

Тестирование встроенных систем: Тестирование мобильной измерительной платформы

«Спасибо за усердие, с которым вы взялись за наш проект, и за хорошие результаты, которые оно помогло вам достигнуть. Вы, несомненно, внесли значительный вклад в разработку и усовершенствование системы.»

Шон Келли
Руководитель отдела исследований и разработок

Заказчик

Заказчик является ведущим разработчиком встроенных систем в США. Компания широко использует инновации и самые современные технологии при разработке встроенных систем различного целевого назначения.

Компания	<i>Компания-разработчик встроенных систем</i>
Страна	<i>США</i>
Сфера деятельности	<i>Измерительное оборудование</i>
Оказанные услуги	<i>Контроль качества</i>
Модель взаимодействия	<i>Совместный и независимый контроль качества</i>

Проект

Измерительная платформа определения характеристик оптоволоконных линий передачи данных. Определяет события оптического кабеля (обрывы, соединения) по обратному сигналу. Удачное конструктивное решение позволяет пользователям приобретать различные сменные модули по мере необходимости и проводить все типы измерений оптического кабеля. Сменные модули легко устанавливаются и заменяются. Важные функции измерительной платформы – файловая система, сжатие информации, альтернативный пользовательский интерфейс (кнопки и Touch screen).

Задача

- Заказчику требовалась услуга контроля качества на протяжении всего цикла разработки системы.
- Было необходимо провести тестирование оборудования, среды исполнения, программного обеспечения и системы на целевой платформе.
- Требовалось провести дополнительное тестирование интерфейсов и модифицированных драйверов.
- Было необходимо оказать помощь группе разработчиков в оценке качества работы ЖК-дисплея, быстродействия математического аппарата.
- Требовалось выполнить функциональные тесты, тесты графического пользовательского интерфейса, реализовать набор автоматических тестов.

Решение

I. Тестирование аппаратной части

Действия, выполненные совместно с группой разработчиков:

1. Отладка при проектировании аппаратуры;
2. Документация ошибок;
3. Внесение изменений в конструкторскую документацию.

Независимые действия:

1. Тестирование аппаратуры (специальное оборудование: осциллограф, др.);
2. Тестирование интерфейсов ЖКИ, Touch Screen, SDRAM, Ethernet, частично USB (с использованием программных тестов, разработанных A1QA);
3. Корректировка документации.

II. Тестирование среды исполнения (средний уровень)

На этом уровне были проведены специально разработанные для проекта тесты. Набор был определён спецификой проекта: группа разработчиков модифицировала драйверы RS232 (УАПП), ЖКИ и USB.

Независимые действия:

1. Использование тестовых наборов (test suite) и стандартов для проверки работоспособности операционной системы после изменения драйверов;
2. Смешанные тесты ЖКИ на целевой платформе:
 - а. Функциональные тесты (работа пользователя с дисплеем);
 - б. Технические тесты (определение правильности работы специальными измерениями).
3. Проверка работоспособности системы после сборки на целевой платформе.

III. Тестирование верхнего уровня (прикладное ПО)

Независимые действия:

1. Модульное тестирование протокола RS232 и частично USB;
2. Функциональные тесты и тесты графического интерфейса пользователя:
 - а. Проверка соответствия спецификации (например, доступность всей функциональности с физической клавиатуры прибора);
 - б. Тестирование функций работы файловой системы и обновления ПО через Ethernet;
 - в. Проверка математического аппарата.
3. Технические тесты (атака по IP-адресу, многократная перепрошивка устройства);
4. Полное функциональное тестирование прибора на целевой платформе;
5. Автоматизированное тестирование графического интерфейса:
 - а. Косвенные тесты графического интерфейса в виде модульных тестов с использованием стандартных GUI библиотек для доступа к элементам интерфейса;
 - б. Эмуляция действий пользователя (генерация событий с клавиатуры или сенсорного экрана) и проверка правильности результатов.

Совместное тестирование с группой разработчиков:

1. Оптимизация вывода данных. В результате были оптимизированы драйвер ЖКИ и математический аппарат:
 - а. Зацикливание выходных данных;
 - б. Измерение временных характеристик при помощи разработанной утилиты Profiling and Coverage Tool;
 - в. Анализ результатов и выработка рекомендаций:
 - Рекомендовано использовать альтернативные функции для работы ЖКИ (richmap для прорисовки);
 - Даны рекомендации по усовершенствованию математического аппарата (при оптимизации кода исключить лишние циклы в операциях).
2. Исследование качества вывода на панели разных производителей. Было установлено, что некоторые модели имеют низкое качество:
 - а. Определены изменения в качестве изображения при изменении входных данных;
 - б. Разработаны визуальные тесты на Qt-Embedded (подобные Nokia Monitor Test);
 - в. Выполнено большое количество тестов;
 - г. Проведен анализ результатов, рекомендован набор параметров для повышения качества.

Использованные технологии

Платформа:

- Архитектура: XScale;
- OS: iLinux (Intrinsyc Software).

Тестирование:

- Языки программирования: C, C++;
- Программные интерфейсы и библиотеки: Linux kernel, Qt-Embedded.