

Группа компаний

«ИНКОМ»

Микропроцессорный терминал "ВИП-МК"

Системное программное обеспечение

Томск 2011

Оглавление

1 Структура и функции компонентов системного ПО ВИП-МК.....	3
2 Порядок загрузки ПО ВИП-МК.....	4
Список используемых источников.....	6

1 Структура и функции компонентов системного ПО ВИП-МК

Программное обеспечение ВИП-МК функционально состоит из нескольких частей:

- а) Двухуровневый начальный загрузчик.
- б) Ядро операционной системы Linux.
- в) Системные программы и утилиты.
- г) Прикладные программы.

Двухуровневый начальный загрузчик предназначен для загрузки ядра ОС и передачи ему параметров загрузки. Загрузчик состоит из двух частей — загрузчика первого уровня **RomBoot** и загрузчик второго уровня **U-Boot**.

Наличие двухуровневого загрузчика связано с тем, что процессор AT91RM9200 имеет возможность загрузить и запустить программу не более 16КБайт с DataFlash ПЗУ, подключенному по каналу **SPI-0**. Объём загрузчика **U-Boot** составляет около 100Кбайт. Поэтому применён метод двухуровневой загрузки. Функции загрузчика **RomBoot** — настройка основных режимов работы центрального процессора (тактовой частоты, некоторых линий ввода-вывода), загрузка и запуск загрузчика второго уровня **U-Boot**.

Загрузчик **U-Boot** является многофункциональным загрузчиком, позволяющим загружать различные ОС несколькими методами — например, из DataFlash ПЗУ, по локальной сети. Так же загрузчик **U-Boot** позволяет программировать параметры загрузки ядра ОС. Кроме этого, загрузчик позволяет перепрограммировать DataFlash ПЗУ, например, для установки новой версии ядра ОС.

Ядро ОС Linux предназначено для управления выполнением системного и прикладного ПО. ОС Linux — современная многозадачная и многопользовательская операционная система.

Системные программы и утилиты предназначены для настройки операционной системы, управления её функционированием, мониторинга ресурсов ОС и прикладного ПО и так далее.

Прикладное ПО осуществляет выполнение задач для которых предназначен конкретный экземпляр ВИП-МК. В функции прикладного ПО входит, например, реализация интерфейса пользователя.

2 Порядок загрузки ПО ВИП-МК

Загрузка ПО ВИП-МК происходит в несколько этапов.

- 1 Загрузчик первого уровня **RomBoot**. Загружается по интерфейсу SPI-0 программой, находящейся в ПЗУ, встроенным в центральный процессор AT91RM9200. Данная программа встраивается в центральный процессор при его изготовлении и не может быть изменена. Эту программу можно узнать «загрузчик нулевого уровня». Функцией загрузчика нулевого уровня является загрузка в оперативную память по определённому адресу одним из способов, приведённых ниже.
 - Считывание программы из DataFlash ПЗУ по по интерфейсу SPI-0.
 - Считывание программы из EEPROM по по интерфейсу I2C.
 - Считывание программы из 8-разрядной параллельной памяти, выбираемой по сигналу NCS0.
 - Загрузка программы по последовательному порту DBGU (порт COM0) с использованием протокола X-MODEM.
 - Загрузка программы по интерфейсу USB с использованием протокола DFU.

В ВИП-МК реализован первый из названных способов загрузки — считывание программы из DataFlash ПЗУ по по интерфейсу SPI-0.

Максимальный объём загрузчика, считываемого из DataFlash ПЗУ — не более 16Кбайт. Поэтому единственной задачей загрузчика **RomBoot** является минимальная инициализация процессора и считывание загрузчика **U-Boot**, находящегося на том же DataFlash ПЗУ по строго определённому адресу. После загрузки программы **U-Boot**, управление передаётся ей.

- 2 Основной задачей загрузчика второго уровня **U-Boot** является загрузка и запуск ядра ОС Linux. При этом ядру передаются параметры загрузки, а именно: устройство, используемое как системная консоль, местоположение корневой файловой системы, тип корневой файловой системы, размер ОЗУ и другие параметры, зависящие от того, каким образом происходит загрузка, где находится корневая файловая система и так далее. Кроме этого, U-Boot имеет множество дополнительных функций — такие как загрузка файлов по локальной сети в ОЗУ, копирование части содержимого ОЗУ в DataFlash ПЗУ, настройка параметров локальной сети, просмотр содержимого области памяти и т.п. В штатном режиме — ядро ОС Linux находится на том же DataFlash ПЗУ, что и загрузчики, а корневая файловая система располагается на NAND FLASH ПЗУ, объёмом не менее 128Мбайт. После того, как загрузчик **U-Boot** загрузил ядро ОС Linux и передал ему управление — всё функционирование ВИП-МК осуществляется под его управлением. Загрузочные операции завершены.

- 3 Ядро ОС Linux, после инициализации встроенных в него драйверов, пытается смонтировать корневую файловую систему в соответствии с параметрами, переданными загрузчиком **U-Boot** ядру при загрузке. Если не удаётся смонтировать корневую файловую систему, то ядро останавливает свою работу с ошибкой. При удачном монтировании корневой файловой системы ядро ОС Linux запускает главный процесс — **init**.
- 4 Процесс **init** в ВИП-МК монтирует все необходимые разделы файловой системы и запускает систему загрузочных скриптов **OpenRC**. Вся дальнейшая загрузка ПО происходит под управлением системы загрузочных скриптов. В общем случае — считывается из конфигурационных файлов и выполняются скрипты настраивающие локальную сеть, время, различные сервера (например, ssh, ftp, http и проч.), запускающие системные службы. После настройки всех системных служб запускается прикладное ПО, если имеются скрипты для его запуска.
- 5 Как уже говорилось, прикладное ПО осуществляет выполнение задач для которых предназначен конкретный экземпляр ВИП-МК. Оно может отсутствовать.

Список используемых источников.

1. Домашняя страница загрузчик U-Boot. <http://www.denx.de/wiki/U-Boot/>
2. Дополнительная информация по U-Boot. <http://wiki.starterkit.ru/uboot>
3. OpenRC System. Administration Guide. (Руководство администратора OpenRC).
4. Различная информация по Gentoo Linux. <http://ru.gentoo-wiki.com/>