

Обзор альтернативного программного обеспечения OpenWrt

для беспроводного оборудования SOHO-сегмента

Приведен обзор функциональных возможностей, особенностей настройки и управления программного обеспечения OpenWrt, которое основано на ядре Linux, имеет открытый исходный код и применяется как альтернатива стандартному системному ПО беспроводного оборудования Wi-Fi начального уровня.

Андрей Бражук
nets4linux.blogspot.com

Введение

Свободное программное обеспечение играет значительную роль в формировании ориентированного на массового потребителя (Small Office/Home Office, SOHO) рынка беспроводного оборудования Wi-Fi (стандарты 802.11a/g/n). При этом, кроме программного обеспечения на основе ядра Linux, разрабатываемого производителями оборудования, развивается ряд альтернативных, обычно поддерживаемых силами энтузиастов проектов универсального ПО для сетевых устройств.

Самым известным из подобных программных решений, пожалуй, является проект OpenWrt [1], позиционируемый разработчиками как дистрибутив Linux для встраиваемых систем. К ключевым особенностям данного продукта следует отнести наличие собственной системы управления пакетами, позволяющей пользователям добавлять необходимые опции и существенно расширять функциональность беспроводного оборудования, а для разработчиков привлекательно наличие средств для создания дополнительных приложений.

Первоначально (2004 г.) проект базировался на опубликованном компанией LinkSys (ныне подразделение Cisco Systems) исходном коде ПО беспроводного маршрутизатора WRT45G. В этом устройстве использовались системы на кристалле (SoC) Broadcom на основе архитектуры MIPS. В настоящее время существуют сборки OpenWrt (текущая версия на момент написания статьи 10.03.1 Backfire) для SoC/микропроцессоров MIPS, AVR32, Intel IXP4xx, ARM, Intel x86, PowerPC и др.

Установка OpenWrt

Алгоритм установки OpenWrt зависит от устройства. Детальные инструкции для каждой поддерживаемой модели оборудования можно найти на соответствующей странице сайта проекта [2]. В общем виде существуют следующие способы установки OpenWrt:

- С помощью функции обновления прошивки *Firmware Upgrade*. Данная функция обычно присутствует в веб-интерфейсе управления оригинального ПО устройства и позволяет заменить его на OpenWrt во flash-памяти.
- С помощью загрузчика ПО (bootloader) и Ethernet-порта. Обычно загрузчик содержит необходимую функциональность для перезаписи flash-памяти по протоколу TFTP или FTP. Причем встроенное ПО в разных случаях может выступать в роли как сервера, так и клиента вышеуказанных протоколов. Для замены прошивки необходимо знать используемые загрузчиком сетевые параметры: IP-адрес устройства, протокол и роль (клиент/сервер), номер порта, имя пользователя и пароль. Требуется подключить соответствующий сетевой интерфейс устройства к компьютеру и установить на нем необходимые сетевые настройки и ПО, а затем активировать функцию восстановления ПО устройства, выполнив определенные специфические действия. Например, типичным способом активации режима восстановления является удержание кнопки сброса настроек на устройстве некоторое время при включении питания.

и DNS-серверы, статическую маршрутизацию, межсетевой экран и т. д. (раздел **Network**). При желании можно установить и использовать одну из альтернативных веб-оболочек, например X-Wrt [6].

Утилита uci

Конфигурационный файл (конфигурация) состоит из секций заданного типа. Секции обозначаются ключевым словом *config*, после которого следуют тип секции и ее имя (например, на рис. 2 показаны секции типа *interface*, их имена *loopback* и *lan*). Секция включает набор опций (ключевое слово *option*), состоящих из имени и значения. Утилита uci предназначена для управления конфигурациями, секциями и опциями. Ее синтаксис в общем виде следующий:

```
uci [<опции>]<команда> [<аргументы>],
```

где опции позволяют указать различные дополнительные параметры выполняемым утилитой командам. Список основных команд и аргументов сведен в таблицу.

Например, для смены IP-адреса и сохранения изменения конфигурации в постоянную память можно использовать в консоли следующую последовательность команд:

```
# uci set network.lan.ipaddr=192.168.1.2
# uci commit network
# /etc/init.d/network restart.
```

Беспроводные возможности

Прошивка OpenWrt (в зависимости от возможностей используемого аппаратного обеспечения) позволяет создавать различные архитектурные элементы беспроводной инфраструктуры, такие как:

- Точка доступа (Bridged AP). В данном режиме устройство объединяет проводную сеть и подключенных к нему беспроводных клиентов в один широкополосный домен канального уровня.
- Беспроводной маршрутизатор (Routed AP). Разделяет беспроводной и проводной сегменты на сетевом уровне, позволяя фильтровать потоки трафика между ними.
- Режим клиента (Client Mode). Функционально позволяет подключить к беспроводной сети клиентов, не имеющих интерфейса Wi-Fi, например через Ethernet-соединение.
- Беспроводная система распределения (Wireless Distribution System, WDS). Данный режим объединяет две и больше точек доступа по беспроводному каналу (или на основе маршрутизации), что позволяет строить

