

POSTAVITEV PREVERJEVALNEGA SISTEMA V PROCESU RAZVOJA PROGRAMSKE OPREME

Tomaž Dogša

Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Maribor, Smetanova 17, 62 000 Maribor,
E-pošta: tdogsa@uni-mb.si

Povzetek:

V prispevku so obravnavani problemi uvajanja preverjanja programske opreme. Predstavljen je sistem preverjanja za majhne in srednje velike projekte.

Ključne besede: organizacija preverjanja, verifikacija, validacija, testiranje, programska oprema.

Abstract:

The problems of establishing V&V are briefly discussed in the paper. The discussion is limited to small and middle size projects.

Keywords: V&V organisation, software verification, software validation, software testing



Preverjanje je ena izmed najpomembnejših aktivnosti v razvoju programske opreme. Kljub temu, da imajo mnogi strokovnjaki različne poglede na definicijo kakovosti programske opreme oziroma kakovosti razvoja programske opreme, so si vsi edini, da je ena izmed najučinkovitejših metod za zagotavljanje kakovosti učinkovit sistem preverjanja.

Preverjanje (verifikacija) je splošen izraz za niz metod, od katerih sta najbolj poznani testiranje in validacija. Ker se je v tuji literaturi že uveljavil akronim V&V (verifikacija in validacija), ga bomo uporabljali tudi v tem prispevku. Sistem preverjanja je praviloma del sistema kakovosti, ki ga zahtevajo nekateri standardi (npr. ISO 9000-3). Ker je bilo o sistemih kakovosti napisanih kar nekaj prispevkov, se bomo osredotočili predvsem na sistem preverjanja, ki je sestavljen iz organizacijske strukture in postopkov.

V prispevku bomo obravnavali probleme uvajanja V&V in posredovali nekaj napotkov za njeno organizacijo. Vsaka organizacija se boji velikih sprememb, zato je potrebno postopno uvajanje sistema kakovosti oziroma preverjevalnega sistema. V bistvu gre za evolucijski model preverjanja. Začnemo z enostavnim modelom, ki ga nato neprestano izboljšujemo.

1. SISTEM PREVERJANJA

Ker je organizacija V&V odvisna tudi od velikosti projekta, bo predlagani sistem preverjanja primeren predvsem za projekte, ki so po Yourdonu [YOURDON,1975] klasificirani v razredu od srednje velik do velik projekt. Prirojitev za manjše projekte je enostavna, saj določene aktivnosti oziroma dokumente ustrezno združimo. Za zelo velike in ekstremno velike projekte je potrebno uvesti dodatne mehanizme, ki omogočajo vodenje in načrtovanje verifikacije.

Predlagamo naslednji postopek postavljanja sistema kakovosti:

1. Analiza trenutnega procesa in njegovo modeliranje.
2. Zasledovanje stanja procesa - postavitve osnovnih metrik - Kakšna (kolikšna) je kakovost, stroški, ...?

3. Ustanovitev skupine za zagotavljanje kakovosti oziroma V&V skupine.
4. Postavitev začetnega sistema kakovosti.
5. Preskus začetnega sistema kakovosti na majhnem projektu.
6. Validacija sistema kakovosti - Smo dosegli večjo kakovost, manjše stroške ... ?
7. Razširitev sistema kakovosti na vsa področja.
8. Vrnitev na 1. korak in izpopolnjevanje korakov, ki sledijo.

