

Менеджер устройств ввода/вывода *io-adm*

Андрей Докучаев

Инженер–программист

ООО “СВД Встраиваемые Системы”

A.Docuchaev@kpda.ru

Краткое содержание

- Менеджеры ресурсов в ОСРВ QNX6
- Обзор основных достоинств подхода
- Технология подгружаемых драйверов на примере менеджера ресурсов *io-adm*
- Пример разработки драйвера устройств для менеджера *io-adm*

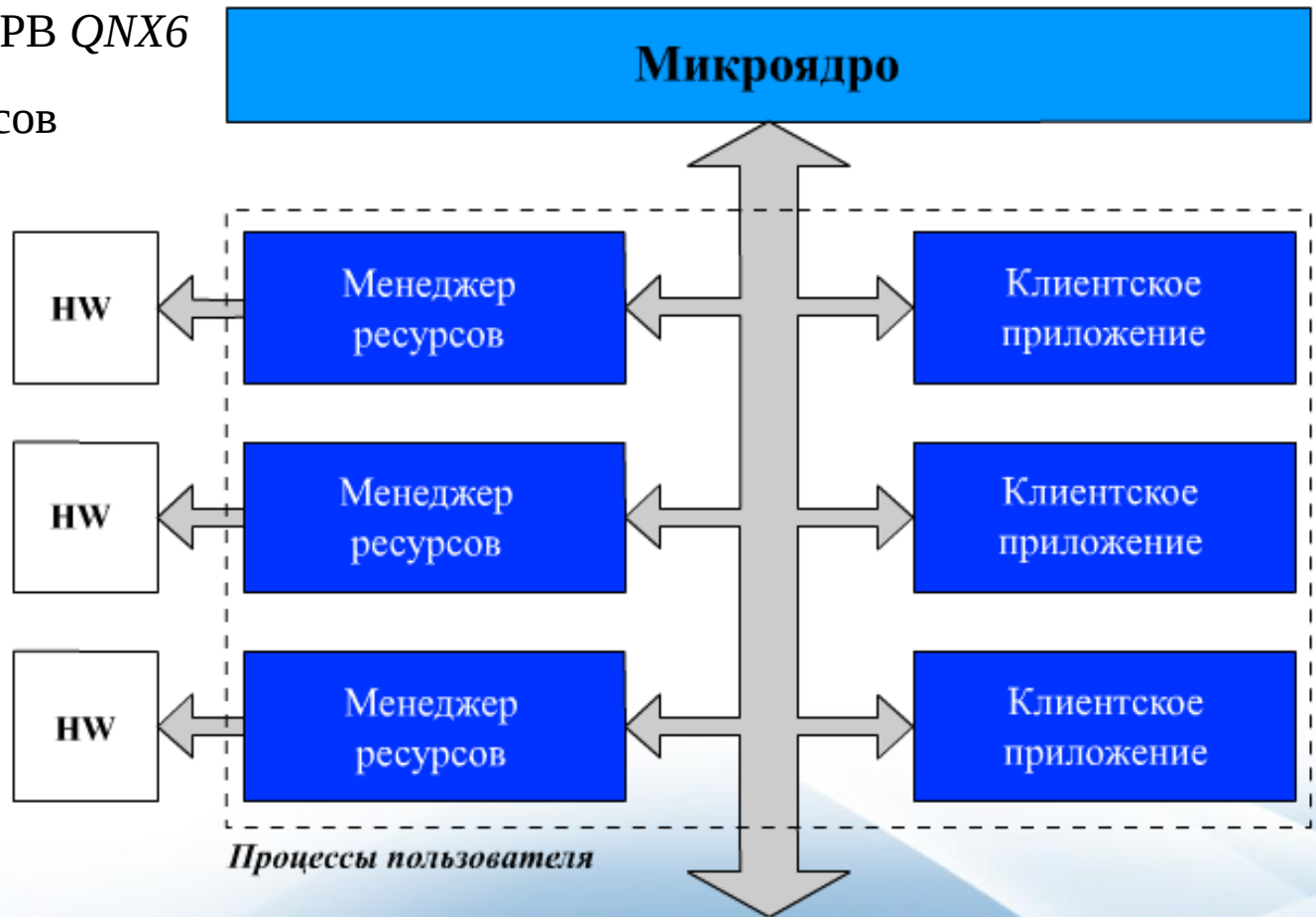
Менеджеры ресурсов

Поддержка аппаратуры в ОСРВ QNX6 осуществляется на уровне менеджеров ресурсов. Зачастую задача поддержки современного оборудования сводится к переработке существующего кода, накопленного в рамках производственной деятельности предприятия, поскольку *“принципиально новые”* устройства, не имеющие схожих черт с ранее встречавшимися появляются достаточно редко. В данном аспекте ранее сформированный код менеджеров ресурсов может быть многократно использован в будущих разработках, особенно ввиду наличия в нем аппаратно-независимых элементов.

