

## ОСИГУРЯВАНЕ КАЧЕСТВОТО НА СОФТУЕРЕН ПРОДУКТ – ПЕРСПЕКТИВИ И ПРИЛОЖЕНИЕ ПРИ ОБУЧЕНИЕТО НА КОМПЮТЪРНИ СПЕЦИАЛИСТИ

Йорданка Анастасова<sup>1</sup>, Филип Хаджиев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София, E-mail dani@mgu.bg

<sup>2</sup> Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София, E-mail fil\_\_@abv.bg

**Резюме:** Тестването на софтуерни продукти е неразделна съставна част при разработването на софтуерни приложения и процесите на последващото им развитие. Осигуряване качеството на софтуерен продукт е процес на непрекъснат мониторинг и оценяване на различните функционалности на разработвано приложение. И двата процеса са от особено значение за минимизиране на риска при разработването и поддържането жизнения цикъл на даден софтуерен продукт.

Статията разглежда основните принципи и разлики между софтуерното тестване и осигуряване качеството на софтуерно приложение. Основен акцент е поставен върху перспективите и възможностите за приложение на това направление при обучението на компютърни специалисти.

**Ключови думи:** софтуерно тестване, осигуряване на качество, приложение, обучение, компютърни специалисти

### QUALITY ASSURANCE OF A SOFTWARE PRODUCT – PROSPECTS AND APPLICATION IN THE TEACHING OF COMPUTER SPECIALISTS

Yordanka Anastasova<sup>1</sup>, Filip Hadjiev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia, e-mail dani@mgu.bg

<sup>2</sup> University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia, e-mail fil\_\_@abv.bg

**Abstract:** Software testing is an integral component in the development of software applications and processes of their subsequent development. Quality assurance of a software product is the process of continuous monitoring and evaluation of the various features of the developed application. And both processes are essential to minimize the risk in developing and maintaining the life cycle of a software product.

The article examines the fundamental principles and differences between software testing and quality assurance of software application. A major emphasis is placed on the prospects and opportunities for implementation of this direction in the training of computer specialists.

**Key words:** software testing, quality assurance, application, training, computer specialists

### Въведение

Потребителите на софтуерни продукти желаят да използват приложения, които са полезни за дейността им, лесни за използване и безупречни при работа с тях, независимо от натоварването им. Разработването на такива софтуерни приложения не е лесно в днешния динамичен технологичен свят. Много често в работата си се сблъскваме с приложения, които се разпространяват много бързо и точно толкова бързо се отказваме от работа с тях поради непрекъснати проблеми или неудовлетвореност от функционалността им. Това важи за приложения, разработвани както от малки софтуерни фирми, така и за приложения, предлагани от големи корпорации. Много често причина за неуспеха на софтуерните приложения е подценяването на софтуерното тестване и процеса на осигуряване качество на софтуерните продукти. Поради тази причина все по-голямо значение се отдава на тези 2 процеса при разработката на софтуер и подготовката на квалифицирани компютърни специалисти в тази област на информационните технологии.

### Софтуерно тестване и качество на софтуерен продукт

Съществува разлика между софтуерното тестване и качество на софтуерен продукт. За да разберем тази разлика е необходимо да разгледаме най-пълната дефиницията за софтуер, която според Institute of Electrical and Electronics Engineers включва четири компонента в понятието софтуер:

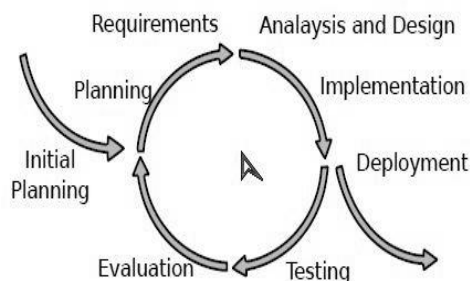
- компютърна програма;
- процедури;
- документация;
- данни, нужни за работата на компютърна система.

