

System Engineering: from marketing requirements to product specifications

Larisa Melikhova
System Engineer,
Motorola St. Petersburg Software Center
Email: alm039@mot.com

Dmitry Vavilov
System Engineer, Group Leader,
Motorola St. Petersburg Software Center
email: adv008@mot.com

Abstract

Common definition of system engineer's work is "executing an interdisciplinary process to ensure that customer and end user's needs are satisfied". In Russia such job position is not widespread, besides there is an ambiguity associated with the Russian term, so this was an innovation of Motorola to create in St.Petersburg Software Development Center a team of system engineers who participate in developing software for a Digital TV device. The role of system engineers is receiving market requirements as an input, and providing developers, testers and software architects with clear and unambiguous technical requirements and design specifications, including use cases and feature description for the entire system. The paper shows how these goals can be achieved in the framework of 3-level model for requirements development with reusability principles to be followed. Theoretical considerations are illustrated by examples of how it was applied in a cable TV environment.

Keywords: System Engineer, requirements, software development.

Работа системного инженера: от маркетинговых требований к спецификациям продукта

Лариса Мелихова
системный инженер,
СПб Центр разработки программного
обеспечения Motorola
Email: alm039@mot.com

Дмитрий Вавилов
системный инженер, рук. группы,
СПб Центр разработки программного
обеспечения Motorola
Email: adv008@mot.com

Тезисы

Обычное определение работы системного инженера – выполнение междисциплинарного процесса, обеспечивающего удовлетворение потребностей как заказчика, так и конечного пользователя. В России эта должность пока мало распространена, к тому же существует неоднозначность в понимании самого термина «системный инженер». Инновационный подход компании Motorola состоит в том, что в Санкт-Петербургском Центре обеспечения Motorola была создана группа системных инженеров, участвующих в разработке программного обеспечения для устройств цифрового телевидения. Роль группы состоит в том, чтобы, получив на входе маркетинговые требования, предоставить разработчикам, тестировщикам и конструкторам программного обеспечения ясные и непротиворечивые технические требования и дизайн-спецификации, включающие набор сценариев использования и описание функциональности для всей системы. В статье показано, каким образом достигаются поставленные цели в структуре 3-уровневой модели разработки требований с соблюдением принципа переиспользования требований. Теоретические рассуждения проиллюстрированы примерами работы в области кабельного телевидения.

Ключевые слова: системный инженер, требования, разработка программного обеспечения.

1. Введение

На заре развития информационных систем программисты осуществляли все стадии процесса разработки. Однако, по мере роста и усложнения

программного обеспечения, структура процесса разработки претерпела изменения: появились новые участники процесса – тестировщики, системные архитекторы, дизайнеры. Важным звеном современного процесса разработки является системный инженер: его задача состоит

в том, чтобы обеспечить выполнение междисциплинарного процесса, при котором потребности заказчиков и конечных пользователей своевременно удовлетворяются при соблюдении надлежащего качества, надежности, экономичности. Работа системного инженера сопровождает процесс создания продукта на протяжении всего цикла развития системы, от разработки до продажи.

2. Предпосылки

Рабочий процесс в Санкт-Петербургском Центре разработки программного обеспечения Motorola за последние годы претерпел значительные изменения. Если 10 лет назад этот процесс включал только основных участников (менеджмент, разработчиков, тестировщиков, etc.), то со временем возникла группа качества SQA (не путать с группой тестирования) и группа процесса, которая вплотную занялась разработкой самого процесса разработки, что позволило поднять качество разрабатываемой продукции на другой уровень.

Важной составляющей процесса разработки является разработка требований. До недавнего времени существовал процесс создания требований для проекта, который можно условно разбить на 2 фазы. На первой фазе разработчики получали «снаружи» (от коллег, работающих в контакте с заказчиком) маркетинговые требования, и на их основе создавали технические требования. На втором шаге те же разработчики использовали технические требования для создания спецификаций продукта, или PFS – Product Functional Specification. На основе PFS тестировщики разрабатывали тесты, сопоставляя сами тесты с элементами PFS, а наборы тестовых данных – с техническими требованиями.