Таким образом, целесообразно предусмотреть возможность повторного использования кода более эффективным образом, нежели адаптация имеющегося менеджера или разработка нового *“с нуля”*.

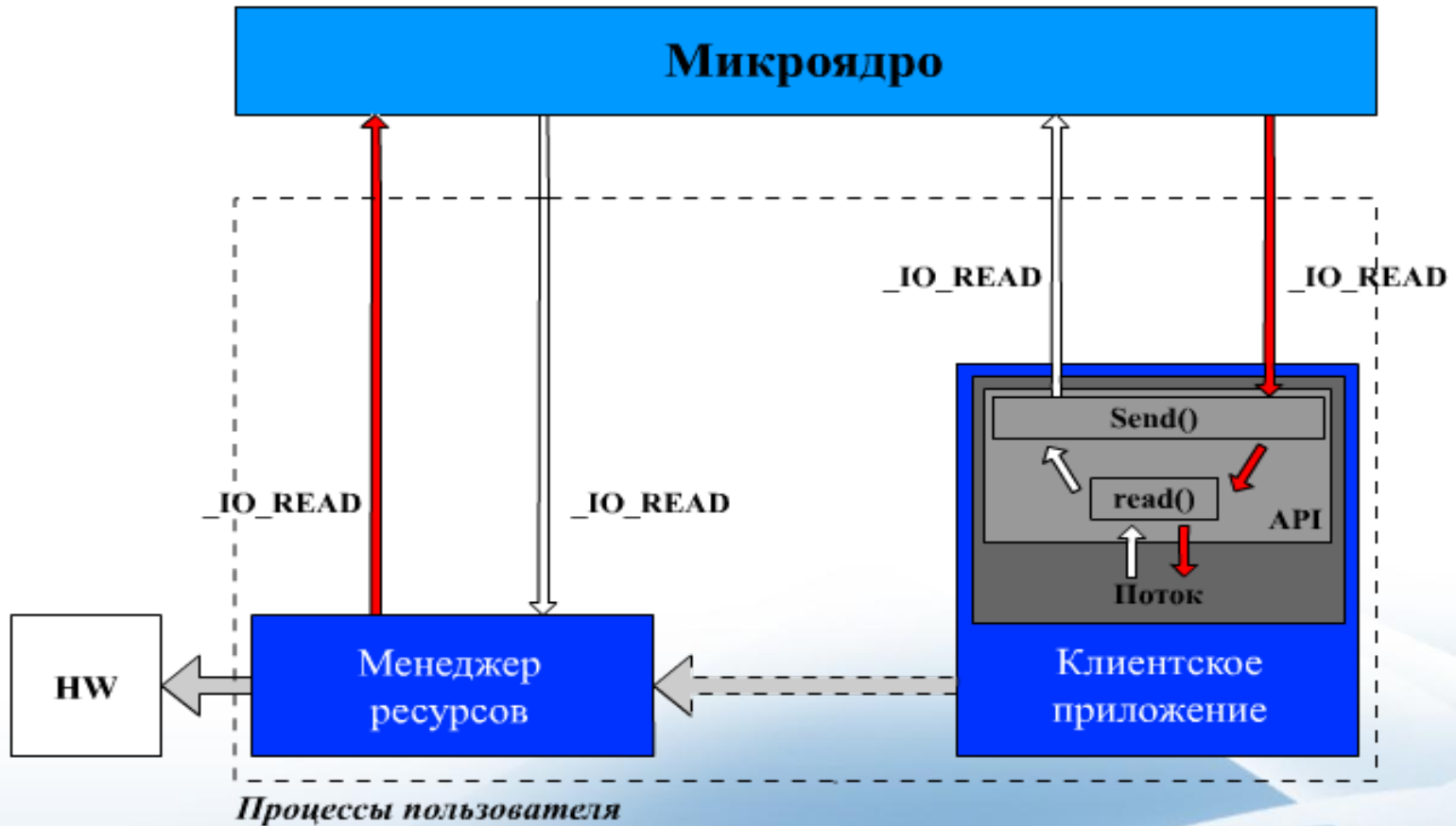
Менеджеры ресурсов

В идеологии ОСРВ QNX6 менеджер ресурсов представляет собой процесс, являющийся интерфейсом между аппаратурой и клиентским приложением



