

## Разработка панели доступа для корабельной системы оповещения

Вот уже более 20 лет компания Jotron Phontech предлагает широкий спектр аудиооборудования, специально спроектированного для использования в суровых морских условиях. Системы этой компании работают по всему миру на торговых и рыболовных судах, буксирах, на кораблях военно-морского флота, а также на прибрежных и шельфовых нефтегазовых комплексах. Когда перед компанией встала задача создания корабельной телефонной сети, в качестве инструмента проектирования печатных плат было выбрано интегрированное решение, объединившее в себе возможности программных продуктов Atmel QTouch Studio и Altium Designer. Данное решение позволяет существенно ускорить реализацию такого рода проектов за счет использования сенсорных технологий.

Предлагаемый читателю материал несколько необычен по своему формату. Он представляет собой пошаговое описание проектировщиком компании Jotron Phontech процесса разработки панели доступа для системы оповещения, выраженное в достаточно непосредственной и эмоциональной форме. Тем не менее, представляется, что читателям будет интересно с ним ознакомиться.



### Шаг 1

Наконец-то я загрузил Altium Designer Beta 10 и целый день проработал с ним. Поскольку у меня уже была готовая схема, созданная в Altium Designer Summer 09, я несколько переживал, что могут возникнуть проблемы при импорте в текущую версию, но все прошло гладко, а что касается QTouch Designer, то и вовсе “на ура”. Все сенсоры были созданы в полном соответствии с имеющимися спецификациями, и на эту процедуру ушло меньше минуты! Сам процесс оказался очень простым. Зная толщину передней панели и требуемый размер кнопок, я просто ввел соответствующие значения, обновил макет печатной платы, и сенсоры появились там, где и должны были появиться.

Для того, чтобы разместить необходимое количество клавиш в сенсорной панели и обеспечить максимальное

расстояние между электродами и, соответственно, между контактами, мне пришлось изменить высоту и ширину сенсоров. Я быстро исправил эти параметры на печатной плате и синхронизировал изменения со схемой. На несколько оставшихся вопросов ответы были получены в службе поддержки Altium.

Пока что у меня ушло всего полтора дня на весь процесс – от придумывания идеи, как должна выглядеть плата, до получения готового проекта. Я заказал прототип платы, который смогу получить, вероятно, через десять дней.

### Шаг 2

Мною были сделаны несколько снимков прототипа панели доступа (в изометрической проекции) и

изображение интерфейса сенсорной панели с наложенным листом поликарбоната с шелкографией. Кроме того, я получил самоклеющуюся этикетку от 3M (такие Atmel использует в своих комплектах QT600 в качестве связующего элемента для соединения печатной платы и передней панели) и заказал переднюю панель из поликарбоната.

### Шаг 3

Получен ответ от экспертов из Atmel, которых я попросил дать оценку макету моей печатной платы. Они отметили отличную проработку проекта и его удачную реализацию. Единственная их претензия была вызвана недопониманием того, как Altium работает с внутренними слоями. Эксперты полагали, что на внутренних слоях оставались островки меди. В действительности в Altium внутренние слои представлены в негативе, то есть площадки на внутренних слоях на самом деле как раз наоборот являются площадками без меди.

### Шаг 4

Теперь у меня есть время, чтобы написать тестовый драйвер для проверки работы QTouch, без которого регулировать чувствительность сенсора довольно сложно. Обычно я использую имеющуюся у меня плату NanoBoard, но, к сожалению, у нее нет свободных интерфейсов I2C, поэтому вместо нее будет применена плата с микроконтроллером.

**Комментарий от Altium.** Действительно, в NanoBoard отсутствует встроенный разъем I2C. Тем не менее интерфейс I2C можно получить через пользовательские разъемы (User Headers) с двумя резисторами на 10 кОм. Более того, используя отладочную плату для периферии PB30, которая обеспечивает возможность быстрого прототипирования и уже оснащена контактными площадками, можно быстро добавлять дополнительные аппаратные ресурсы, например разъем I2C. Это потребует позднее, когда NanoBoard будет использоваться для написания драйвера QTouch для отладки, при настройке чувствительности QTouch, а также в качестве общей платформы для разработки новых приложений QTouch.

### Шаг 5

Плата доставлена! Я сразу же отправился в лабораторию и приступил к нанесению паяльной пасты на контактные площадки. Через час был размещен последний компонент, и печатная плата отправилась в печь. Горячая выпечка! После того, как плата была “приготовлена”, мой коллега быстро осмотрел ее и перепаял несколько контактов, и я могу уже тестировать прототип. Момент подачи напряжения на плату в первый раз всегда волнительный (внутри что-то всякий раз говорит: “Сейчас взорвется!”), но все прошло гладко.



### Шаг 6

Теперь пришло время заняться отладкой драйвера. В любом, даже самом простом, драйвере для любой схемы должно быть по меньшей мере две функции низкого уровня: одна – для записи определенных данных в определенный регистр на устройстве, и вторая – для чтения данных из определенного регистра.

