МЕТРИКИ И АТРИБУТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

КОЛИНА АННА МИХАЙЛОВНА

Пензенский казачий институт технологий (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского, студент кафедры «ПиБИ», e-mail: annakolina96@yandex.ru, телефон: +79875236535

ТАРАСОВА СВЕТЛАНА ДМИТРИЕВНА

Пензенский казачий институт технологий (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского, студент кафедры «ПиБИ», e-mail: lana15101998@gmail.com, телефон: +79648709629

Аннотация.

Быстрое развитие информационных систем и технологий привело к повышенному вниманию к качеству программного продукта.

Для программного обеспечения основополагающим является качество функционирования, которое определяет актуальность и достоверность информации, предоставляемой заказчику для ее эффективного использования. Для качества существует определенный набор характеристик, который указан в соответствующих нормативных ссылках и технической документации на конечный продукт.

На протяжении всего жизненного цикла программного обеспечения качество имеет непостоянный характер, поэтому важно контролировать его на каждом этапе.

Для оценки атрибутов качества существуют стандарты ГОСТ Р ИСО МЭК 9126 «Информационная технология – Оценка программной продукции», способствующие уменьшению неоднозначности между теми, кто заказывает программный продукт, и теми, кто разрабатывает.

Качество программного обеспечения подразделяется на: целевое качество, требуемое качество продукта, качество проекта, прогнозируемое качество продукта, качество поставленного продукта, качество в использовании.

Атрибуты оценки качества -функциональность, надежность, удобство использования, производительность, удобство сопровождения, переносимость. Они могут быть внешними и внутренними.

На внутренних атрибутах основываются внешние и внутренние метрики качества, которые служат для количественной оценки программного обеспечения. Внешними метриками являются надежность, функциональность, сопровождение, применимость и стоимость. К внутренним метрикам относятся: размер, сложность, стиль.

У каждого атрибута есть мера, получаемая путем измерения. Существуют следующие меры: мера размера, мера времени, мера усилий, мера учета, уровень повторного использования.

При оценке значений качества для каждой метрики используется шкала измерений: номинальная, порядковая, интервальная, относительная, абсолютная.

Ключевые слова: программное обеспечение; качество; атрибут; метрика; мера; шкала; жизненный цикл.

Введение.

В современном мире в связи с быстрым развитием информационных технологий и постоянным совершенствованием действующих, все больше требований предъявляется к качеству программного обеспечения. Для программной инженерии качество является объектом, требующим особого внимания.

Требования к программному обеспечению основываются на анализе необходимых свойств, описывающих качество его функционирования и дальнейшее применение с учетом технологических и ресурсных возможностей разработчиков. При этом под качеством функционирования понимается необходимое количество свойств, определяющих соответствие программного продукта гарантировать надежное и своевременное предоставление требуемой информации потребителю для ее дальнейшего использования по назначению. Ссылаясь на отличительные особенности, назначение и свойства каждого программного продукта, при проектировании должны быть выбраны наименование и значения характеристик качества, необходимых для эффективного использования пользователями, которые затем будут отражены в нормативно-технической документации на конечный продукт. Для эффективного использования каждой характеристики необходимо знать ее атрибут, метрику, меру и шкалу, у которых первостепенной задачей является отражение функциональной пригодности для применения с заданными целями. Также может быть указан способ ее измерения.

Основная часть.

Качество непостоянно на протяжении всего жизненного цикла программного обеспечения, то есть в начале жизненного цикла реальное значение практически всегда отличается от значения, достигнутого по окончании работы над проектом и качеством поставляемой версии программного обеспечения. Важным аспектом является то, что качество необходимо оценивать не только в завершённом виде, но и в процессе проектирования, разработки и сопровождения программного обеспечения. Следует отметить, что оценки показателей качества могут быть индивидуальными и отражать различные точки зрения и потребности разных экспертов. Для эффективного управления качеством на каждом этапе жизненного цикла программного обеспечения, необходимо уметь определять различные представления требуемого качества и его изменения. Характеристики данного процесса в большей мере определяются совокупными затратами, необходимыми для достижения необходимого качества версии программного обеспечения. Отсюда следует, что необходимое качество программного обеспечения определяется методами и инструментальными средствами, применяемыми для обеспечения всего их жизненного цикла.

Иными словами суть качества заключается в том, что инженеры, разрабатывающие или сопровождающие программное обеспечение, должны четко понимать требования, предъявляемые к продукту. То есть на выходе должен быть продукт, соответствующий требованиям заказчика[1, 2].