Всички тези компоненти участват в софтуерното тестване и са необходими, за да се гарантира качеството на процеса на разработка на софтуер.

Следователно процесът на разработване на софтуер е итеративен (фиг.1) и включва етапите:

- ◆ Първоначална идея (планиране);

- ◆ План за разработване (спецификации) и изисквания към софтуерния продукт;
- ◆ Анализ на осъществимостта и проектиране;
- ◆ Създаване на продукта;
- ◆ Развиване на пълна функционалност;
- ◆ Тестване;
- ◆ Оценяване на качеството.



Фиг. 1. Итеративен процес на разработване

Според дефиницията на ISTQB (International Software Testing Qualifications Board) **Итеративният модел** е жизнен цикъл на проект, като той бива раздробен обикновено на голям брой итерации. Една итерация представлява едно пълно минаване на процеса на разработване, водейки до една версия на продукта (вътрешна или външна), част от финалния продукт, който расте от итерация на итерация до достигане на финалната си версия.

Както е видно и от фиг. 1 итерациите се повтарят непрекъснато, докато софтуерният продукт не бъде окончателно готов в пълната си функционалност и предаден за експлоатация на крайните потребители.

Ние ще разгледаме по-подробно последните 2 етапа и различията между тях.

### Софтуерно тестване

Софтуерното тестване е процесът на анализ на елемент от софтуера за откриване на разликите между съществуващите и необходимите условия (т.е. т. нар. грешки), и да се извърши оценка на характеристиките на съответния елемент на софтуера.

Грешките биват 3 вида:

- Софтуерни грешки;
- Софтуерни недостатъци;
- Сривове.

Софтуерните сривове произлизат от грешките и недостатъците. Грешките могат да бъдат граматически грешки при кодиране на софтуерния продукт или логически грешки и софтуерни недостатъци в изискванията на потребителя. В много случаи грешни редове в кода няма да афектират функционалността на софтуера като цяло.

Най-интересното за нас са софтуерните сривове. Срив може да настъпи ако са налице нужните условия, за да се прояви недостатък. Това може никога да не се случи и потребителя никога не би имал проблем.

Според Daniel Galin дефинициите за грешки, недостатъци и сривове са:

◆ **Софтуерни грешки** са секции от кода, които са частично или тотално грешни поради граматическа, логическа или друг вид грешка, допусната от програмиста или изисквания на клиента;

◆ **Софтуерни недостатъци** са софтуерни грешки, които предизвикват неправилното функциониране на софтуера по време на специфично приложение;

◆ Софтуерните недостатъци стават **сривове** само след като се "активират", тоест когато потребителя се опита да използва неработеща секция от софтуера.

◆ Главната цел на тестването е да се открият евентуални грешки (бъгове) и да бъдат те коригирани. Както е видно и от фиг. 1 софтуерното тестване започва след създаването на софтуерен продукт и разгръщане на пълната му функционалност.

### Качество на софтуера

Institute of Electrical and Electronics Engineers дефинира качеството на софтуера (Quality Assurance) като:

1. Степента, в която дадена софтуерна система, компонент или процес, отговаря на определените изисквания.
2. Степента, в която дадена софтуерна система, компонент или процес отговаря на нужди и очакванията на потребителите.

Тази дефиниция ни дава два алтернативни начина, по които да разбираме качеството на софтуера.

Първата дефинира качеството на софтуера на базата на спецификацията, подготвена по време на разработката или преди започването ѝ. Спецификацията се прави от изисквания, базирани на нуждите на клиента.

В някои речници ще намерим какво точно означава "изисквания" в този контекст. Ето дефиницията на "изисквания" на ISTQB:

**Изисквания** са условия или възможности, нужни на потребителя да разреши проблем или да постигне цел която да е нужна на система или системен компонент за да задоволи договор, стандарт, спецификация или друг вид формален документ.

При първият подход грешките, включени в изискванията и спецификацията, не понижават качеството на софтуера.

