

## ОЦЕНКА СПЕЦИФИКАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМАМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Бахтизин В.В., Глухова Л.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,  
bww@bsuir.by, glukhova@bsuir.by

Abstract. The reasons for the poor quality of distance learning systems related to the low quality of requirements for them are considered. The characteristics of individual requirements and specifications of requirements in general from ISO/IEC/IEEE 29148:2011, on which their quality should be evaluated, are presented. Attributes of requirements are given.

Одними из главных причин низкого качества разрабатываемого программного обеспечения (ПО), в том числе предназначенного для использования в системах дистанционного обучения (СДО), являются недостаточная детализация спецификации требований к системам и ПО и ее низкая формализация.

В общем случае требования подразделяются на два уровня: требования правообладателей (заказчиков, пользователей и других заинтересованных сторон) и требования разработчика.

Обычно любое ПО, в том числе и ПО СДО, создается на основании требований, сформированных из собственного видения продукта правообладателем. Требования правообладателей представляют собой описание желаемого поведения разрабатываемой системы или ПО и служат основой для формирования требований разработчика к системе или ПО.

В общем случае каждое требование правообладателей порождает одно или несколько требований разработчика. Таким образом, требования разработчика представляют собой детализированные описания требований правообладателей.

Очевидной причиной возможных ошибок, заложенных в спецификации требований, является недостаточная работа разработчика с заказчиком или другим правообладателем.

Для оценки спецификации требований в целом и отдельных требований следует использовать характеристики требований. Данные характеристики декларирует международный стандарт ISO/IEC/IEEE 29148:2011 [1].

В стандарте ISO/IEC/IEEE 29148:2011 выделены следующие характеристики для оценки отдельных требований. Данные характеристики могут быть использованы для оценки требований, находящихся на любых уровнях иерархии требований.

### *Необходимость (Necessary)*

Требование определяет существенную способность, характеристику, ограничение или показатель качества.

### *Свобода реализации (Implementation Free)*

Требование должно быть независимым от его реализации. Требование определяет, что требуется, но не как это требование должно быть реализовано.

### *Однозначность (Unambiguous)*

Требование устанавливается таким образом, чтобы оно могло быть интерпретировано только одним

способом. Требование должно быть сформулировано просто и понятно.

### *Непротиворечивость (Consistent)*

Требование должно быть свободно от конфликтов с другими требованиями.

### *Полнота (Complete)*

Установленное требование определено достаточно полно, если оно не нуждается в дальнейших пояснениях.

### *Единичность (атомарность, Singular)*

Сформулированное требование должно включать в себя только одно требование.

### *Реализуемость (Feasible)*

Требование реализуемо, если оно с приемлемым уровнем риска технически достижимо в условиях существующих системных ограничений (например, ограничений по стоимости и срокам разработки, ограничений среды эксплуатации и т. п.).

### *Трассируемость (Traceable)*

Трассируемость требования вверх определяется возможностью отследить связь между данным требованием и требованиями вышестоящих уровней иерархии до потребностей конкретного заданного правообладателя и других источников (например, документов, моделей, требований профессиональной деятельности и т. д.). Требование также должно позволить отследить связь между ним и требованиями спецификаций более низких уровней и другими результатами разработки.

Таким образом, для требования должны быть идентифицированы все родительскодочерние связи так, чтобы можно было отследить требование от его источника до его реализации.

### *Проверяемость (верифицируемость, Verifiable)*

Требование проверяемо, если имеется возможность проверки реализации данного требования в системе или ПС. Если требование поддается измерению, то его проверяемость повышается.

Например, сложно проверить требование «дружественный интерфейс», так как каждый человек (поставщик, заказчик) за этим требованием видит свое.

Если в требовании существуют параметры, имеющие количественную оценку, то нужно указать либо конкретное значение, либо диапазон значений для того, чтобы можно было по результатам проверки выяснить, удовлетворяет ли продукт установленным для него требованиям.



В стандарте ISO/IEC/IEEE 29148:2011 определены следующие характеристики для оценки наборов требований и спецификаций требований в целом.

#### *Полнота (Complete)*

Набор требований является полным, если он не нуждается в дальнейшем расширении и содержит все требования, определяющие систему или заданный системный элемент.