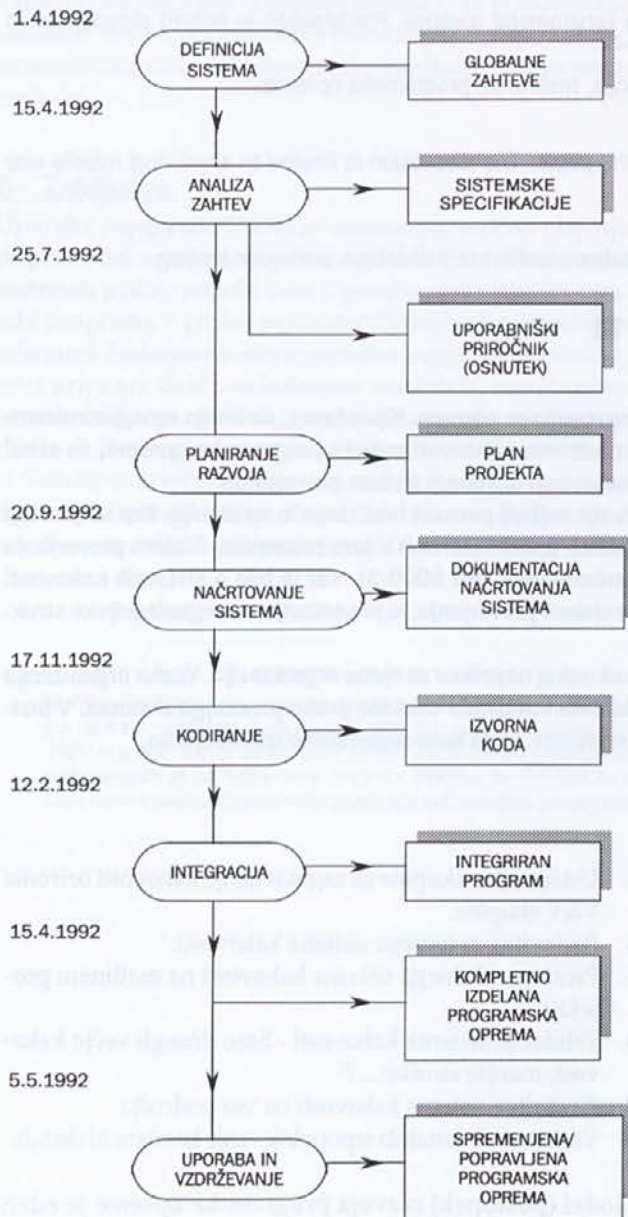
Model (postopek) razvoja programske opreme je eden izmed najpomembnejših pogojev, ki morajo biti izpolnjeni za postavitve preverjevalnega sistema. Izberemo lahko nov

model ali pa adaptiramo dejanskega. Ker se vsaka organizacija boji velikih sprememb, je smotrno, da začnemo z majhnimi spremembami. Ker bodo objekti preverjanja le produkti posameznih faz, ni pomembno, kakšen model bomo izbrali.

Pomembno je le, da zadosti naslednjim zahtevam:

- biti mora stabilen oziroma ponovljiv
- razvidne morajo biti posamezne faze
- za vsako fazo mora biti definiran tudi produkt te faze
- določeni morajo biti roki, ki definirajo zaključitev posamezne faze.

Za ilustracijo smo izbrali preprost kaskadni model življenjskega ciklusa nekega srednje velikega projekta (slika 1). Ko



Slika 1 Zgled za življenjski cikel nekega srednje velikega projekta

smo postavili model, moramo izbrati takšno metriko, ki bo odražala učinkovitost razvoja - npr.: število ur potrošenih za vzdrževanje, kompleksnost produkta ipd. S tako postavljeno metriko nekaj časa zasledujemo učinkovitost procesa. Ko imamo zadosten vpogled v učinkovitost, lahko preidemo na naslednji korak, to je izbor ustreznega sistema kakovosti, znotraj katerega bo imel osrednjo vlogo sistem preverjanja. V začetnem obdobju, ko sistem šele uvajamo, je smiselno, da izberemo preprost sistem preverjanja - torej takšen, ki bo zahteval preverjanje samo najbolj pomembnih faz. Kasneje, ko bomo imeli več izkušenj, ga bomo lahko dodatno izpopolnili. V splošnem lahko imamo več preverjalnih sistemov, ki se med seboj razlikujejo glede na zahtevano kakovost programske opreme.

Opis preverjalnega sistema se nahaja v ustrezni dokumentaciji, ki je definirana v poslovniku kakovosti. Opis nam mora odgovoriti na naslednja vprašanja: Kdaj, kako in kje bomo preverjali? Kdo je zadolžen za preverjanje?

Zgled za dokaj kompleksen preverjalni sistem prikazuje slika 2. V njem nastopa devet objektov verifikacije, ki se začnejo z globalnimi zahtevami in končajo s spremenjeno oziroma popravljenno programsko opremo. Zaradi preglednosti so izpuščene nekatere aktivnosti (npr. potrjevanje zahtev). Narisani so predvsem tiste aktivnosti, ki so povezane z V&V. Za vsak objekt verifikacije moramo določiti ustrezno V&V metodo in pripadajočo V&V dokumentacijo (več o tem glej DOGŠA, 1993). V prikazanem preverjalnem sistemu smo izbrali za vsako posamezno fazo najbolj tipične V&V metode. Ker je inšpekcija zelo zahtevna in draga, jo lahko zamenjamo s sprehodi. S tem sicer zmanjšamo stroške V&V, vendar hkrati povečamo tveganje, da bo končni produkt neustrezen.

