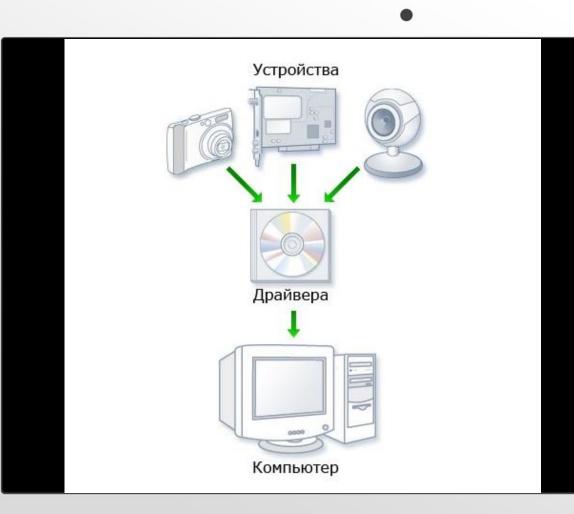




ЧТО ТАКОЕ ДРАЙВЕР?

- Работа всего спектра внешних устройств обеспечивается специальным программным обеспечением драйверами.
- Драйвер это часть кода операционной системы, отвечающая за взаимодействие с аппаратурой.







С момента своего появления до сегодняшнего дня драйвер беспрерывно эволюционировал, и процесс этот до сих пор не закончился. Один из моментов эволюции драйвера — это эволюция концепции драйвера, как легко заменяемой части операционной системы. Как отдельный и довольно независимый модуль, драйвер сформировался не сразу. Да и сейчас многие драйверы практически неотделимы от операционной системы.





Во многих случаях это приводит к необходимости переустановки системы (OC Windows) или пересборки ее (ядра) (в UNIX-системах). Такое же различие есть и между ветками операционной системы Windows: Windows 9x и Windows NT. В первом случае процесс работы с драйверами происходит (практически всегда) как с отдельными "кирпичиками", а во втором дела обстоят намного хуже (множество (если не большинство) драйверов "вшито" в ядро).





Существуют следующие общие концепции драйверов в Windows- и UNIX-системах:

- •способ работы с драйверами как файлами;
- •драйвер, как легко заменяемая часть ОС (учитывая сказанное выше);
- •существование режима ядра.



Способ работы с драйверами как файлами

Способ работы с драйверами как файлами означает, что функции, используемые при взаимодействии с файлами, практически идентичны таковым при взаимодействии с драйверами (имеется в виду лексически): open, close, read и т. д.



Классификацию типов драйверов для ОС Windows NT



- •драйверы пользовательского режима (User-Mode Drivers):
- •драйверы режима ядра (Kernel-Mode Drivers):



Классификацию типов драйверов для ОС Windows NT

- •драйверы пользовательского режима (User-Mode Drivers):
 - •драйверы виртуальных устройств (Virtual Device Drivers, VDD) используются для поддержки программ MS-DOS;
 - •драйверы принтеров (Printer Drivers);

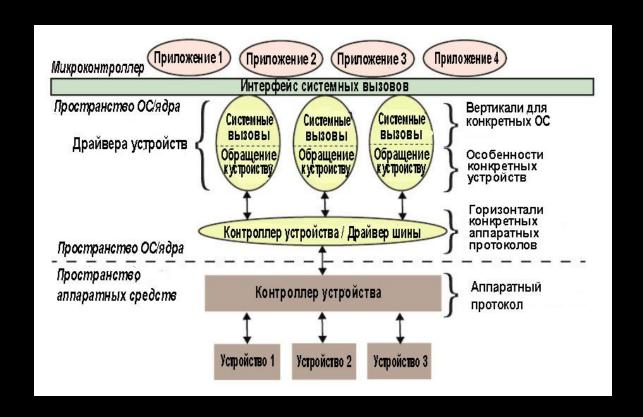


Классификацию типов драйверов для OC Windows NT

- драйверы режима ядра (Kernel-Mode Drivers):
 - драйверы файловой системы (File System Drivers) осуществляют ввод/вывод на локальные и сетевые диски;
 - унаследованные драйверы (Legacy Drivers) написаны для предыдущих версий Windows NT;
 - драйверы видеоадаптеров (Video Drivers) реализуют графические операции;
 - драйверы потоковых устройств (Streaming Drivers) осуществляют ввод/вывод потокового видео и звука;
 - WDM-драйверы (Windows Driver Model, WDM) поддерживают технологию Plag and Play и управления электропитанием.

Одно- и многоуровневые драйверы

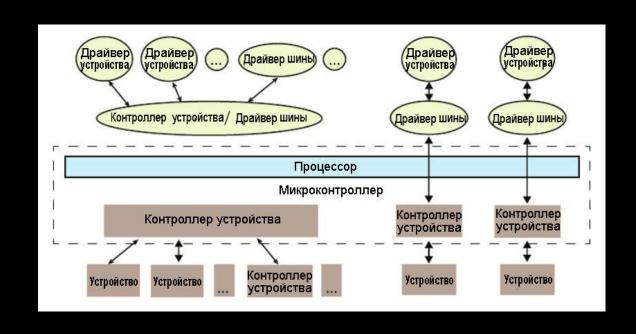




Если драйвер является многоуровневым, то обработка запросов ввода/вывода распределяется между несколькими драйверами, каждый из которых выполняет свою часть работы. Между этими драйверами можно "поставить" любое количество фильтр-драйверов (filter-drivers). Сейчас необходимо запомнить два термина — вышестоящие (higher-level) и нижестоящие (lower-level) драйверы. При обработке запроса данные идут от вышестоящих драйверов к нижестоящим, а при возврате результатов — наоборот. Ну и, понятно, одноуровневый (monolithic) драйвер просто является противоположностью многоуровневому.