Втората дефиниция е по-ориентирана към потребителите, фокусирана е към постигане на удовлетвореността на потребителя. Този подход изисква от разработчика да инвестира значителни професионални усилия в проучване и поправяне, ако е нужно, на спецификацията със изискванията на потребителя. В резултат се очаква да възникнат трудности в процеса на разработка, особено при опит за доказване колко добре софтуера удовлетворява нуждите на потребителя.

Daniel Galin доразвива дефиницията на IEEE и открива повече свобода в процеса на разработване. Според него качеството на софтуера (Software quality assurance) е:

*Систематизиран и планиран набор от действия, необходими за осигуряването на нужната увереност, че процеса на разработване или поддържане на софтуерен продукт отговаря на установените функционални и технически изисквания, както и на управленските изисквания на спазване на графика и оперира в рамките на бюджета на проекта.*

Според тази разширена дефиниция, качеството на софтуера (SQA) включва и дългите години използване след доставката на продукта (т.е. целия период през който той се експлоатира), както и дейностите, които се занимават със графика и бюджета, както това е показано на фиг. 2.

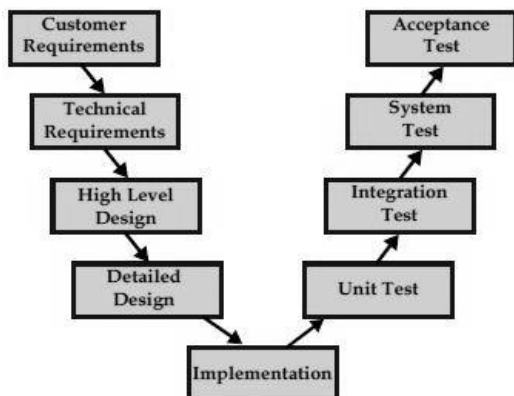


Фиг. 2. Процеси по осигуряване на качеството

Както е видно, тестването на софтуера е важен компонент от осигуряване качеството на софтуерен продукт, затова е необходимо то да започне още в процеса на разработване на дадено софтуерно приложение.

### Тестване по време на процеса на разработка на софтуерно приложение

Най-често използваният модел за разработка на софтуерен продукт е т.нар. V-образен модел, затова ще разгледаме отделните етапи при него.



Фиг.3. V-образен модел на разработване и тестване на софтуерен продукт

Както е видно от фиг. 3. Процесът на разработване на софтуер започват с етапа на определяне изискванията и нуждите на клиента/ потребителя. Според тях се определят техническите изисквания на проекта, след това се определят общият и детайлният дизайн на софтуерния продукт и започва работата по създаването им.

При наличие на готова версия за пускане на пазара тестването започва от компонентните тестове, след тях следват интеграционните, системните и при готовност на продукта клиентските отзиви играят ролята на приемно тестване.

В процеса на тестване се използват много и различни видове тестове, като те са групирани в така наречените тестови нива.

Дефинициите на четирите основни нива на тестване според ISTQB са:

- ◆ **Component testing (Unit testing):** Компонентното тестване търси дефекти и верифицира функционалността на софтуер (модул, програма, object, class и т.н), които могат да се тестват по отделно.

- ◆ Този вид тестване може да се прави настрана от цялата система, естествено в зависимост от вида на проекта.

Осъществява се с достъп до кода, както и достъп до специфичен тип unit framework или debugging tool, и най-често включва програмиста, писал съответният код.

Дефектите принципно се поправят на момента, без се записват в база данни.

- ◆ **Integration Testing:** Интеграционното тестване изпитва интерфейса, връзките между различните компоненти на системата като например операционната система, файловата система, хардуер или интерфейсите между системите.

С увеличаване на обхвата на интеграцията, изолирането на грешки става много по-трудно, което води до повишаване на риска. На всеки етап от интеграцията, тестерите се съсредоточават изцяло върху нея. Например ако се тества интеграцията на модул А и модул Б ще насочим тестовете си само към комуникацията между модулите, а не към функционалността им по отделно.

Могат да се използват функционални и структурни подходи при този вид тестване.