По мере интенсификации и усложнения задач усложнился процесс разработки. Сегодня не только маркетинговые требования разрабатываются вне Петербургского центра, но и задача создания пользовательского интерфейса, как правило, передается третьей стороне. В то же время, была выделена специальная группа системных инженеров, задача которых – создание технических требований. Таким образом, системные инженеры Центра выполняют роль промежуточной инстанции между заказчиками (или отделом маркетинга) и разработчиками.

Данная группа сфокусирована на том, чтобы в процессе изучения предметной области, анализа маркетинговых требований и общения с

разработчиками и тестерами, во-первых, приобрести системное представление о продукте, и во-вторых, детально, непротиворечиво, полно и формально описать это представление.

3. Разработка требований

3.1. Три точки зрения на требования

Существует по крайней мере три точки зрения на требования, которые следует принимать во внимание при их разработке. Они выражены следующими участниками процесса:

1. *Заинтересованная сторона.* Это группа, задача которой состоит в том, чтобы определить высокоуровневые требования. Она может включать заказчиков, пользователей, менеджмент, и т.д.
2. *Разработчики,* задача которых – сделать продукт, описанный в требованиях, на основе системных требований, описывающих логику поведения системы.
3. *Тестировщики,* которые должны проверить соответствие намерений заказчика и интерпретации разработчиков в виде выпущенного продукта.

3.2. Трехуровневая модель требований

Модель, взятая за основу в Санкт-Петербургском Центре разработки, включает три уровня требований.

Маркетинговый уровень. На это уровне создаются требования, которые называются либо MR – Marketing Requirements, либо FR – Functional Requirements. Требования маркетингового уровня описывают функциональность устройства (например, наличие функции записи телевизионных программ и их последующего воспроизведения) Эти требования разрабатываются группой маркетинга в сотрудничестве с заказчиком.

Системный уровень. На этом уровне создаются технические требования, или TR (Technical Requirements). Это устойчивые требования, которые не меняются от одной модели к другой и скорее всего останутся неизменными в ближайшем будущем. Эти требования описывают существенное поведение системы, которое позволяет системе выполнять свои функции (например, режимы воспроизведения записи телевизионных программ). Условия, при которых требование относится к системному уровню, включают его независимость от конкретной реализации и возможность тестирования в модели "черного

ящика", которая не содержит информации о внутренней структуре и дизайне продукта. Можно сказать, что системные требования описывают логику поведения системы, не вдаваясь в детали разработки той или иной модели.

Требования реализации. Эти требования входят в уже упоминавшийся набор PFS – Product Functional Specifications. Требования этого уровня могут изменяться от одной модели к другой, поскольку процесс разработки постоянно совершенствуется. Требования реализации (связанные с системными) описывают конкретную реализацию продукта и включают различные детали, например, параметры производительности, потребление электроэнергии, временные характеристики и пр.

3.3. Роль системного инженера

Таким образом, основная задача системного инженера, занятого в проекте разработки программного обеспечения, состоит в разработке требований системного уровня – TR, являющихся связующим звеном между маркетинговыми требованиями и спецификациями на продукт. Решение этой задачи связано с выполнением целого ряда функций:

1. Сбор информации по данной предметной области, включая изучение стандартов и спецификаций.
2. Анализ дизайна разрабатываемой системы для решения вопросов, связанных с функциональностью системы.
3. Анализ архитектуры системы для создания описаний и данных, необходимых разработчикам.
4. Разработка пользовательского интерфейса, предоставляемого дизайнерам.
5. Обсуждение требований с экспертами в данной предметной области, а также с разработчиками и тестировщиками.

Заметим, что эволюция информационных технологий сегодня позволяет использовать виртуальные распределенные группы системных инженеров: именно этот подход применен в Петербургском Центре Motorola.

Выделение специальной группы системных инженеров имеет следующие преимущества:

1. Узкая специализация инженеров позволяет им более эффективно собирать и обрабатывать информацию.
2. Системные инженеры играют

координирующую роль, работая со специалистами из разных групп: маркетинг, дизайнеры (User Interface), разработчики, тестировщики.

3. Именно системные инженеры имеют возможность рассмотреть систему в целом, в то же время фокусируясь на интересах пользователя.

4. Примеры

Ниже представлены некоторые примеры из практической области работы группы системных инженеров в Санкт-Петербургском Центре разработки программного обеспечения Motorola.

