

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

Лаптов Денис Сергеевич

Челябинский государственный университет, Казань

xcold.flamex@gmail.com

METHODS OF ENSURING THE QUALITY OF SOFTWARE DEVELOPMENT BASED ON A SYSTEMATIC APPROACH

D. Laptov

Summary. The purpose of the work is to analyze problems and develop recommendations for software quality assurance and testing when creating it in IT companies based on a systematic approach.

The object of research is the processes of testing, quality control and quality assurance.

The subject of the research is the functions of quality assurance (QA) and testing (QC) in the development system, as well as the characteristics and models for evaluating the quality and reliability of software.

In the course of the research, a systematic approach was applied, a comparative analysis of quality assessment methods and approaches to the organization of testing, quality control and quality assurance of software products. The essence and main differences of the concepts of «testing», «quality control» and «quality assurance» are defined. To assess the quality of software, various aspects of quality were considered in accordance with international standards, the relationship between them and a multi-level model of software quality. To ensure the quality of the software product, it is proposed to use methods of integrated quality assessment, which allow to obtain the final integral value of the quality of the software as a whole, expressed in certain quantitative indicators, or its individual characteristics, and considered the most general methods based on costs and hierarchical models.

A systematic approach to software quality assurance involves the creation of a quality assurance group, which is an independent subsystem within the software development system while maintaining communication with the members of the group. To assess the differences between quality control and quality assurance, an analysis of the responsibilities, work planning and documentation of the relevant groups in IT companies was carried out, which made it possible to compare the functions performed and working conditions. Thus, the QC function confirms that a specific result meets standards and specifications, and QA is a broader function that covers planning and control throughout the development lifecycle. Testing is an integral part of quality control. In order for an IT company to provide management processes, the QA and QC teams must work together. The scientific novelty of the work consists in the development of a methodological basis for software quality assessment, the development of recommendations for improving quality assurance and testing processes in software development in an IT company.

Keywords: software, testing, quality control, quality assurance, reliability, safety, quality model, metrics, quality indicators, system approach.

Аннотация. Цель работы — анализ проблем и разработка рекомендаций по обеспечению качества программного обеспечения и тестированию при его создании в ИТ-компаниях на основе системного подхода.

Объектом исследования являются процессы испытаний, контроля качества и обеспечения качества.

Предметом исследования являются функции обеспечения качества (ОК) и тестирования (КК) в системе разработки, а также характеристики и модели оценки качества и надежности программного обеспечения.

В процессе исследования применялся системный подход, сравнительный анализ методов оценки качества и подходов к организации тестирования, контроля качества и обеспечения качества программных продуктов. Определены сущность и основные отличия понятий «тестирование», «контроль качества» и «обеспечение качества». Для оценки качества программного обеспечения были рассмотрены различные аспекты качества в соответствии с международными стандартами, взаимосвязь между ними и многоуровневая модель качества программного обеспечения. Для обеспечения качества программного продукта предложено использовать методы комплексной оценки качества, позволяющие получить итоговое интегральное значение качества программного обеспечения в целом, выраженное в определенных количественных показателях, либо его отдельных характеристиках, и считающиеся наиболее общие методы, основанные на затратах и иерархических моделях.

Системный подход к обеспечению качества программного обеспечения предполагает создание группы обеспечения качества, которая является независимой подсистемой в рамках системы разработки программного обеспечения при сохранении связи с членами группы. Для оценки различий между контролем качества и обеспечением качества был проведен анализ обязанностей, планирования работы и документации соответствующих групп в ИТ-компаниях, что позволило сравнить выполняемые функции и условия работы. Таким образом, функция QC подтверждает, что конкретный результат соответствует стандартам и спецификациям, а QA представляет собой более широкую функцию, которая охватывает планирование и контроль на протяжении всего жизненного цикла разработки. Тестирование является неотъемлемой частью контроля качества. Чтобы ИТ-компания могла обеспечить процессы управления, команды QA и QC должны работать вместе. Научная новизна работы заключается в разработке методической основы оценки качества программного обеспечения, разработке рекомендаций по совершенствованию процессов обеспечения качества и тестирования при разработке программного обеспечения в ИТ-компаниях.

Ключевые слова: программное обеспечение, тестирование, контроль качества, обеспечение качества, надежность, безопасность, модель качества, метрики, показатели качества, системный подход.

Введение

Обеспечение качества или обеспечение качества программного обеспечения является неотъемлемой частью процесса разработки и используется в ИТ-индустрии как специалистами по обеспечению качества, так и тестировщиками. Обеспечение качества связано с понятием надежности. Надежность — это, прежде всего, гарантия повышенной кибербезопасности, надежности и защиты от сбоев. В тех случаях, когда выход из строя программной системы, относящейся к классу «высокая достоверность» или «система высокой целостности», может привести к крайне негативным последствиям, общая гарантия системы, включающая в себя оборудование, программное обеспечение и человека, является основной и приоритетное требование качества по отношению к основному функционалу системы.