- ◆ **System testing:** Системното тестване се съсредоточава върху поведението на системата като цяло, като готов продукт. Тестовата среда трябва да кореспондира със реалната очаквана такава, за да се минимизира риска от пропускане на дефект, свързан със средата.

Системното тестване включва тестове, базирани на рискове и/или специфични изисквания, бизнес процедури, начин на използване, поведение на системата в по-високо

ниво, интеракция със операционната система и системните ресурси.

Много често отделен екип (различен от разработчиците) извършва системното тестване.

- ◆ **Acceptance testing:** Приемното тестване е често отговорност на клиентите и потребителите на системата. Целта е да се създаде увереност в работата на софтуерната система.

Намирането на дефекти не е главният фокус.

Тестовите му могат да се появят и в другите нива на тестване, като например:

1. Софтуерът бива тестван по време на инсталацията или интеграцията му.
2. Използваемостта на отделен компонент се проверява по време на компонентното тестване.
3. Проверка на функционални подобрения може да се извърши преди системното тестване.

Обичайните форми на приемното тестване са следните:

1. **Потребителско тестване** – често верифицира дали продукта допада на бизнес потребителя.
2. **Операционно тестване** – извършва се от системния администратор.
3. **Alpha и Beta (полеви) тестове** – разработчиците често искат да получат обратна връзка от потенциални или съществуващи клиенти за новият си продукт, преди той да бъде пуснат на комерсиалния пазар.

От описанията на тези базови нива на тестване виждаме, че не само специалистите по тестване са замесени в процеса на тестване, но също и програмистите, системните администратори, проект мениджърите и не на последно място клиентите и потребителите.

Показани са също както индивидуалните цели на всеки един от етапите, така и важността им за постигането на оптималното качество на софтуерния продукт.

Можем да обобщим, че софтуерното тестване е продуктно-ориентирана дейност и част от жизнения процес на разработването на софтуер (Software development life cycle), докато QA е процес-ориентирана дейност и част на жизнения процес на софтуерното тестване (Software testing life cycle).

## Перспективи при обучението на компютърни специалисти за осигуряване качеството на софтуерни приложения

Динамичното развитие на софтуерната индустрия изисква бързо пускане на пазара на качествен и удобен софтуер, отговарящ очакванията на потребителите. Това налага подготовката на специалисти, които да могат бързо да отстраняват възникналите софтуерни грешки, така и да комуникират с останалите членове на проектния екип, които не са софтуерни специалисти.

Важно е да се осъзнае, че тестването не е осигуряване на качество на софтуерен продукт (SQA) и обратното. Тестването е една част от процеса на осигуряване на качество. Quality Assurance проучва качеството на процеса

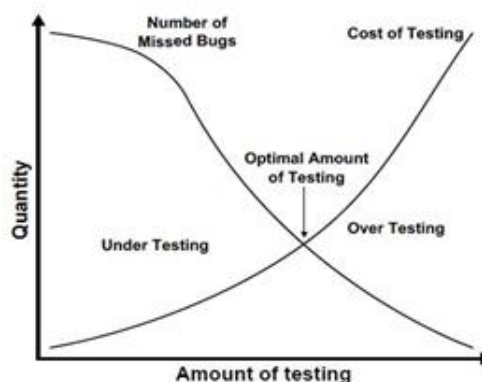
на разработване и поддържава спазването на специфични изисквания и регулации.

Осигуряване на качеството (QA) е систематичен процес на мониторинг и оценяване на различните аспекти на едно софтуерно приложение. Главната цел е да се отговори на очакванията на потребителите като целия екип на конкретен проект, в това число и софтуерните специалисти им предоставят качествен продукт.

Осигуряване качеството на софтуер е включено от началното ниво на създаване на приложение до пускането му на пазара. Quality Assurance проверява дали услугите и функционалността на едно приложение отговарят или не на очакванията на потребителите.