#### *Непротиворечивость (согласованность, Consistent)*

Набор требований не содержит требований, которые противоречат друг другу. Требования не дублируются. Один и тот же термин используется для обозначения одного и того же элемента во всех требованиях.

#### *Возможность реализации при заданных средствах (Affordable)*

Полный набор требований может быть реализован в условиях существующих ограничений жизненного цикла проекта (например, ограничений по стоимости и срокам разработки, ограничений среды эксплуатации и т. п.).

#### *Ограниченность (Bounded)*

Набор требований содержит только требования, необходимые для удовлетворения потребностей пользователей и не содержит избыточных требований.

Для поддержки анализа требований хорошо сформированные требования должны иметь описательные атрибуты, которые помогают в понимании требований и управлении ими. Содержимое атрибутов должно быть связано с конкретным требованием через репозиторий выбранного требования.

В стандарте ISO/IEC/IEEE 29148:2011 приведены примеры следующих важных атрибутов требований.

#### *Идентификация (Identification)*

Каждое требование должно быть уникально идентифицировано (например, числом, некоторым именем, мнемоническим обозначением). Уникальные идентификаторы помогают в трассировании требований. Однажды назначенный идентификатор никогда не изменяется (даже если идентифицированное требование изменяется), и не может повторно использоваться (даже если идентифицированное требование удалено).

#### *Приоритет правообладателей (Stakeholder Priority)*

Для каждого требования должен быть определен приоритет. Приоритет может быть установлен достижением консенсуса потенциальных правообладателей. Для представления приоритета могут быть использованы различные шкалы (например, представление в диапазоне 15 или представление набором значений Высокий / Средний / Низкий).

#### *Зависимость (Dependency)*

Если существует зависимость между требованиями, она должна быть определена. Связь между требованиями должна быть идентифицирована таким образом, чтобы, если основное требование удалено, вспомогательное требование также могло быть удалено.

#### *Риск (Risk)*

Для каждого требования должны быть определены риски, связанные с его реализацией. Для классификации требований к системе в терминах степени избегания рисков или их последствий должны использоваться методы анализа рисков. Основные риски связаны с потенциальными финансовыми потерями, потенциальными упущенными деловыми возможностями, утратой доверия правообладателей, воздействием на окружающую среду, влиянием на безопасность и здоровье, несоблюдением национальных стандартов или законов

#### *Источник (Source)*

Каждое требование должно включать атрибут, указывающий составителя данного требования. Для каждого требования возможно наличие нескольких источников. Выявление источников для каждого требования необходимо, чтобы иметь возможность проводить консультации с авторами требований при необходимости разъяснения требований, устранения конфликтности с другими требованиями, модификации или удаления требований.

#### *Обоснование (Rationale)*

Каждое требование должно быть обосновано. Обоснование должно объяснять причины, по которым требование необходимо, и давать советы по его использованию в любых вспомогательных анализах, исследованиях предметной области, моделировании или других экспериментах.

#### *Трудность (Difficulty)*

Для каждого требования должен быть отмечен уровень предполагаемой трудности его реализации (например, Низкий / Средний / Высокий). Это является дополнительной информацией для обоснования степени защиты и доступности требований. Данный атрибут также помогает в моделировании стоимости проекта.

#### *Тип (Type)*

Требования различаются по смыслу и типам свойств, которые они представляют. Наличие типа помогает группировать требования для последующего анализа и распределения.

Учет и применение характеристик и атрибутов требований, регламентированных стандартом ISO/IEC/IEEE 29148:2011, позволяет существенно повысить качество требований и снизить возможности внесения ошибок в разрабатываемые программные продукты и системы, в том числе СДО, на этапе разработки спецификации требований. Это позволит повысить качество СДО и в конечном итоге приведет к повышению качества процесса дистанционного обучения, а следовательно, и повышению уровня знаний студентов дистанционной формы обучения.

#### **Литература**

1. ISO/IEC/IEEE 29148:2011 – Системная и программная инженерия Процессы жизненного цикла – Инженерия требований. – Введ. 2011-12-01. Женева: ISO/IEC, 2011.