Как контроль качества, так и тестирование программного обеспечения предназначены для того, чтобы гарантировать качество программного приложения, отвечающее требованиям заказчика. Однако эти два понятия имеют принципиальное различие. Тестирование выполняется после создания приложения или для статического тестирования после того, как требования к программному обеспечению определены и зафиксированы в соответствующем документе [1,2]. Обеспечение качества включает мероприятия, обеспечивающие качество приложения при его создании на всех этапах, от определения требований до передачи готового приложения заказчику [2].

Чтобы понять различия между этими составляющими процесса разработки программного обеспечения, необходимо дать четкое определение этим понятиям, соотнести между собой их характеристики, определить методы оценки качества программного обеспечения.

Успешное решение задач обеспечения качества ПО возможно только при системном подходе к процессам разработки ПО, активном привлечении специалистов по обеспечению качества и тестировщиков, поэтому в работе будут выявлены различия между обязанностями этих специалистов, различия в планировании испытаний и документации, а также так же разработаны рекомендации по совершенствованию процессов разработки программного обеспечения с точки зрения обеспечения качества.

Основной целью статьи является анализ проблем и разработка рекомендаций по обеспечению качества программного обеспечения и его тестированию при его создании в ИТ-компаниях на основе принципов системного подхода.

Обзор литературных источников

Для уточнения различий между понятиями тестирования и обеспечения качества программного обеспечения рассмотрим родственные понятия «тестирование», «контроль качества» и «обеспечение качества», которые широко освещаются как в отечественной литературе, так и в зарубежных источниках. [3–5].

Тестирование программного обеспечения согласно ISO/IEC TR 19759:2005 — это процесс исследования, тестирования программного обеспечения, целью которого является проверка соответствия между фактическим поведением программы и ее ожидаемым поведением на окончательном наборе тестов, выбранном конкретным (рис. 1).



Рис. 1: Соотношение между понятиями «тестирование» и «контроль качества»

Взаимосвязь между обеспечением качества, контролем качества и тестированием показана на рис. 2. Деятельность по обеспечению качества включает установление стандартов и процессов, контроль качества и выбор соответствующих инструментов.



Рис. 2: Взаимосвязь между ОК, КК и тестированием

Для всех этих аспектов качества были созданы метрики, которые позволяют их оценивать.

На рис. 3 показана взаимосвязь различных аспектов качества программного обеспечения.

Кроме того, стандарт описывает многоуровневую модель качества программного обеспечения, которую можно использовать для описания как внутреннего,