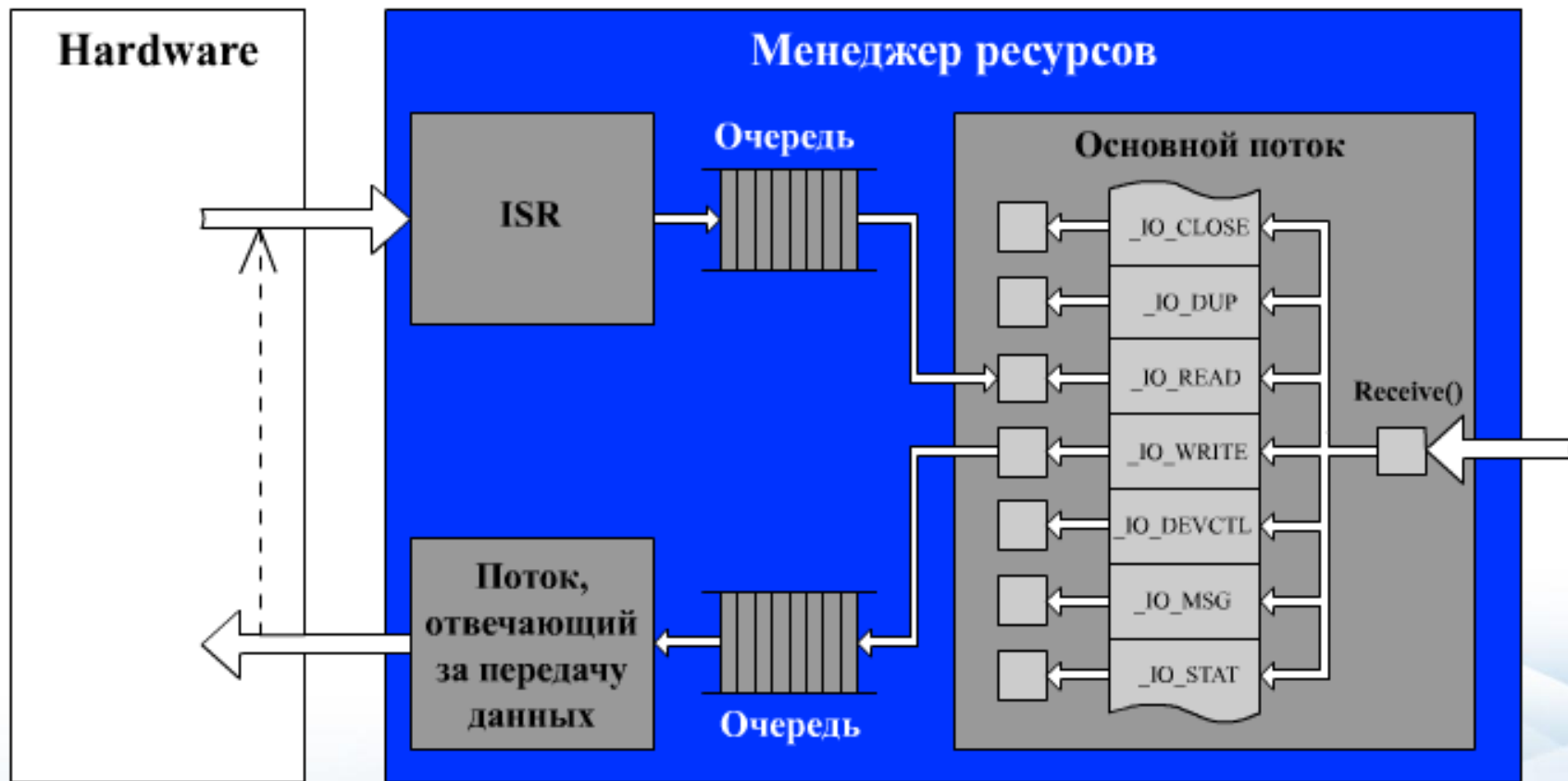
Менеджеры ресурсов

Взаимодействие клиента с менеджером ресурсов (POSIX)