Для сложных систем под контролем должны находиться процессы проектирования, разработки и внедрения. На данный момент времени почти во всех организациях осуществляется контроль времени, финансовых ресурсов и средств.

В современном мире нет конкретного определения качества. Данное понятие истолковывается в разных интерпретациях.

Определение ISO: Качество – это полнота свойств и характеристик продукта, процесса или услуги, которые обеспечивают способность удовлетворять заявленным или подразумеваемым потребностям.

Определение IEEE: Качество программного обеспечения – это степень, в которой оно обладает требуемой комбинацией свойств.

Отсюда следует, что качество программного обеспечения является относительным понятием, имеющим смысл только в реальных условиях его применения, следовательно, требования, которые предъявляются к качеству, зависят от условий и области их применения.

Для оценки программного обеспечения используется оценка атрибутов качества, определяемых в серии международных стандартов ГОСТ Р ИСО МЭК 9126

«Информационная технология – Оценка программной продукции». Также есть расширенная версия данного стандарта ISO 25010[3, 4].

Стандарты способствуют уменьшению неопределенности при совместной работе тех, кто заказывает разработку программного обеспечения, и тех, кто его разрабатывает и сопровождает, путем определения базовых терминов и единого подхода к проблеме оценки качества программных средств.

Стандарт ISO 9126 разделен на четыре части.

В первой части стандарта содержится основная терминология, ссылки на нормативные документы, описывается область применения и определяется модель характеристик качества программного обеспечения, а также ее связи с жизненным циклом. В следующих частях данного стандарта модель конкретизируется.

Во второй и третьей части стандарта определены внешние и внутренние метрики оценки качества программного обеспечения.

Заключительная четвертая часть предназначена для тех кто, покупает, поставляет, разрабатывает, сопровождает и использует качество программного обеспечения. В данной части для качества рекомендованы следующие характеристики: эффективность, продуктивность, удовлетворение требований и защищенность.

В связи с тем, что качество программного обеспечения изменяется в процессе жизненного цикла, для различных его стадий стандартами ISO 9126 определены следующие представления о качестве программного обеспечения:

- целевое качество – это реальные потребности заказчика или пользователя. Так как пользователь не всегда может четко сформулировать свои потребности, качество не может быть в достаточной мере определено на этапе проектирования программного обеспечения;

- требуемое качество продукта – значения характеристик, фактически установленных в определении требований к качеству;

- качество проекта – характеристики компонентов проекта программного обеспечения (архитектура, структура программ, проектирование пользовательских интерфейсов), которое отражает концепцию и стратегию проекта;

- прогнозируемое качество продукта – качество, которое предсказано для конечного программного обеспечения на каждой стадии жизненного цикла и основано на качестве процессов и технологии его обеспечения, а также может оцениваться и предсказываться в процессе разработки для каждой характеристики качества, определенной в требованиях программного обеспечения;

- качество поставленного продукта – набор характеристик качества поставленного продукта, отвечающего всем требованиям заказчика и готового к применению;

- качество в использовании – качество программного продукта с точки зрения пользователя.

Стандарт ISO 9126 включает в себя следующие характеристики: функциональность, надежность, удобство использования, производительность, удобство сопровождения, переносимость.

Атрибуты – это изменяемое свойство программного обеспечения, являющееся его особенностью и проявляющееся на этапах создания, испытания и изменения.

Атрибуты являются внешними для пользователей программного обеспечения и внутренними – для разработчиков. Например, переносимость и удобство сопровождения важны больше для тех, кто продукт разрабатывает и продаёт. А функциональность, надёжность, удобство и производительность являются главными для пользователя программного обеспечения.

Функциональность – это способность программного обеспечения в определенных условиях решать задачи, необходимые пользователю, и позволяет определить функциональную пригодность, точность, защищенность, соответствие стандартам и правилам.

Надежность определяет способность продукта к восстановлению после сбоев, устойчивость к отказам.

Удобство использования заключается в практичности работы пользователя, а также в продуктивности обучения эксплуатации программного обеспечения. В требованиях к интернет-продуктам особое внимание уделяется удобству использования [5, 6].

Производительность или эффективность – то, с какой скоростью работает продукт. В настоящее время эффективность использования ресурсов становится наиболее актуальной для мобильных приложений. Например, быстрое потребление приложением батареи телефона можно расценивать как важное потребительское качество. Если этот атрибут определить для мобильного приложения как требование, то оно за собой повлечет определённые методы реализации. Если нужно, чтобы расход заряда был меньше, приходится заниматься достаточно низкоуровневой системной оптимизацией.