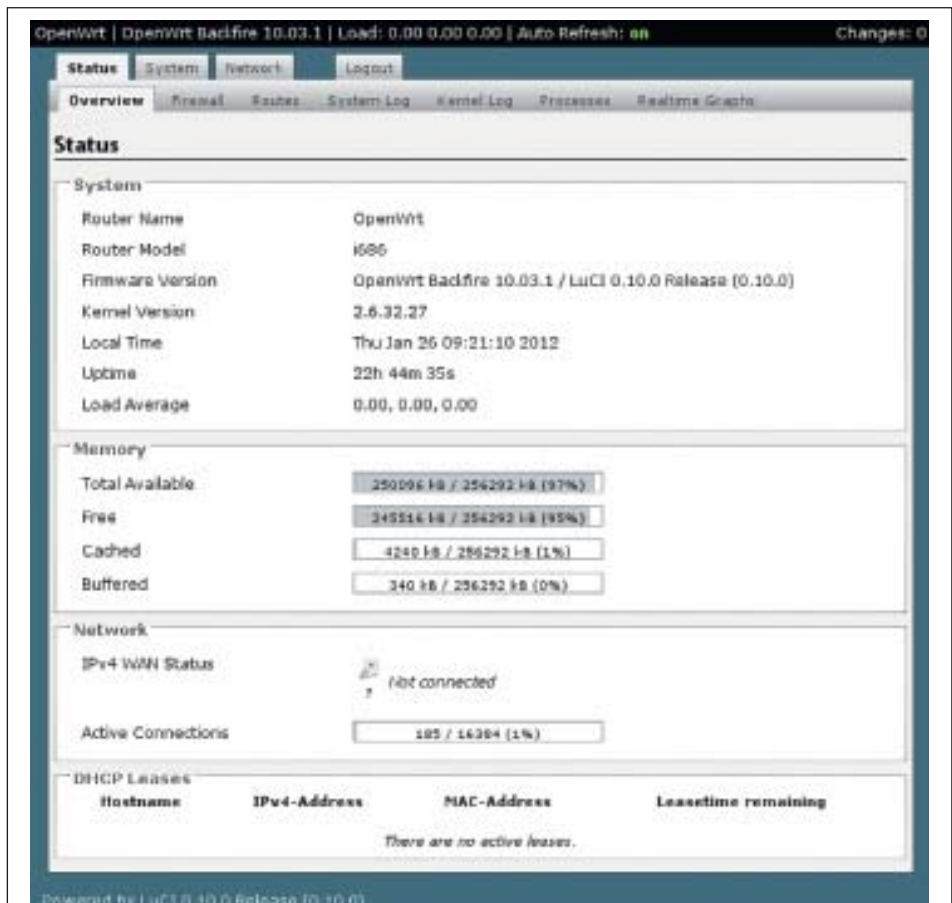


Рис. 3. Веб-интерфейс LuCI в OpenWrt

беспроводную инфраструктуру без использования проводов.

- Интеграция с 3G/UMTS. Позволяет беспроводным клиентам использовать интернет-канал, предоставляемый сетью мобильного оператора.
- Mult-SSID и гостевой WLAN. Предоставляет возможность развертывания в рамках одного устройства нескольких «виртуальных» беспроводных сетей различного назначения.

Управление пакетами

Управление дополнительным программным обеспечением в OpenWrt может осуществляться как через веб-интерфейс, так и средствами консольной утилиты *opkg*. В LuCI администрирование пакетов выполняется на вкладке **Software** раздела **System** (рис. 4). Здесь отображается информация о свободном пространстве оперативной памяти, списки установленных пакетов и доступных пакетов, форма поиска и настройки пакетного менеджера. Для загрузки

пакетов из удаленного репозитория требуется подключение к Интернету.

Консольная утилита *opkg* представляет собой легковесный пакетный менеджер, позволяющий использовать как удаленные, так и локальные хранилища пакетов и отслеживающий зависимости между пакетами. Конфигурационный файл менеджера пакетов *opkg.conf* расположен в каталоге */etc*. Следует отметить, что *opkg* может работать как с архитектурно-независимыми пакетами (по умолчанию), так и со специфичным для данной архитектуры ПО (следует указать опцию *arch* в конфигурационном файле). Также пакетный менеджер поддерживает доступ в Интернет через прокси-сервер.