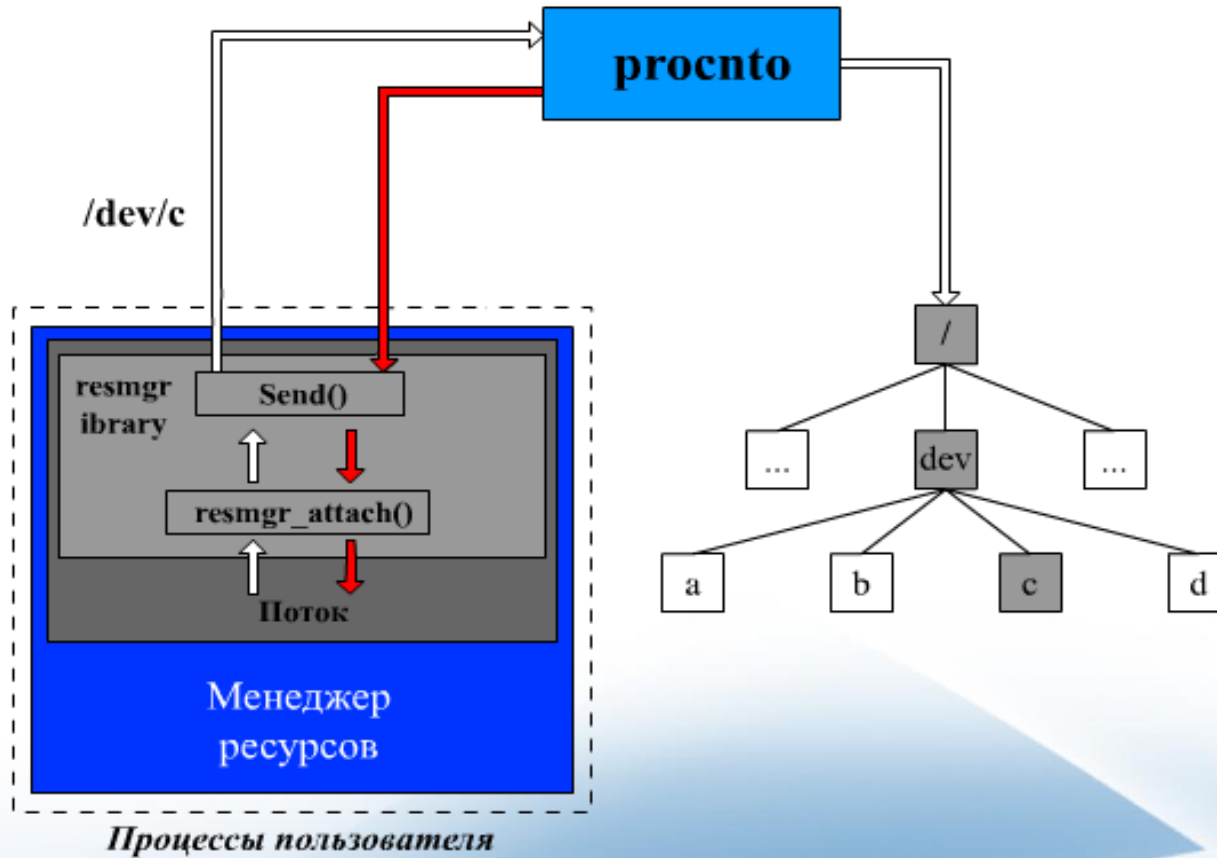
Менеджеры ресурсов

Структура менеджера ресурсов



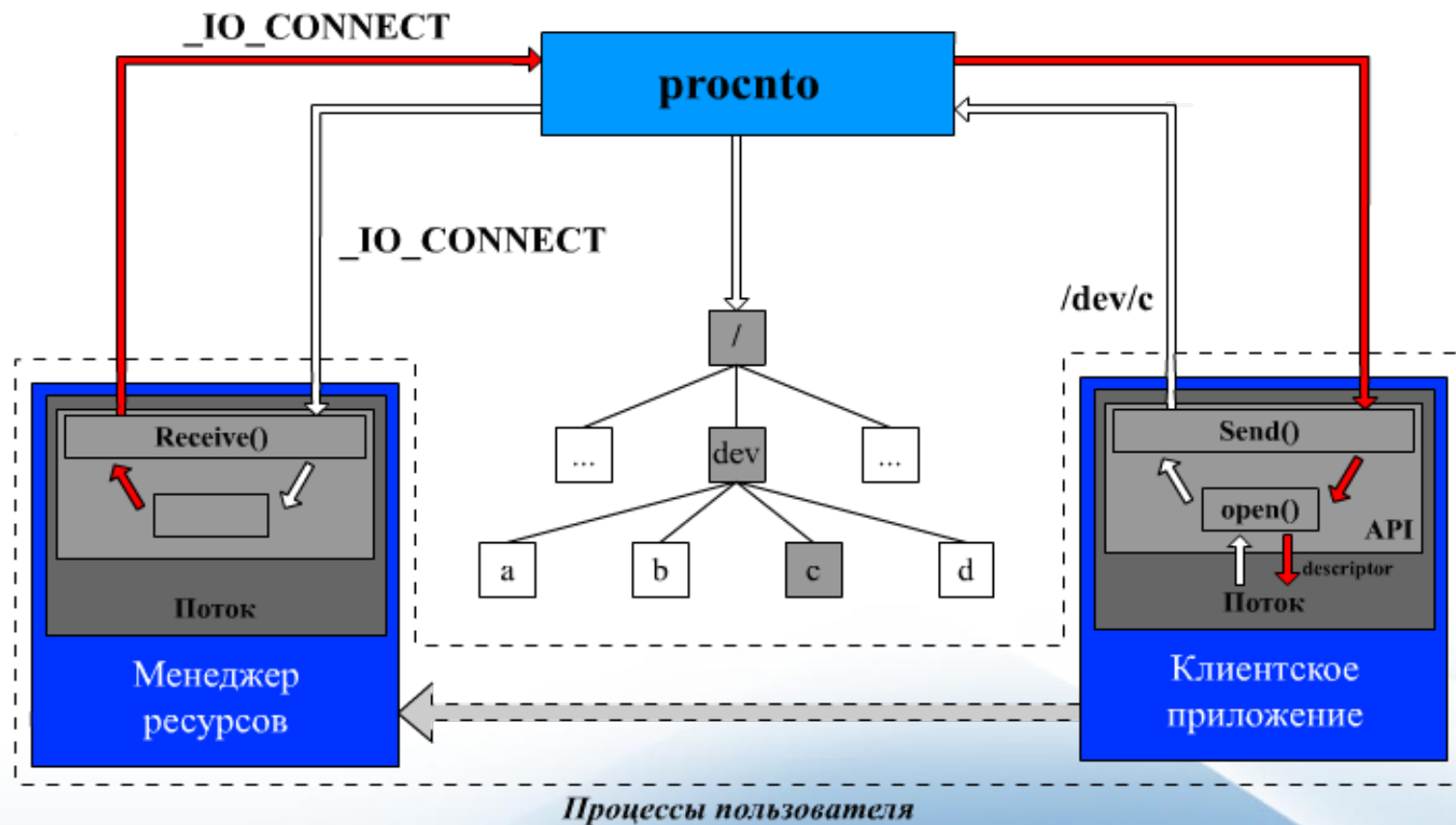
Менеджеры ресурсов

Регистрация точки монтирования менеджера ресурсов



Менеджеры ресурсов

Разрешение имени при подключении к менеджеру ресурсов



Особенности подхода

Среди наиболее существенных достоинств обозначенного подхода можно отметить следующие:

1. Менеджер ресурсов является независимой единицей диспетчеризации и его поведение приоритетно-управляемо;
2. Завершение менеджера ресурсов с критической ошибкой не вызовет сбоя в системе (в отличие от монолитных систем, где данная проблема реально существует);
3. Поскольку менеджер ресурсов является обычным процессом, к нему применимы механизмы защиты памяти QNX6, а также адаптивное квотирование процессорного времени;
4. Менеджер может обслуживать как отдельные устройства, так и директорию (множество точек монтирования) в целом.