Удобство сопровождения – это качество, которое в большей степени важно для тех, кто разрабатывает, поставяет, развёртывает и эксплуатирует программное обеспечение.

Переносимость – важное качество как для тех, кто заказывает программный продукт, так и для тех, кто его будет сопровождать [7].

В индустрии для каждой характеристики стандарта возникла соответствующая область. Например, люди, занимающиеся производительностью, знают то, как ее оптимизировать. Или люди, которые занимаются тем, чтобы продукт был удобен в использовании, разработали свои сложные научные методы. Есть люди, обеспечивающие переносимость программного обеспечения.

В настоящее время ряд организаций используют метрики в управлении качеством разрабатываемой продукции.

Метрики качества программного обеспечения базируются на внутренних атрибутах программного обеспечения и внешнем поведении системы в целом, в состав которой входит программное обеспечение, и служат для количественной оценки программного обеспечения. Отсюда можно выделить внешние и внутренние метрики.

Внешние метрики определяют свойства программного обеспечения, видимые пользователю, а внутренние – свойства, видимые разработчикам и позволяющие определить производительность продукции.

К внешним метрикам относятся следующие метрики:

- надежность – определение количества недостатков;
- функциональность – установление наличия и правильности реализации функций;
- сопровождение – подразумевает модификацию ресурсов программного обеспечения;
- применимость – определение степени доступности для эксплуатации и изучения;
- стоимость – определение стоимости разработанного продукта.

Внутренние метрики программного обеспечения:

- метрики размера – измерение продукта, с помощью его внутренних характеристик;
- метрики сложности – определение сложности программного обеспечения;
- метрики стиля – определение подходов и технологий при создании отдельных компонентов программного обеспечения и его документации.

Внешние и внутренние метрики задаются на этапе формирования требований к программному обеспечению и являются предметом планирования и управления в процессе достижения качества конечного программного продукта.

Для описания метрик программного обеспечения используется комплекс моделей для установки различных свойств, значений модели качества или прогнозирования. Измерения проводятся, как правило, после калибровки метрик на ранних этапах проекта [8].

Также путем измерения атрибута объекта ему присваивается категория, то есть мера.

Стандартом предусмотрены следующие меры:

- мера размера;

- мера времени;
- мера усилий;
- мера учета.

Уровень повторного использования является специальной мерой, которая определяется соотношением размера программного обеспечения к размеру системы в целом. Данная мера используется также при определении стоимости и качества программного обеспечения.

При оценке значений качества для каждой метрики используется шкала измерений:

- номинальная шкала – предполагает хаотичное отображение категорий свойств объекта оценки;
- порядковая шкала – упорядоченное отображение характеристик, сравнивая их с первоначальными значениями, путем применения критериев отбора;
- интервальная шкала – задает конкретные свойства объекта оценки;
- относительная шкала – определяет относительное значение;
- абсолютная шкала – задает конкретные значения величины.

На основании вышеизложенного следует отметить, что для достижения требуемого качества программного обеспечения необходимо определить характеристики качества; для каждой характеристики знать ее атрибут, метрику, меру и шкалу. Также на этапе проектирования необходимо сформулировать конкретные требования к разработке и контролировать качество на каждом этапе жизненного цикла.

Заключение.

Важную роль в современном мире информационных систем играет качество программного обеспечения.

К исходным данным при выборе показателей качества в большинстве случаев относятся: назначение, функции и функциональная пригодность соответствующего программного обеспечения

Основопологающим при выборе исходных данных является наименование характеристик и атрибутов, указанных в стандарте ISO 9126. Выбор начинается с распределения характеристик и атрибутов для определенного программного обеспечения. После чего для каждого из показателей устанавливается и согласовывается метрика, мера и шкала оценок характеристик и их атрибутов.

Инженерам, разрабатывающим программное обеспечение, необходимо отчетливо понимать, каким требованиям должен отвечать программный продукт на выходе, чтобы удовлетворить потребности заказчика.

Список литературы.

