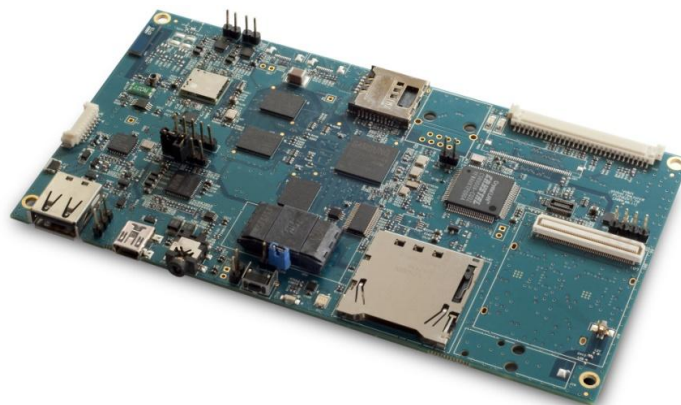


## Заказчик

Российская компания, разработчик цифровых рекламных дисплеев, информационных мониторов и других устройств Digital Signage.

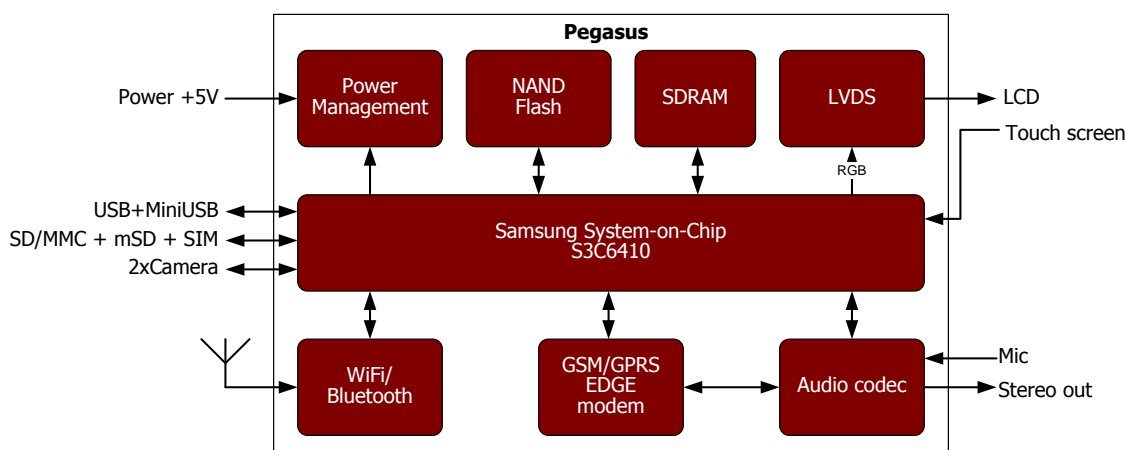


## Задача

Заказчик разработал инновационную платформу Pegasus для цифровых рекламных дисплеев и информационных мониторов. Требовалось обеспечить в операционной системе Linux полную поддержку всего набора микросхем и интерфейсов, установленных на плате Pegasus, а также внешних подключаемых модулей. Также необходимо было разработать встраиваемый дистрибутив Linux с набором приложений, демонстрирующих аппаратные возможности платформы.

## Аппаратное обеспечение

Платформа Pegasus построена на базе процессора Samsung S3C6410, имеет 128 МБ оперативной памяти и 128 МБ NAND флеш-памяти. На платформе размещены совмещенный WiFi/Bluetooth-модуль, аудиокодек, предусмотрен разъем для подключения GSM/GPRS-модема. Возможно подключение дисплея с LVDS- либо RGB-интерфейсом с сенсорной панелью. Есть разъемы для подключения SD/MMC-карт, microSD, SIM-карты, USB-устройств, двух VGA-камер. Также на плате размещены два акселерометра и модуль NFC (RFID).





## Pegasus – решение для цифровых рекламных панелей

В основе платформы Pegasus – мобильный процессор Samsung S3C6410, за счет которого обеспечивается поддержка всего набора периферии и воспроизведение видеоконтента. S3C6410 был разработан специально для мобильных устройств с широкими мультимедийными возможностями и пониженным энергопотреблением. Он построен на 32-битном ядре ARM1176 и обладает встроенным мультiformатным кодеком (Multi-Format Codec).

Оперативная память – 2x512 Мб модуля 16-бит mobile-DDR, подключенных к процессору через 32-битный интерфейс с помощью встроенного контроллера памяти DRAM.

Память программ – 1 Гб модуль NAND-флеш, подключенный к процессору через 8-битный мультиплексированный интерфейс с помощью контроллера памяти NAND.

Аудио кодек WM8753 подключается к процессору по интерфейсу I2S, обеспечивает воспроизведение стереоаудиоконтента и подключение микрофона. За счет организации связи с GSM-модулем по интерфейсу PCM может быть обеспечена возможность организации голосовой связи.

Видеоинформация с контроллера дисплея процессора преобразуется из RGB-интерфейса в LVDS посредством SN75LVDS83-преобразователя и передается LCD-дисплею со встроенным контроллером LVDS.

Предусмотрено подключение сенсорной панели к контроллеру Touch screen процессора через четыре аналоговых входа.