4.1. Соотношение количества требований

На рисунке 1 представлены примеры соотношения различных типов требований: MR/TR/PFS для двух предметных областей. Из приведенных примеров видно, что соотношение примерно одинаковое: маркетинговые требования составляют от 10 до 20% технических требований, в свою очередь технические требования составляют 5—60% от количества требований реализации.

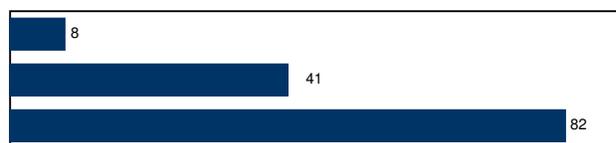
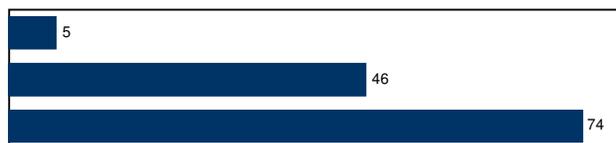


Рисунок 1. Соотношение требований

4.2. Примеры подхода к разработке требований

Приведенные ниже примеры относятся к разработке программного обеспечения для устройств цифрового телевидения.

Пример 1: Уменьшенное окно для видео

Архитектура системы предусматривает уменьшенное окошко, в котором отображается ТВ канал или записанное видео в то время, как пользователь работает с меню или настройками.

Особенность работы системного инженера состоит в том, что он должен представлять себе всю систему в целом, и продумывать ее поведение в различных ситуациях. Приведем список вопросов, на которые должен ответить системный инженер для того, чтобы понять, что будет отображаться в уменьшенной окошке в разных случаях:

- 1) Во время инициализации системы
- 2) В случае конфликта ресурсов
- 3) При возникновении граничных ситуаций: например, после завершения видео

Пример 2: Запись

В устройстве предусмотрено два типа записи с телевидения:

1. Запись по заданному временному интервалу
2. Программно-ориентированная запись

Системный инженер должен рассмотреть следующие ситуации:

- Отображение записи по временному интервалу в программно-ориентированной среде
- Сбор и хранение метаданных (жанр программы, актеры, студия и т.д.)
- Остановка или отмена записи
- Включение в запись данных из буфера
- Разрешение конфликтов ресурсов

Требования реализации могут определять такие параметры, как размер буфера записи; возможность начинать запись за несколько минут до начала программы; конкретные опции, предлагаемые пользователю для разрешения конфликта ресурсов, и т.п.

5. Заключение

Хотя описанные методы были опробованы на работе в области цифрового телевидения, нет никаких причин, по которым они не могли бы быть с успехом применены и в других областях,

связанных с разработкой программного обеспечения. В этом случае системный инженер оказывается связующим звеном между группой маркетинга, дизайнерами, разработчиками и тестировщиками, что позволяет всем участникам проекта лучше сосредоточиться на своей задаче

На основе опыта, полученного в Санкт-Петербургском центре Моторола, можно сделать вывод о том, что выделение группы системных инженеров способствует лучшей координации и структурированности проекта создания программного обеспечения. Подобная специализация позволяет не только избежать создания неполного представления о системе (ограниченного точкой зрения других участников процесса), но и достигнуть значительной (не менее чем двукратной) экономии ресурсов в процессе определения требований за счет переиспользования ранее созданных требований для других продуктов и накопленного опыта по их разработке и формулировке.

6. Использованная литература

1. Larisa Melikhova, Albert Elcock, Andrey A. Dovzhikov, Georgii Bulatov, Dmitry O. Vavilov, " Reengineering for System Requirements Reuse: Methodology and Use-Case", Proceedings of the 11th Annual IEEE International Symposium on Computer Electronics (ISCE 2007), 20-23 June 2007.
2. Jansma, P.A.; Derro, M.E. If You Want Good Systems Engineers, Sometimes You Have To Grow Your Own! Aerospace Conference, 2007 IEEE. 3-10 March 2007
3. A.P. Sage. Systems Engineering of Computer Based Systems: status and future perspectives. Proceedings of the 1995 International Symposium and Workshop on Systems Engineering of Computer Based Systems. 1995