Что касается списка дополнительного ПО, то он достаточно обширный и включает около 2000 наименований. Кроме системных и сетевых утилит, модулей ядра и базовых средств разработки, доступны HTTP-серверы (Apache, nginx), средства телефонии (Asterisk), DNS-серверы

Таблица. Команды утилиты uci

Команда	Аргументы	Назначение
commit	[<config>]	Записывает изменения, произведенные командами («uci set», «uci add» и т. д.), в указанную конфигурацию. В том случае, когда конфигурация не указана, сохраняются все изменения.
batch	-	Выполняет uci-скрипт.
add	<config> <section-type>	Добавляет анонимную секцию типа section-type в указанную конфигурацию.
show	[<config>[.<section>[.<option>]]]	Показывает указанную опцию, секцию или конфигурацию.
get	<config>.<section>[.<option>]	Получить значение указанной опции или тип секции.
set	<config>.<section>[.<option>]=<value>	Установить значение указанной опции или добавить новую секцию указанного типа.
delete	<config>[.<section>[.<option>]]	Удалить указанную опцию или секцию.
rename	<config>.<section>[.<option>]=<name>	Переименовать указанную опцию или секцию.

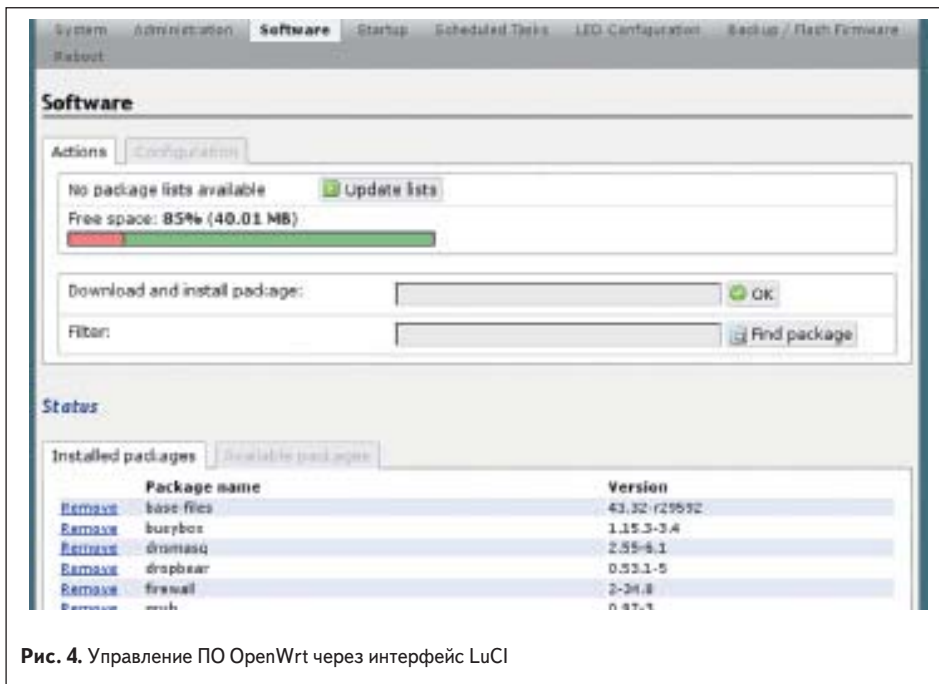


Рис. 4. Управление ПО OpenWrt через интерфейс LuCI

(bind, djbdns, tinydns), средства организации беспроводных hot-спотов (ChilliSpot), поддержки принтера (CUPS), звуковой подсистемы и USB, DHCP-серверы (Dibbler, dhcpd), разнообразные сетевые утилиты (nmap, nagnios, snort, tcpdump), средства программирования (Perl, PHP, Lua, Python, Ruby), прокси-сервер Squid и многие другие.

Заключение

Следует отметить, что ввиду разнообразия применяемых производителями аппаратных решений (зачастую архитектурные различия есть даже между ревизиями одного и того же устройства) к вопросу совместимости данного образца сетевого оборудования с OpenWrt следует подходить максимально внимательно [2]. В некоторых случаях замена стандартного ПО на альтернативное может привести к неработоспособности устройства, и для восстановления потребуются специальные навыки и средства. Основными причинами невозможности запуска OpenWrt являются

недостаток постоянной (менее 4 Мбайт) или оперативной (менее 16 Мбайт) памяти и отсутствие в Linux поддержки соответствующей аппаратной платформы.

В целом же OpenWrt является бесплатным, гибким и расширяемым решением, которое позволяет «кастомизировать» беспроводной маршрутизатор или точку доступа, получив во многих случаях максимальный эффект от возможностей используемого оборудования. ■

Литература

1. OpenWrt — Wireless Freedom. <https://openwrt.org/>
2. OpenWrt Table of Hardware. <http://wiki.openwrt.org/toh/start>
3. Welcome to VirtualBox.org! <https://www.virtualbox.org/>
4. OpenWrt in VirtualBox. <http://wiki.openwrt.org/doc/howto/virtualbox>
5. LuCI Home Page. <http://luci.subsignal.org/trac>
6. X-Wrt. <http://code.google.com/p/x-wrt/>