Процедура записи данных в устройство оказалась очень простой: для этого достаточно передать адрес устройства, затем бит операции записи, получить бит подтверждения от ведомого устройства, передать адрес регистра и данные, а затем бит остановки. Проблемы появились при попытке чтения значения регистра из контроллера QTouch. Чтобы понять, в чем дело, пришлось воспользоваться осциллографом. После нескольких сверок со спецификациями I2C была обнаружена ошибка – каким-то образом я умудрился нарушить спецификации, в частности, время простоя шины между условиями STOP и START оказалось слишком маленьким. Проблема была решена путем добавления небольшой задержки между операциями записи и чтения, и спустя всего несколько минут я уже видел передачу данных из UART в виде статуса нажатия кнопок.

Затем я поместил на печатную плату лист оргстекла и попробовал испытать работу сенсора, дотронувшись пальцем до стекла. Контроллер зафиксировал касание, и зажегся соответствующий светодиод, но для того, чтобы получить реакцию системы, приходилось довольно ощутимо давить на стекло. Оказалось, дело было в том, что плата была грязной и между оргстеклом и сенсорами образовался небольшой зазор, в результате чего заряд между электродами передавался не столь эффективно, как должен был. Я почистил плату, вырезал и разместил на ней кусочек самоклеющейся пленки, которая используется в комплекте QT600 от Atmel, и закрыл плату сверху оргстеклом. Результат был потрясающим: нажатие каждой кнопки фиксировалось без каких-либо задержек, сами кнопки нажимались легко, без усилия. Устройство заработало с первого раза, и никаких дополнительных настроек не потребовалось.

## Шаг 7

В конце концов мне доставили новые поликарбонатные передние панели с черной шелкографией и 16 кноп-

### Время, затраченное на реализацию описанного проекта:

- Предварительное изучение предмета (литературы о Qtouch, методов переноса зарядов и т.д.) – 2 дня.
- Изучение спецификаций платы (количество кнопок, их размер, внешний вид, интерфейс) – 1 день.
- Ввод описания схемы и проектирование самой платы (в том числе время для подготовки проектных файлов, стека слоев, создания правил проектирования и оценки конечного результата) – 8 часов.
- Производство и доставка печатной платы – 2 недели.
- Размещение компонентов и пайка – 2 часа.
- Разработка и отладка драйвера Qtouch – 1 день.

ками. Работа по части Qtouch была завершена, и мы с коллегами были очень довольны результатами. После создания дополнительных плат для этого проекта у нас уже через пару дней будет готов законченный прототип панели доступа для системы оповещения.

Для проверки и тестирования работы панели я использовал отладочную плату Nanoboard, для чего припаял несколько разъемов IDC для линий I2C и пинов GPIO. Чтобы проверить работу панели, я создал небольшой проект на базе программного процессора TSK3000, подключил несколько периферийных устройств, несколько светодиодов, контроллер I2C и панель TFT и запустил программный терминал. Через час все уже было готово и исправно функционировало.

Антон Сёберг (Anton Søberg),  
компания Jotron Phontech

## НОВОСТИ

### Новости ESET

Компания ESET, международный разработчик антивирусного ПО и решений в области компьютерной безопасности, непрерывно увеличивает список своих клиентов во всех сегментах российского рынка. С целью укрепления позиций компании в корпоративном

сегменте, а также предоставления высокого уровня сервиса для заказчиков было принято решение создать новое подразделение в рамках московского офиса ESET для поддержки крупных корпоративных проектов.

Основная задача нового подразделения – повышение уровня консалтинговых и

сервисных услуг для стратегических клиентов, парк ПК которых насчитывает более 500 рабочих мест. Особенно это актуально для организаций с широкой территориально-распределенной структурой. В рамках отдела предусмотрено предоставление различных сервисов, связанных с подготовкой и

реализацией проектов, в том числе рекомендации по политике лицензирования и формализации процессов миграции на продукты ESET. Сотрудники отдела также будут проводить бесплатное обучение специалистов заказчика интеграции решений ESET NOD32 на предприятиях.

## Единственная независимая MES-конференция



Информационный партнер  
**Rational Enterprise Management**



3-я международная научно-практическая конференция

### Эффективные технологии управления производством

MES-системы и не только...

17-18 октября 2011 года, Москва

При поддержке Торгово-промышленной палаты Российской Федерации

Делимся опытом реальных проектов!

Для представителей промышленных предприятий участие **БЕСПЛАТНО!**

Передовой опыт проектирования, внедрения и применения информационно-управляющих систем производственного уровня.

Приглашаем к участию генеральных директоров, главных инженеров, директоров по производству, директоров по развитию, директоров по качеству, ИТ-директоров промышленных предприятий.

[www.MEScenter.ru](http://www.MEScenter.ru)

Тел.: 7 (495) 980-73-56, +7 (926) 206-44-39; e-mail: [mesaconf@mesarussia.ru](mailto:mesaconf@mesarussia.ru)