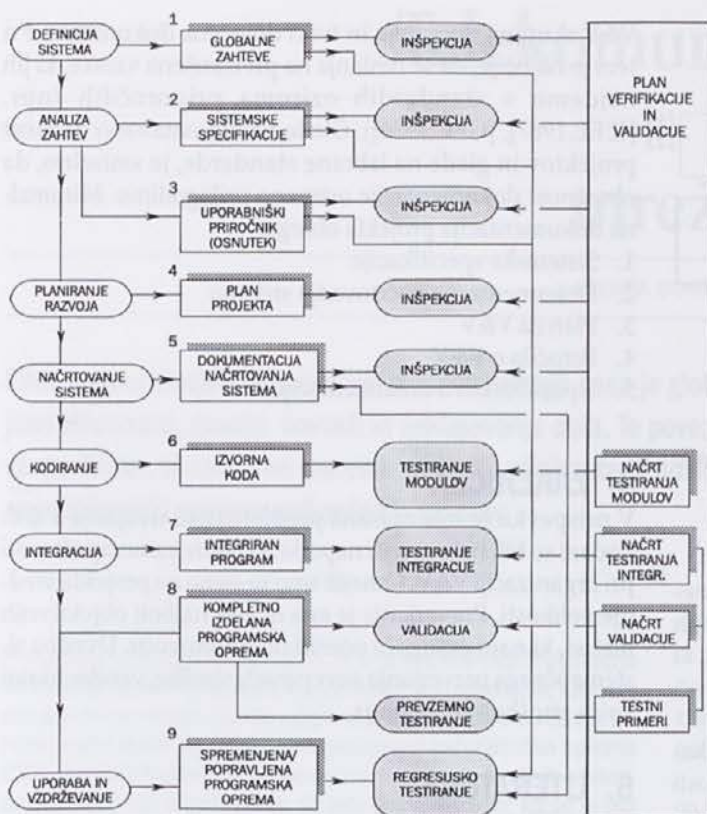
Sistem najprej preskusimo na majhnem projektu. Če smo postavili ustrezno metriko, lahko analiziramo novo učinkovitost razvoja. Če ne opazimo napredka, je lahko vzrok tudi v tem, da celoten sistem še ni utečen. Šele ko odpravimo vse organizacijske in druge probleme, razširimo sistem kakovosti oziroma preverjanja na druge projekte.

2. Uvajanje V&V

Pri uvajanju V&V pa tudi kasneje, ko je organizacija V&V pe vzpostavljena, se često srečujemo z naslednjimi problemi, ki so skriti v spodnjih trditvah:

1. V&V je nepotrebna, saj smo lahko do sedaj delali tudi brez nje.
2. V&V je predraga in bi preveč podražila razvoj.
3. V&V se sicer izvaja, nima pa nobenega vpliva.
4. V&V proizvaja veliko nepotrebnih dokumentov.

Zakaj pravzaprav potrebujemo V&V? Odgovor lahko iščemo na ravni enega projekta oziroma kratkoročno ali pa globalno oziroma dolgoročno. Globalni cilj V&V ni odkrivanje prisotnosti napak, ampak zmanjšanje stroškov razvoja in vzdrževanja ter dvig kakovosti.



Slika 2. V&V aktivnosti in dokumentacija v življenjskem ciklusu srednje velikega projekta. Vsakemu načrtu preverjanja pripada tudi ustrezno poročilo, ki zaradi preglednosti ni narisano.

V začetnem obdobju uvajanja V&V se za njeno izvajanje potrošijo večja sredstva kot kasneje. V&V skupina se v delo šele uvaja in tudi celotna organizacija se mora tej novosti prilagoditi. Naenkrat se izkaže, da zaradi tega projekt kasni oziroma potrošijo se večja sredstva, kot je bilo predvideno. To je lahko vzrok, da se prekine V&V in se vrne na star sistem delovanja.