Главната отговорност на Quality Assurance инженерите е да създадат и имплементират методи и стандарти за подобрене на процесите. Самият процес на осигуряване на качеството на софтуера се състои в това, да се проверява съответствието на полученото със заложените изисквания и спецификации и да се предлагат начини на действие във връзка с разработването и тестването.

По тази причина е необходимо компютърните специалисти, отговарящи за осигуряване качеството на софтуерен продукт да имат познания и в областта на икономиката и управлението на проекти и екипи, за да могат да поставят реални граници на броя тестове, осигуряващи необходимото качество на софтуерния продукт при спазване рамките на бюджета и времеви график.



Фиг.4. Диаграма за постигане на оптимално качество

Както е видно от диаграмата на фигура 4, осигуряването на качество на софтуерен продукт е процес, който изисква добри познания в тези области.

Важно е компютърните специалисти да осъзнаят, че осигуряване качеството на софтуера не е единствен процес, а е сбор от няколко процеса, които трябва да се изпълнят.

Ето защо е необходимо да наблегнем в обучението на компютърните специалисти и към развиване на този вид умения и компетенции.

За съжаление в България курсовете за подготовка на такива специалисти все още са рядкост, но има възможност подготвени софтуерни специалисти да получат международни сертификати след преминаване на

обучение с помощта на организации като Global Association for Software Quality и International Software Quality Institute.

## Заклучение

Непрекъснатото и динамично разпространение на софтуерни приложения във всички сфери на икономиката и обществения живот изисква от създателите им да предоставят качествен и удобен софтуер по време на целия процес на използването им.

Осигуряването на качеството на софтуерен продукт е от особено важно значение при създаването и използването на такъв тип приложения, особено като се вземе предвид използването им чрез Internet и различни мобилни платформи.

Важна част от осигуряване на качеството е и сигурността и защитата на софтуерните приложения и личните данни, които те съхраняват. Особено критични в това отношение са финансовите трансакции, които изискват използване на качествен и надежден софтуер.

Все повече софтуерни приложения акцентират на използването на защитени и качествени продукти, които едновременно с това са лесни и удобни за използване от крайните им потребители. Постигането на тези две цели е не лека задача пред създателите на софтуер, затова все по-повече софтуерната индустрия се нуждае от подготвени специалисти, способни да се справят с оптималното им постигане.

От софтуерните специалисти по Quality Assurance се изискват задълбочени познания в много области от компютърните технологии, тъй като при разработването на всяко специфично софтуерно приложение целите, които се преследват по отношение на качеството на продукта се дефинират и променят динамично с въвеждането на всеки нов модул или функционалност. В последните години тези

цели се допълват и от повишените изисквания по отношение на киберсигурността.

Тъй като самият процес на разработване на софтуер е много специфичен вид работа, съществуват още много проблеми при тестване и осигуряване на качеството, които нямат точно дефинирано решение.

Но в последното десетилетие с темповете на растеж на QA като професия по скромната преценка на авторите те ще бъдат идентифицирани, решени и внедрени в практическата дейност на компаниите, които се занимават с разработката на софтуерни продукти.

Тъй като тестването на качеството е непрекъснато развиваща се област в процеса на създаване на софтуерни продукти, а самият процес е специфичен и индивидуален за всеки програмен продукт, е естествено то да бъде развито и допълнено за в бъдеще.

## Литература

Galín, Daniel. Software Quality Assurance, From theory to implementation, Pearson Education Limited, ISBN 0201 70945 7, 2004.

Patton, Ron. Software testing, Sams Publishing, Second Edition, ISBN-13: 075-2063327982 , 2006.

Institute of Electrical and Electronics Engineers Computer Society (IEEE) <http://www.ieee.org/portal/site>

International Software Testing Qualification Board (ISTQB) <http://www.istqb.org/index.html>

<http://dev.bg>

Global Association for Software Quality [www.gasq.org](http://www.gasq.org)

International Software Quality Institute [www.isqi.org](http://www.isqi.org)

Статията е препоръчана за публикуване от кат. „Информатика“