**101.1** Определение и настройка аппаратной части

Студент должен разбираться в управлении основными комплектующими ПК.

**Изучаем**:

* включение и выключение устройств;
* настройку системы без периферийных устройств;
* устройства хранения информации;
* понятие горячей замены;
* определение параметров устройств;
* инструменты просмотра сведений об устройствах;
* инструменты управления USB;
* понятия sysfs, udev, dbus.

**Термины и утилиты:**

* /sys/
* /proc/
* /dev/
* modprobe
* lsmod
* lspci
* lsusb

Аппаратная часть современных компьютерных устройств — это отдельный полноценный курс. В данном уроке поверхностно рассматриваются базовые манипуляции с комплектующими ПК из ОС Linux.

При работе с устройствами Linux можно столкнуться со следующими понятиями:

* **HAL** – демон, представляющий слой абстрагирования от конкретной АЧ, благодаря которому ОС может обращаться к устройствам через их абстрактные представления (конкретную инструкцию устройству будет передавать драйвер), на данный момент является устаревшим;
* **Dbus** - шина, через которую процессы обмениваются информацией, в частности приложения получают через нее информацию об оборудовании из ядра;
* **udev** - менеджер устройств, пришедший на смену HAL.

**Преимущества udev**:

* работает на уровне пользователя (больше свободы действий);
* событийно-управляемый (а не опрашивает ядро по расписанию как HAL);
* удобные файлы конфигурации (а не xml как у HAL);
* содержит в системе только файлы активных устройств (а не всех устройств как HAL);
* содержит имена устройств неизменными (в HAL имя зависит от порядка подключения).

В директории **/dev** находится информация об интерфейсах работы с драйверами ядра, например:

***/dev/sda*** *- первый жесткий диск;*

***/dev/sr0*** *- CD-ROM;*

Примечание: в каталоге /dev, как правило, отсутствует информация о сетевых картах и видеокартах, так как работа с ними немного сложнее чем простые операции чтения-записи.

В /dev лежат специальные файлы устройств, которые можно считать указателями на драйверы. При помощи этих файлов происходит обращение к устройствам.

База данных подключенных устройств хранится в директории **/sys,** где они расположены по каталогам и именуются автоматически согласно идентификаторам, например:

***/sys/block*** - *перечень блочных устройств;*

***/sys/bus*** *- перечень шин;*

Если /dev содержит файлы устройств для работы с приложениями, то /sys содержит информацию об этих устройствах. Метафора: /sys это упаковка, а /dev – содержимое.

Информация о состоянии ОС и всех запущенных процессах находится в директории **/proc**, например:

***/proc/cpuinfo*** *- информация о процессоре;*

***/proc/mounts*** *- подключенные файловые системы;*

Самая интересная директория - /proc/sys, так как она не только содержит информацию о системе, но и позволяет ее редактировать «на лету».

Для работы с модулями ядра (драйверами устройств) предназначены следующие команды:

* **lsmod** – информация о модулях ядра;
* **lspci** – информация об устройствах PCI;
* **lspcmciа** – информация об устройствах PCMCIA;
* **lsusb** – информация о шине USB;
* **lshw** – детальная информация о комплектующих;
* **rmmod** – удалить модуль;
* **insmod** – установить модуль;
* **modprobe**– установить модуль и все зависимости.

Примечание: в Centos для работы lsusb нужно установить пакет usbutils, а для работы lshw пакет lshw.

Процессор получает информацию от устройств при помощи прерываний (IRQ), номера которых можно увидеть в файле ***/proc/interrupts***

При этом процессор считывает и записывает информацию через адреса устройств ввода-вывода (IO). Адресация IO бывает в оперативной памяти (***/proc/iomem***) и по портам (***/proc/ioports***).