Z izjemo raziskovalnih institucij (npr. univerza) je ključno merilo uspešnosti podjetij poslovanje z dobičkom. Temu se mora podrejati tudi V&V. Le če uspe znižati stroške in ohraniti kakovost produkta, potem ima neki smisel oziroma je bila pravilno zastavljena. Pretirano izvajanje V&V lahko po nepotrebnem troši sredstva. Da bi objektivno ugotovili delež stroškov, ki odpade na V&V, moramo imeti zelo dobro razvit stroškovni model, ki temelji na procesni in produktni metriki. Kot kažejo statistični podatki (glej npr. [MÜLLER,1993]), se velik delež prihranka, ki ga ustvari V&V, kaže šele v fazi vzdrževanja - torej ni viden takoj.

Če je neko podjetje uspešno tudi brez V&V, pomeni lahko samo naslednje:

- da že ima vgrajene mehanizme V&V in
- da bi lahko imelo še večji dobiček, če bi uspešno uporabilo V&V.

Zelo pogosto se prvi negativni vtisi o preverjanju nanašajo na veliko količino dokumentov, za katere mnogi mislijo, da

so nepotrebni. Ustrezno dokumentacijo potrebujemo kot dokaz o preverjanju in kasneje pri vzdrževanju. Dokumentacijo lahko zahteva tudi naročnik. Če imamo certificiran proces, pa ustrezna inštitucija.

3. ORGANIZACIJA V&V

Če se odločimo za sistematičen pristop na področju V&V, moramo vzpostaviti ustrezen sistem preverjanja in ga umestiti v delovno organizacijo. Ker so konkretne rešitve te umestitve odvisne od velikosti organizacije, bomo podali samo nekaj splošnih napotkov. Skupino oseb, ki je zadolžena za preverjanje, bomo imenovali skupina za V&V. V zvezi s to skupino lahko postavimo naslednja vprašanja:

- Kdo naj bo v skupini?
- Kakšna naj bo povezava z drugim procesom proizvodnje programske opreme?
- Katere so naloge V&V skupine?

3.1. Organizacija skupine za V&V

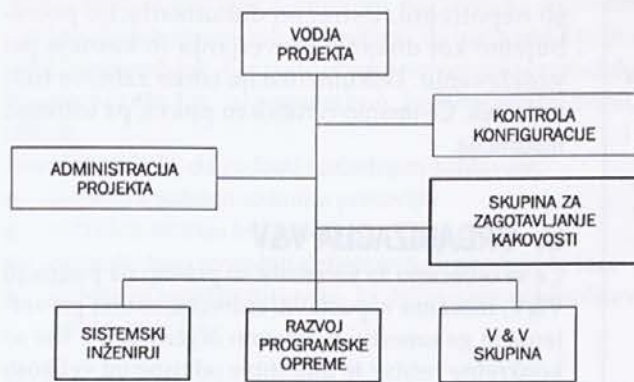
Organizacijsko je skupina za V&V lahko samo ena oseba ali pa cel oddelek. Člani skupine se lahko ukvarjajo izključno samo z V&V ali pa se ukvarjajo z njo le občasno. Preverjevalci morajo imeti praktične izkušnje z izdelavo programske opreme, in kar je zelo važno: imeti morajo določen smisel za preverjanje. Površne, neodločne, nevtrajne ali flegmatične osebe niso primerne za preverjevalce. Myers [MYERS,1979] priporoča, naj bodo preverjevalci najbolj kreativne osebe, ki jih premore organizacija.

Pri umestitvi V&V procesa v produkcijo programske opreme moramo paziti, da V&V skupina ne bo podrejena osebi, ki je zadolžena za razvoj. Čim bolj bo skupina za V&V oddaljena od razvoja, tem bolj bo objektivna, saj ne bo obremenjena z roki in finančnim uspehom projekta. Ekstremni primer je, da preverjanje najpomembnejših faz in validacijo izvede zunanja neodvisna organizacija. Za zelo majhne organizacije, v katerih razvija programske opreme samo nekaj oseb, je težko doseči ustrezno oddaljenost preverjevalca od razvoja. Če imamo vsaj dve skupini in četudi je v vsaki samo ena oseba, uporabimo medsebojno (križno) preverjanje. Za validacijo ali za druge pomembne V&V aktivnosti pa uporabimo zunanega svetovalca.

