

Драйверы устройств

Драйвер устройства – это системная программа, которая под управлением ОС выполняет все операции с конкретным периферийным устройством. Драйвер является как бы посредником между ОС и устройством. Перед драйверами стоят две одинаково важные, но трудно совместимые задачи:

- обеспечить возможность стандартного обращения к любому устройству, скрывая от остальных частей ОС специфические особенности отдельных устройств;
- добиться максимально эффективного использования всех функциональных возможностей и особенностей конкретных устройств.

Возможность стандартными средствами работать с разными устройствами очень желательна с точки зрения архитектуры ОС и удобства программирования. Было бы крайне противно, если бы при написании прикладной программы нужно было заранее учитывать, какая модель принтера будет использоваться для выдачи результатов. Наоборот, в большинстве случаев прикладной программист даже не должен знать, будет ли это принтер или плоттер-графопостроитель, или же результаты будут отображаться на экране. Большие проблемы могли бы возникнуть и при замене одной модели принтера, диска, монитора на другую, если бы такая замена потребовала переписывать заново все программы, работающие с этим устройством. Другое дело, если все особенности устройства учитываются в одном-единственном месте, а именно – в драйвере этого устройства.

Разумеется, полностью скрыть все различия между устройствами невозможно. Никаким образом нельзя приравнять, скажем, диск к клавиатуре, и даже разные типы дисков похожи, но не совсем. Например, для дискет можно выполнить такую операцию, как проверка смены носителя (фактически при этом проверяется, открывался ли карман дисковод). Для жестких дисков эта операция не имеет смысла.

В большинстве ОС различаются, как минимум, два разных типа драйверов: для символьных и для блочных устройств.

Обращаясь к драйверу, ОС указывает функцию, которую требуется выполнить. Список этих функций общий для драйверов различных устройств, при этом каждый драйвер может реализовать только те функции, которые имеют смысл для данного устройства. Наиболее общими являются функции чтения данных, записи данных, инициализации устройства (эта функция вызывается системой один раз, сразу после загрузки), открытия и закрытия устройства (используются, когда символьное устройство открывается как файл). Для блочных устройств имеют смысл функции форматирования, поиска сектора. Для символьных устройств ввода – функция «неразрушающего ввода», т.е. проверки очередного символа без его изъятия из входного потока.

Для того, чтобы учесть все разнообразие возможных операций, в число функций драйвера вводят такую, как «выполнение специальных функций», и здесь уже для каждого устройства определен свой набор этих специальных функций.

Типичный драйвер устройства содержит, как минимум, три основных блока:

- заголовок драйвера;
- блок стратегии;
- блок прерываний.

Заголовок содержит различную информацию о данном драйвере и об управляемом устройстве. Сюда может включаться имя устройства, тип устройства, число однотипных устройств, обслуживаемых одним драйвером, объем памяти на устройстве и т.п. Заголовок содержит также адреса блока стратегии и блока прерываний.

В обязанность **блока стратегии** входит прием заявок на выполнение операции, ведение очереди заявок (в многозадачных системах, а также при асинхронных операциях, выполнения могут дожидаться несколько заявок), а также запуск операции и ее завершение.

Заявка на выполнение операции представляет собой стандартную запись, формируемую системой перед обращением к драйверу. Заявка содержит код требуемой функции драйвера и сведения об адресе данных в памяти и на устройстве, о количестве передаваемых данных. Заявка также содержит поле, в которое драйвер должен будет записать код завершения операции (обычно 0 – нормально выполненная операция, другие значения – коды ошибок).

Блок прерываний выполняет примерно тот алгоритм, который в п. **Ошибка! Источник ссылки не найден.** назывался вводом/выводом по прерываниям. Система вызывает этот блок, когда получает сигнал прерывания от устройства, обслуживаемого драйвером. Закончив выполнение заявки, блок прерываний возвращает управление блоку стратегии для завершения операции.

Помимо трех основных блоков, в разных ОС драйверы могут содержать, например, блок инициализации (он используется один раз при загрузке ОС, а затем может быть выгружен из памяти), блок изменения параметров драйвера и др.

В последние годы возрастающее усложнение периферийных устройств и самих ОС сделало популярной многоуровневую схему использования драйверов. По этой схеме, помимо описанных выше низкоуровневых драйверов аппаратуры, допускается еще создание высокоуровневых драйверов, лежащих между драйверами аппаратуры и остальной частью ОС. Высокоуровневый драйвер не содержит блока прерываний, он принимает заявки от системы, преобразует данные тем или иным образом, а затем вызывает низкоуровневый драйвер для работы с устройством. Например, высокоуровневый графический драйвер может преобразовывать команды рисования фигур, заливок, текста в набор команд конкретной модели принтера, а связанный с ним драйвер параллельного порта отвечает за передачу этих команд принтеру. Для диска можно реализовать в виде отдельного драйвера алгоритм шифрации данных, которые потом передаются обычному драйверу диска.