Совмещенный WiFi/Bluetooth-модуль Murata SP-W8ME2 подключается к процессору с помощью интерфейсов SDIO и UART и обеспечивает следующие интерфейсы связи: 802.11 b/g + Bluetooth 2.1 + EDR.

GSM/GPRS-модемы в модульном исполнении (Wavecom Q2687, AnyDATA DTM-500A, AnyDATA DTP-601W) подключаются к процессору через UART- и USB-интерфейс. Могут обеспечивать голосовую связь с помощью микрофона при подключении к аудиокодеку.

На плате установлены: Ethernet-контроллер CS8900A, два акселерометра BMA150 с SPI-интерфейсом, 2 порта USB, SD- и microSD-коннекторы, модуль Microread NFC.

Микросхема управления питанием LTC3555 обеспечивает питание от USB, а также обеспечивает подключение батарейного питания с функцией зарядки.



Операционная система	Linux, Kernel 2.6.31rc4
Процессор	Samsung S3C6410
Память	Флеш NAND 128 Мб, ОЗУ DDR 128 Мб
Аудиочипсет	Wolfson WM8753
USB	v 2.0 OTG FS, v 2.0 Host
Bluetooth	v 2.1, внутренняя антенна
Ethernet	RJ45, 10 Мбит/с
SD	SDHC-карты до 32 Гб, MicroSD до 16 Гб
Графическая подсистема	LVDS-интерфейс, возможность подключения экранов от 4" до 80"
Криптографические функции	Аппаратная поддержка, генерации симметричных ключей, функций хеширования
GSM/CDMA	GSM850, GSM900, GSM1800
CDMA	CDMA-450. 1xEV-DO
Wifi	802.11b,g (до 54 Мбит/с)
Поддержка камеры	CMOS-датчик до 3 Мп
NFC	Поддержка стандартов ISO 14443 A&B, ISO 15693, ISO 18092, дальность работы до 10 см



### Программная платформа

Заказчику требовалась быстро конфигурируемая программная платформа с возможностью установки дополнительного программного обеспечения на уже функционирующие рекламные дисплеи на объектах. В качестве такой Linux-системы была выбрана OpenEmbedded – сборочная система и дистрибутив для встраиваемых решений на базе Linux. OpenEmbedded обладает рядом преимуществ:

- широкий спектр поддерживаемых архитектур процессоров;
- ориентация на встраиваемые применения;
- поддержка пакетной системы (opkg);
- централизованное управление сборкой и конфигурацией;
- большое количество поддерживаемого ПО (более 1500 пакетов);
- большое сообщество разработчиков;
- поддержка набора различных дистрибутивов Linux;
- лёгкое расширение и доработка под разные цели;
- возможность создания пакета для разработки (SDK);
- возможность работы разработчика на любом дистрибутиве Linux.

Базовым дистрибутивом Embedded Linux был выбран Angstrom-2008.1, предоставляемый сборочной системой OpenEmbedded и имеющий следующие достоинства:

- поддержка пакетной системы (opkg);
- готовый набор загрузочных скриптов;
- оптимальная комплектация устанавливаемого ПО;
- стабильность устанавливаемого ПО.

В качестве ядра Linux была использована версия 2.6.31-rc4 с многочисленными доработками поддержки процессора S3C6410 и мультимедийной периферии.

### Решение

В ходе выполнения проекта была обеспечена поддержка всего набора микросхем и интерфейсов, установленного на плате Pegasus, а также поддержка внешних подключаемых модулей.

В частности был выполнен следующий объем работ:

- создана сборочная система на базе OpenEmbedded;
- доработан драйвер USB Host, USB OTG;
- доработан драйвер шины SPI;
- разработан драйвер акселерометра BMA150;
- разработана универсальная система обновления прошивки для решений Digital Signage, устойчивая к сбоям и отключению питания;
- доработаны видеодрайверы для поддержки режимов высокого разрешения;



## Pegasus – решение для цифровых рекламных панелей

- доработан медиапроигрыватель MPlayer с поддержкой декодирования видео MPEG4/H.264 при помощи встроенного мультимедийного кодека;
- разработаны драйверы управления питанием для микросхем LTC3555 и DS2745;
- создан универсальный дистрибутив на базе Angstrom-2008.1 с автоматической настройкой следующих подсистем: WiFi, WiMax, CDMA, GPRS, SD, Ethernet, Bluetooth;
- осуществлен переход с ядра версии 2.6.21 на 2.6.31;
- создан пакет разработки (Software Development Kit) для сторонних разработчиков уровня приложений систем Digital Signage;
- реализован набор приложений, демонстрирующих возможности аппаратной платформы;
- реализована поддержка внешнего CDMA/EVDO-модема;
- реализована поддержка внешнего GSM/GPRS/EDGE-модема;
- реализована поддержка внешнего WiMax-модуля;
- реализована поддержка двух видеокамер на внешнем модуле.

Средства проектирования	GNU Toolchain (gcc, gdb)
Интерфейсы и Технологии	USB2.0 (Host, OTG), Wi-Fi, S3C6410, OpenEmbedded, Linux Device Drivers
Языки программирования	C, Bash
Средства управления проектом	Trac, SVN
Трудозатраты	240 человеко-дней
Срок выполнения проекта	6 месяцев