Ker je za učinkovito preverjanje zelo važen motiv, naj bo uspešnost skupine, ki izvaja V&V, na neki način povezana s številom najdenih pomanjkljivosti oziroma neustreznosti. Z večanjem ugotovljenih neustreznosti se mora večati tudi uspešnost skupine.

3.2. Povezava V&V skupine v sistemu kakovosti

V&V skupina je samo del celotne organizacije in je z drugimi povezana v sistem kakovosti. Nadzira jo lahko skupina, ki je zadolžena za kakovost (glej sliko 3), ali pa zunanji presojevalec.



Slika 3. Tipična struktura organizacije, ki proizvaja programsko opremo [DEUTSCH, 1982]

V&V skupina praviloma ni zadolžena za odpravljanje nepravilnosti. Njena naloga je ugotoviti nepravilnosti in o njih poročati svojemu nadrejenemu organu oziroma skupini, ki je zadolžena za izdelavo produkta.

Skupina, ki je zadolžena za zagotavljanje in nadzor kakovosti, je večinoma odgovorna tudi za izvedbo aktivnosti V&V. Zaradi objektivnosti mora biti samostojna organizacija ali pa neodvisna skupina znotraj podjetja. Njene naloge so:

- vodi in organizira sistem kakovosti,
- za vsak projekt pripravi plan za zagotavljanje kakovosti (Software Quality Assurance Plan SQAP),
- razvija in zasleduje standarde,
- razvija testirna orodja in druge testne pripomočke,
- sodeluje pri verifikaciji in validaciji.

3.3. Naloge skupine za V&V in pripadajoči dokumenti

Vse aktivnosti, ki jih izvaja skupina za V&V, morajo biti definirane v sistemu kakovosti. Najvažnejše so naslednje naloge:

- pripravi V&V plan in ostale testirne načrte,
- izvede integracijo programa,
- izvede validacijo,
- pripravi V&V poročila in
- izvaja verifikacijo produktov posameznih faz.

V&V skupina uporablja in tvori določene dokumente. Pri tem je najbolje, da se naslanja na preizkušene vzorce, ki jih najdemo v standardih oziroma priporočilih (npr. [IEEE,1987], [GEC,1986]). Glede na obravnavano velikost projektov in glede na izbrane standarde, je smiselno, da obsežnost dokumentacije ustrezno prilagodimo. Minimalna dokumentacija projekta obsega:

1. Sistemske specifikacije
2. Dokumentacija načrtovanja sistema
3. Plan za V&V
4. Poročilo o V&V
5. Uporabnikovo dokumentacijo.

4. ZAKLJUČEK

V prispevku je bila opisana problematika uvajanja V&V. Podani so bili najnujnejši napotki, ki jih moramo upoštevati pri organizaciji V&V. Omejili smo se samo na projekte srednje velikosti. Preverjanje je ena izmed najbolj objektivnih metod, ki nam omogoča oceniti nivo kakovosti. Uvedba sistematičnega preverjanja sicer poveča stroške, vendar hkrati zniža stroške vzdrževanja.

5. LITERATURA

- [DOGŠA,1993] T. Dogša:
"V&V Verifikacija in validacija programske opreme", Tehniška fakulteta, Maribor, 1994.
- [GEC,1986] -:
"Software Engineering Handbook", General Electric Comp., McGraw-Hill, 1986.
- [MÖLLER,1993] K. H. Möller, D. J. Paulish:
"Software Metrics", IEEE Computer Society Press, 1993.
- [MYERS,1979] J. G. Myers :
"The Art of Software Testing", John Wiley and Sons, Inc., New York 1979.
- [DEUTSCH,1982] M. S. Deutsch:
"Software Verification and Validation, Realistic Project Approaches", Prentice - Hall Inc., Englewood Cliffs, 1982.
- [YOURDON,1975] E. Yourdon:
"Techniques of Program Structure and Design", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1975
- [IEEE,1987] -:
"Software Engineering Standards", 1987, The Institute of Electrical and Electronics Engineering, Inc.

Tomaž Dogša je docent na Fakulteti za elektrotehniko, informatiko in računalništvo v Mariboru. Na podiplomskem študiju predava Verifikacijo in validacijo programske opreme. Na Inštitutu za informacijske znanosti (IZUM) ima status zunanjega svetovalca za področje kakovosti programske opreme.