Особенности подхода

Недостатки

1. Поддержка нового оборудования в коде имеющегося менеджера ресурсов требует его перекомпиляции, а следовательно и распространения новой версии ПО среди заказчиков;
2. Поддержка нового оборудования на базе имеющегося менеджера ресурсов связана с необходимостью модификации копии исходных кодов или начала разработки с чистого листа, опираясь на приобретенный опыт;
3. Сравнительно низкая степень модульности менеджера ресурсов;
4. Функциональная избыточность менеджера при поддержке множества устройств для каждого конкретного внедрения, а соответственно, и неоправданный размер исполняемых модулей;
5. Монолитность менеджера при поддержке обширного перечня оборудования привносит следующие негативные факторы: труднее осуществляется сопровождение, разрастание объема кода менеджера, усложнение ПО, а следовательно увеличение вероятности отказов.

Технология подгружаемых драйверов

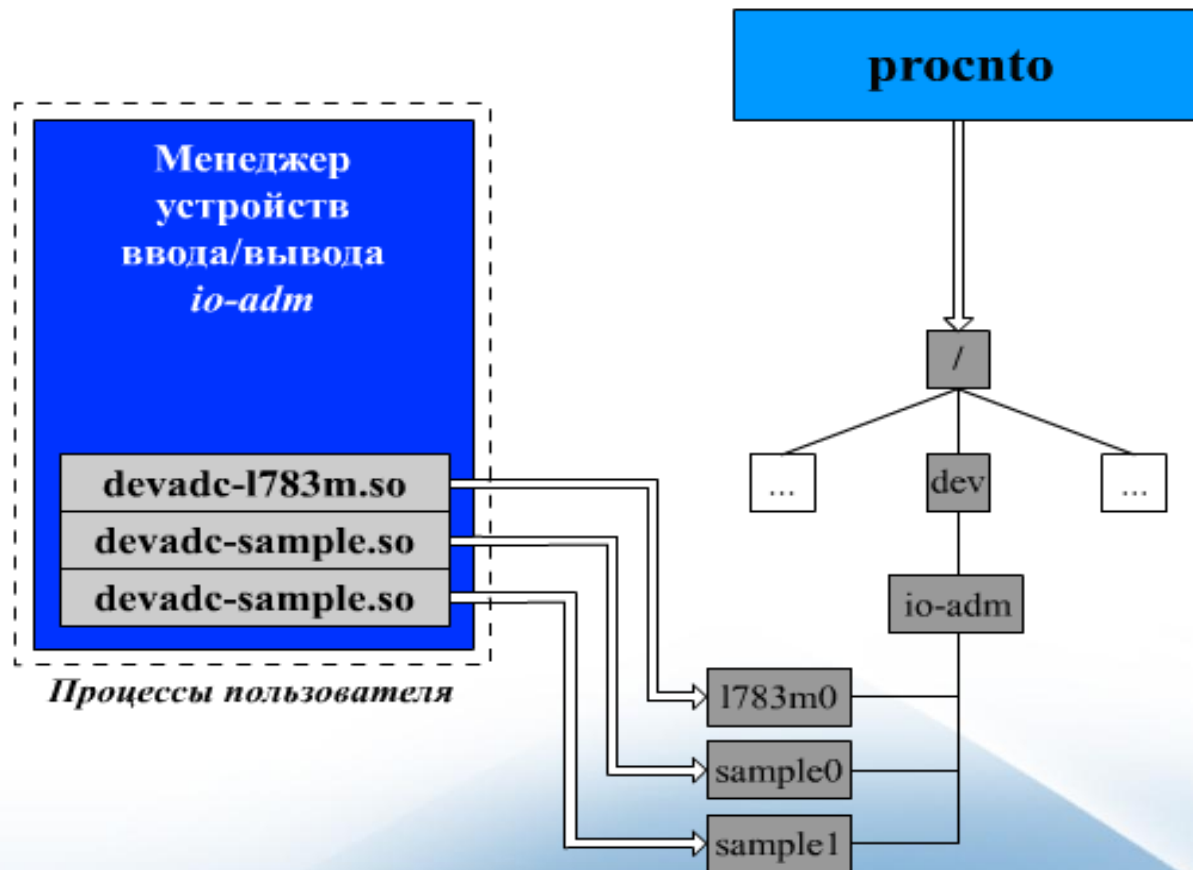
Рассмотрение технологии подгружаемых драйверов будет осуществляться на примере менеджера устройств ввода/вывода io-adm.