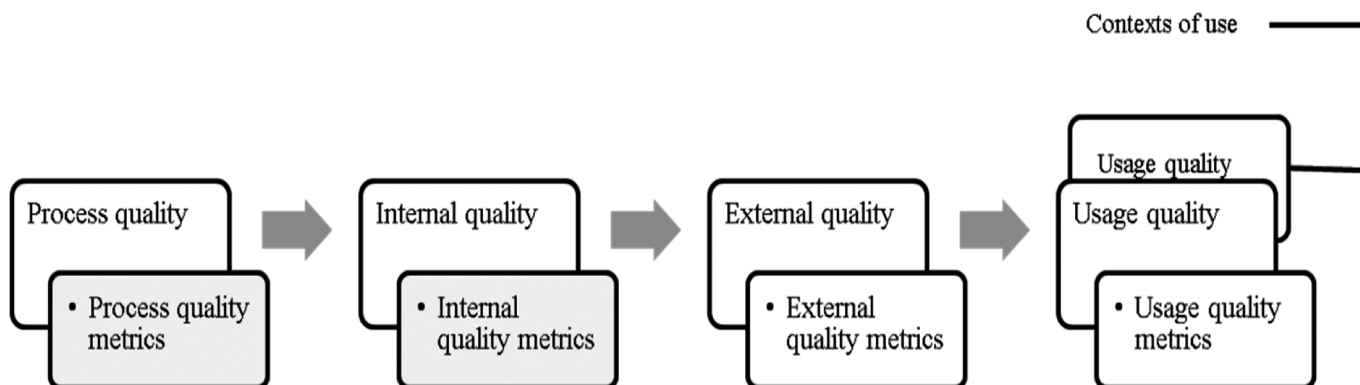


Рис. 3. Обмен информацией о различных аспектах

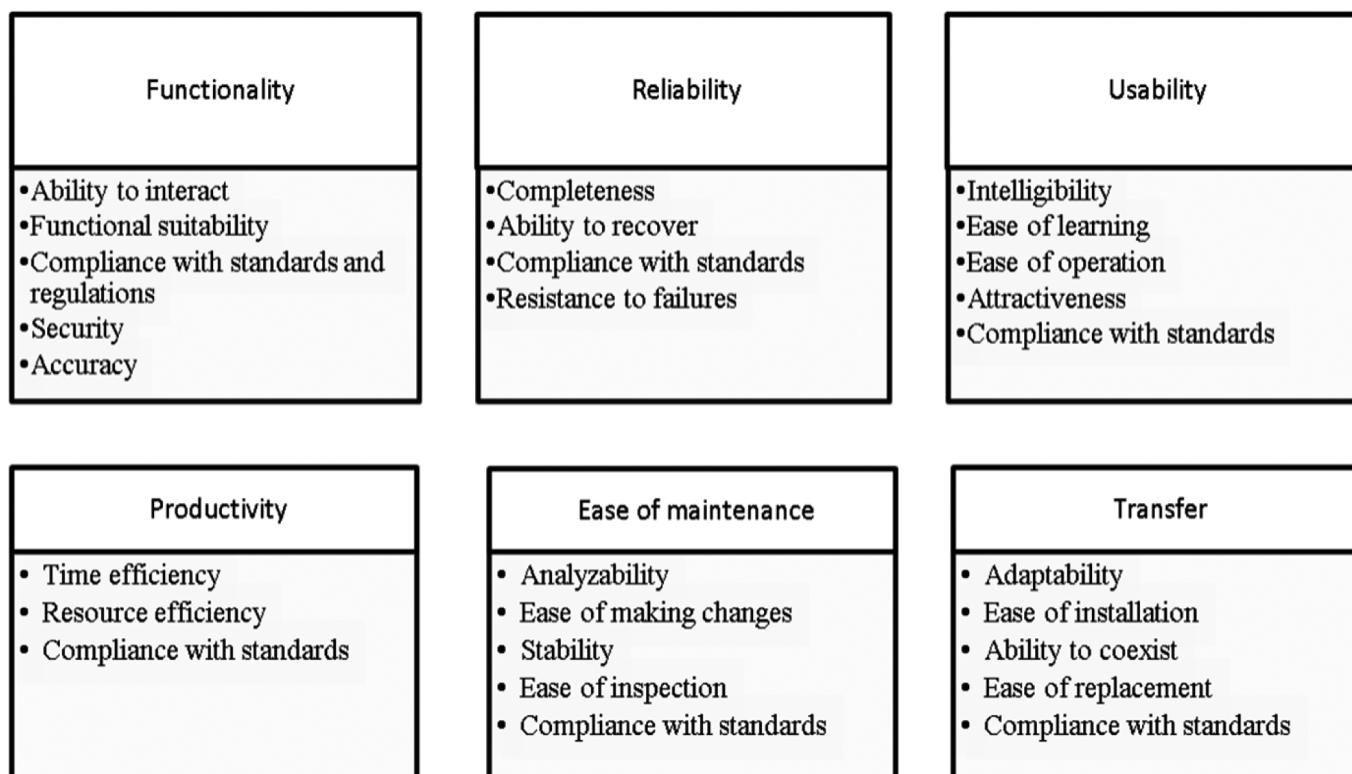


Рис. 4. Многоуровневая модель качества программного обеспечения

так и внешнего качества программного обеспечения (рис. 4). На верхнем уровне модели находится 6 основных характеристик качества ПО, каждая из которых имеет свои атрибуты:

- функциональность: возможность взаимодействия, функциональная пригодность, соответствие стандартам и правилам, безопасность, точность;
- надежность: комплектность, способность к восстановлению, соответствие стандартам, устойчивость к сбоям;
- юзабилити: понятность, легкость в освоении, простота в эксплуатации, привлекательность, соответствие стандартам;
- производительность: эффективность использования времени, эффективность использования ресурсов, соблюдение стандартов;

- простота обслуживания: анализ, простота внесения изменений, стабильность, простота проверки, соответствие стандартам;
- передача: адаптируемость, простота установки, возможность сосуществования, простота замены, соответствие стандартам.

Системный подход к улучшению процессов обеспечения качества и тестирования при разработке программного обеспечения

Потребность в обеспечении качества программного обеспечения возрастает с размером организации и уровнем ее политики в области качества. Обеспечение качества — сложный многогранный процесс. Поэтому системный подход обеспечивает ее необходимый уро-

вень в полном объеме. Этот подход рассматривает обеспечение качества как отдельную подсистему, входящую в состав системы разработки, имеющую с ней определенные связи, а также определенную самостоятельность как системы. В ИТ-компании создается группа QA (группа обеспечения качества).

В некоторых организациях функция контроля качества встроена в офис управления проектами. Такая модель также отвечает критериям независимости. Однако при такой организации нужно убедиться, что группа QA состоит из квалифицированных аналитиков по обеспечению качества.