- [1] Тема 7 Программная инженерия [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://lektsiopedia.org/lek3-39376.html#1>
- [2] Такташкин, Д.В. Общие принципы оценки качества сетевых ресурсов /Р.С.Исляев, Д.В. Такташкин // В сборнике: Информационные технологии в науке и образовании. Проблемы и перспективы сборник научных статей IV ежегодной межвузовской научно-практической конференции. 2017. С. 157-159.
- [3] ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-mek-9126-93>
- [4] ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015 Информационные технологии (ИТ). Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200121069>
- [5] Такташкин, Д.В. Критерии, используемые для оценки качества веб-ресурсов /Д.В. Такташкин, Р.С. Исляев // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 3 (71). С. 151-153.
- [6] Такташкин, Д.В. Разработка методики для оценки качества веб-ресурса /Д.В. Такташкин, Р.С. Исляев // Успехи современной науки. 2017. Т. 4. № 4. С. 163-165.
- [7] Критерии качества программного обеспечения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://cinref.ru/razdel/02200informatika/18/315051.htm#1>.

[8] Такташкин, Д.В. Виды метрик оценки качества сайта /Р.С. Ислаев, Д.В. Такташкин // В сборнике: Информационные технологии в науке и образовании. Проблемы и перспективы сборник научных статей IV ежегодной межвузовской научно-практической конференции. 2017. С. 152-157.

METRICS AND ATTRIBUTES OF QUALITY ASSESSMENT OF SOFTWARE

KOLINA ANNA MIKHAILOVNA

Penza Cossack Institute of Technology (branch) of the Moscow State University of Technology and Management named after KG Razumovsky, student of the department "PIBI", e-mail: annakolina96@yandex.ru, phone: +79875236535

TARASOVA SVETLANA DMITRIEVNA

Penza Cossack Institute of Technology (branch) of the Moscow State University of Technology and Management named after KG Razumovsky, student of the department "PIBI", e-mail: lana15101998@gmail.com, phone: +79648709629

Annotation.

The rapid development of information systems and technologies has led to increased attention to the quality of the software product.

For software, fundamental is the quality of operation, which determines the relevance and accuracy of the information provided to the customer for its effective use. For quality, there is a certain set of characteristics, which is specified in the relevant regulatory references and technical documentation for the final product.

Throughout the software life cycle, quality is variable, so it is important to monitor it at every stage.

To assess the quality attributes, there are standards GOST R ISO IEC 9126 "Information technology - Evaluation of software products" that reduce the ambiguity between those who order a software product, and those who develop.

Software quality is divided into: target quality, required product quality, project quality, predicted product quality, quality of the delivered product, quality in use.

The attributes of quality assessment are functionality, reliability, usability, performance, maintainability, portability. They can be external and internal.

Internal and external quality metrics that are used to quantify software are based on internal attributes. External metrics are reliability, functionality, maintenance, applicability and cost. Internal metrics are: size, complexity, style.

Each attribute has a measure obtained by measuring. The following measures exist: measure of size, measure of time, measure of effort, measure of metering, level of reuse.

In assessing the quality values for each metric, the measurement scale is used: nominal, ordinal, interval, relative, absolute.

Keywords: software; quality; attribute; metrics; measure; scale; life cycle.

References.

[1] Subject 7 → Software engineering [Electronic resource] → Access mode: <http://lektsiopedia.org/lek3-39376.html#1>

[2] General principles for assessing the quality of network resources Islyayev RS, Taktashkin DV In the collection: Information technologies in science and education. Problems and prospects a collection of scientific articles of the IV Annual Interuniversity Scientific Practical Conference. 2017. pp. 157-159.

[3] GOST R ISO / IEC 9126-93. Information technology. Evaluation of software products. Quality characteristics and guidelines for their use [Electronic resource] → Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-mek-9126-93>

[4] GOST R ISO / IEC 25010-2015 Information Technology (IT). System and software engineering. Requirements and quality assessment systems and software (SQuaRE). Quality models of systems and software products [Electronic resource] - Access Mode: <http://docs.cntd.ru/document/1200121069>

[5] Criteria used to assess the quality of web resources Taktashkin DV, Islyayev RS Modern scientific research and innovation. 2017. No. 3 (71). Pp. 151-153.

[6] Development of methods for assessing the quality of the web resource Taktashkin DV, Islyayev RS Successes of modern science. 2017. Vol. 4. No. 4. P. 163-165.

[7] Software quality criteria [Electronic resource] - Access mode: <http://cinref.ru/razdel/02200informatika/18/315051.htm#1>.

[8] Types of metrics for assessing the quality of the site Islyayev R.S., Taktashkin D.V. In the collection: Information technologies in science and education. Problems and prospects a collection of scientific articles of the IV Annual Interuniversity Scientific Practical Conference. 2017. pp. 152-157.