokružene projekte koji pored koda imaju usaglašene i definisane kako korisničke tako i tehničke zahteve. U ovakvim projektima programski kod, zahtevi i tehnička specifikacija predstavljaju potpuno ravnopravne elemente koji se u paketu isporučuju klijentima i koji na osnovu njih imaju potpunu kontrolu nad proizvodom koji su platili.

IV. ZAKLJUČAK

U analizi raspodele napora jedina aktivnost koja je konstantna je vreme izrade. Bez obzira koliko vremena se troši na upravljanje projektom, testiranje, analizu i dokumentaciju vreme potrebno projektnom timu da shvati šta treba da radi i da to implementira je uvek isto. Naravno u ovo vreme su uključene i osnovne aktivnosti analize, dizajna i testiranja koje se sprovode tokom implementacije.

Ostale aktivnosti utiču na kvalitet proizvoda sa stanovišta ponovne implementacije, dorada i prepravki. Ako se u prikazanim rezultatima fiksira vreme potrebno za implementaciju projekta i posmatraju ostale aktivnosti kao dodatni zadaci potrebni za poboljšanje kvaliteta proizvoda i procesa rada može se odrediti koliki je dodatni udeo poslova koji nisu direktno vezani za implementaciju. Rezultati analize dodatnog napora potrebnog za implementaciju projekata u zavisnosti od nivoa zrelosti su

prikazani u tabeli 1.

TABELA 1: REZULTATI ANALIZE.

	<i>Dodatni napor</i>
Nivo 1	0%
Nivo 2	15%
Nivo 3 (parcijalni)	45%
Nivo 3	100%

Kao što se može videti dodatni napor značajno raste sa povećanjem kvaliteta tako da je potrebno uraditi analizu kojom će se napraviti kompromis između kvaliteta i cene.

Ako bi se ponude posmatrale jednodimenzionalno samo kroz cenu ispostavilo bi se da je najpovoljniji način za implementaciju projekata studentski tip projekata gde se bez ikakve specifikacije implementiraju sve tražene funkcionalnosti. Postoji uverenje da su industrijski projekti ozbiljniji i da garantuju kvalitet ali kao što se može primetiti i u industrijskim projektima postoje značajne razlike u kvalitetu rada.

Posmatrajući dodatni napor koji odgovara dodatnoj ceni na osnovu analiza projekata prikazanih u radu, može se videti da je jedan od preduslova za definisanje ponude definisanje nivoa kvaliteta koji je tražen. Klijent mora da zna koliki kvalitet procesa izrade želi i koje su posledice smanjivanja kvaliteta na uštrb cene kako bi bio siguran da će na kraju projekta dobiti sve što mu je potrebno kako sa stanovišta funkcionalnosti krajnjeg proizvoda tako i sa stanovišta prateće dokumentacije.

REFERENCE

- [1] *Chaos*, tech. report, Standish Group Int'l, 2009.
- [2] CMMI Product Team, "Capability Maturity Model Integration, Version 1.1", Carnegie Mellon, Software Engineering Institute, March 2002
- [3] M. Chrisis, M. Konrad, S. Shrum, "CMMI – Guidelines for Process Integration and Product Improvement", SEI Series in Software Engineering, Addison-Wesley, Boston USA, 2003
- [4] CMMI-DEV standard v1.2, Carnegie Mellon Software Engineering Institute, online resources. Available on the address: <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/06tr008.cfm>
- [5] T. Kasse, "Practical Insight into CMMI", Artech House, Boston-London, 2004.

ABSTRACT

In this paper is presented analysis of additional effort required to implement projects depending on required process quality. As a quality measurement is used CMMI maturity assessment and percentages of additional effort required to achieve higher quality levels are determined. Results of the analysis are important because they present what is a price that companies must pay if they want to apply processes with higher maturity and quality, but also what benefits can be expected when product are implemented with higher quality process.

Analysis of additional project effort required to achieve CMMI maturity levels

Jovan M. Popović