Texнология Plug and Play





Для технологии Plug and Play существуют три уровня-типа драйверов:

- шинные драйверы;
- фильтр-драйверы;
- функциональные драйверы.



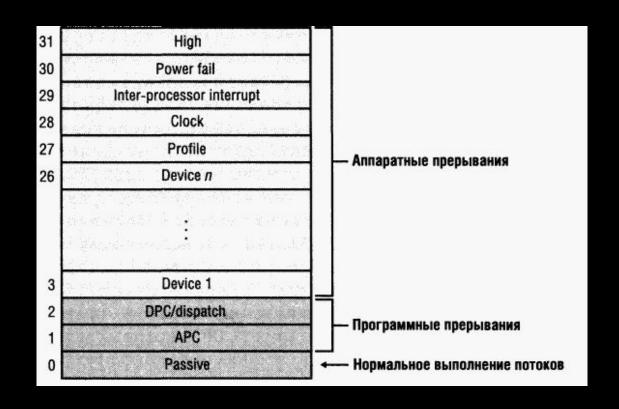
Иерархия драйверов Plug and Play

На низшей ступени находится шинный драйвер, выше него — функциональный драйвер. Между и над ними находится определенное количество фильтр-драйверов. Если точнее, то:

- •1. Над шинным драйвером фильтр-драйвер шины; эти два драйвера, очевидно, шинные.
- •2. Нижестоящие фильтр-драйвер устройства и классовый фильтр-драйвер.
- •3. Затем собственно функциональный драйвер.
- •4. И, наконец, вышестоящие фильтр-драйвер устройства и классовый фильтр-драйвер; все драйверы со 2 по настоящий пункт относятся к драйверам устройства.







Как известно, прерывания обрабатываются в соответствии с их приоритетом. В Windows NT используется особая схема прерываний, называемая уровнями запросов прерываний. Всего уровней IRQL 32, самый низкий — 0 (passive), самый высокий — 31 (high). Прерывания с уровня 0 по 2 (DPC\dispatch) являются программными, а с 3 по 31 аппаратными. Существуют специальные функции ядра, позволяющие узнать текущий уровень IRQL, а также сменить (понизить или повысить) его.



Texнология Plug and Play

Texнология Plug and Play (в условном переводе — "подключи и работай") — это технология, состоящая как из программной, так и из аппаратной поддержки механизма, позволяющего подключать/отключать, настраивать и т. д. применительно к системе все устройства, подключаемые к ней (конечно же, при условии, что подключаемые устройства поддерживают Plug and Play-технологию). В идеале весь этот процесс осуществляет только механизм Plug and Play, и какие-то действия со стороны пользователя вообще не требуются. Для каких-то устройств это так и происходит, для других — проблем, к сожалению, может быть гораздо больше. Кроме того, для успешной работы Plug and Play необходима не только поддержка этой технологии со стороны устройств, но также, конечно, со стороны драйверов и системного ПО.

Возможности системного ПО поддерживающего технологию Plug and Play



Рассмотрим какие возможности предоставляет системное ПО (вместе с драйверами), поддерживающее технологию Plug and Play:

- автоматическое распознание подключенных к системе устройств;
- распределение и перераспределение ресурсов (таких как, например, порты ввода/вывода и участки памяти) между запросившими их устройствами;
- загрузка необходимых драйверов;
- предоставление драйверам необходимого интерфейса для взаимодействия с технологией Plug and Play;
- реализация механизма, позволяющего драйверам и приложениям получать информацию касаемо изменений в наборе устройств, подключенных к системе устройств, и совершить необходимые действия.



Структура механизма Plug and Play

Система Plug and Play состоит из двух компонентов, находящихся соответственно в пользовательском режиме и режиме ядра — менеджера Plug and Play пользовательского режима и менеджера Plug and Play "ядерного" режима.

Менеджер Plug and Play режима ядра работает с ОС и драйверами для конфигурирования, управления и обслуживания устройств. Менеджер Plug and Play пользовательского режима же взаимодействует с установочными компонентами пользовательского режима для конфигурирования и установки устройств. Также, при необходимости, менеджер Plug and Play взаимодействует с приложениями.



Номенклатура устройств поддерживающих РпР

PnP (сокращенное обозначение Plug and Play) может успешно работать со следующими типами устройств:

- •физические устройства;
- •виртуальные устройства;
- •логические устройства.



Требования к драйверам, реализующим PnP

Какие условия драйвер должен выполнить для осуществления полной поддержки Plug and Play?

- •наличие функции DriverEntry;
- •наличие функции AddDevice;
- •наличие функции DispatchPnp;
- •наличие функции DispatchPower;
- •наличие функции Unload;
- •наличие cat-файла (файла каталога), содержащего сигнатуру WHQL;
- •наличие inf-файла для установки драйвера.