Учитывая различия между концепциями тестирования программного обеспечения, контроля качества и обеспечения качества, существуют также различия между обязанностями группы контроля качества и тестировщиков.

В обязанности тестировщика входит: планирование тестирования, написание тестовых сценариев и тестовых случаев, проверка тестов, проведение испытаний, анализ результатов испытаний, создание и анализ отчетности по результатам тестирования для разных уровней тестирования.

При планировании тестов тестировщики готовят стратегии и планы тестирования на основе основных тестовых документов, таких как требования к программным приложениям и проектные решения. Эти документы планирования тестирования являются основой для реализации процессов на различных запланированных уровнях тестирования. Для каждого уровня тестирования составляются тесты, наборы входных данных и ожидаемых результатов, подробные графики тестирования, требования к окружающей среде, документы по дефект-менеджменту, тест-менеджменту и отчетности. Напротив, документация по обеспечению качества программных приложений или планы качества включают более широкий набор действий на всех этапах разработки. Это влияет на методологию управления проектами.

Выводы

В работе проведено сравнение понятий «тестирование», «контроль качества» и «обеспечение качества», которое показало, что тестирование является частью контроля качества, а контроль качества совпадает с обеспечением качества в области контроля качества. Надежность, включающая в себя отказоустойчивость, безопасность, защиту информации или защищенность, а также удобство использования, должна обеспечиваться в первую очередь для программных комплексов высокой надежности, высокой доступности в рамках гарантии качества.

Оценка качества программного обеспечения должна учитывать международные стандарты в этой области, которые определяют различные аспекты качества, такие как качество процесса, внутреннее качество, внешнее качество и качество использования. Для оценки качества рекомендуется использовать многоуровневую модель, включающую следующие характеристики: функциональность, надежность, удобство использования, производительность, удобство поддержки, перевода.

С точки зрения системного подхода обеспечение качества можно определить как отдельную подсистему, являющуюся составной частью системы разработки, имеющую с ней определенные связи, а также определенную самостоятельность как системы. Для оценки различий между процессами обеспечения качества и контроля качества был проведен анализ обязанностей соответствующих групп специалистов, планирования их работы и документирования, что позволило сопоставить выполняемые функции и условия труда. Чтобы ИТ-компания имела эффективные процессы управления качеством, группы обеспечения качества и контроля качества должны работать вместе.

Успешная группа обеспечения качества может внести существенный вклад в организацию, а именно:

- повышение качества и гарантии программных приложений;
- согласованность в доставке программных приложений;
- улучшение организации процессов; снижение общей стоимости доставки;
- использовать приложения для документации по поддержке приложений.

При этом следует учитывать, что QA-специалисты требуют дополнительных затрат:

во-первых, в штатном расписании аналитиков качества программного обеспечения, во-вторых, из-за сложности процессов. В начале реализации — это может негативно сказаться на коллективе.

Обеспечение качества программного обеспечения требует внедрения комплексных методов оценки качества и отдельных показателей качества. Комплексные процессы оценки включают:

- определение цели оценки, разработка модели качества, создание модели метрик,
- поиск базовых метрик, определение производных метрик,
- формализация метрик, определение пределов метрик,
- определение фактических значений показателей,
- определение комплексной оценки качества программного обеспечения,
- анализ качества ПО.

Для обеспечения качества необходимо проводить его оперативную комплексную оценку на всех этапах ЛЦ | и комплексную оценку затрат на разработку, эксплуатацию и сопровождение готового программного приложения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дж. Фолк, Канер, Э. Нхуен, Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнеса–приложения, пер. с англ., Издательство «Дя-Софт», Киев, 2001.
2. Кулаков К.А., Димитров В.М. Основы тестирования программного обеспечения // Издательство ПетрГУ. Петрозаводск.
3. Дж. Махрехор Д. Сайкс, Тестирование объектно-ориентированного программного обеспечения, Дясофт, Киев, 2002.
4. С. Макконнелл, Совершенный код. Мастер-класс, Издательско-торговый дом «Русская редакция», Москва, Санкт-Петербург, Питер, 2005.
5. М.А. Плаксин, Тестирование и отладка программ для профессионалов будущих и настоящих, 2-е изд. (эл.), БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва, 2013.
6. Программа инженерии. Якист продукту. Часть 1. Модель якості (ISO/IEC 9126-1:2001, IDT): ДСТУ ISO/IEC 9126-1:2013, Чинський от 01.07.2014, МИНЭКОНОМ-РОЗВИТКУ України, Киев, 2014.
7. Программа инженерии. Якист продукту. Часть 2. Зовнішні метрики (ISO/IEC TR 9126-2:2003, IDT): ДСТУ ISO/IEC TR 9126-2:2008, Чинський от 2010-07-01, Госпотребстандарт України, Киев, 2011.

© Лаптов Денис Сергеевич (xcold.flamex@gmail.com)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»