Суть технологии заключается в вынесении аппаратно – специфичных фрагментов кода менеджера ресурсов в отдельные модули, характеризующиеся наличием функциональной возможности динамической загрузки и выгрузки. Иными словами, менеджер ресурсов наделяется свойством универсальности в рамках класса целевых устройств, на фоне:

- ограничения разрастания кода менеджера;
- увеличения модульности;
- отсутствия необходимости непосредственной перекомпиляции менеджера;
- отсутствия излишней функциональной избыточности и усложнения;
- возможности централизованного динамического управления менеджером и драйверами.

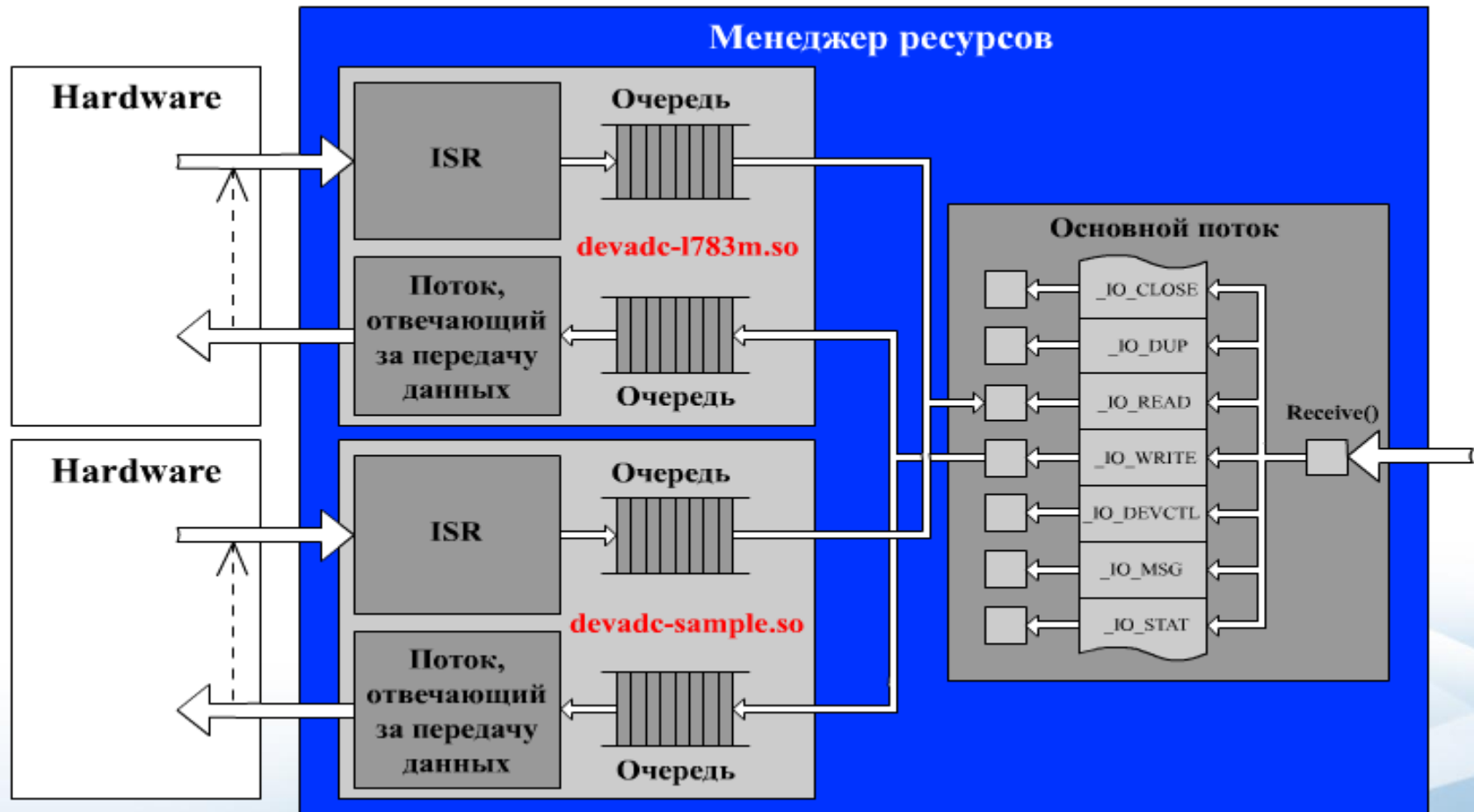
Технология подгружаемых драйверов

Разделяемые объекты



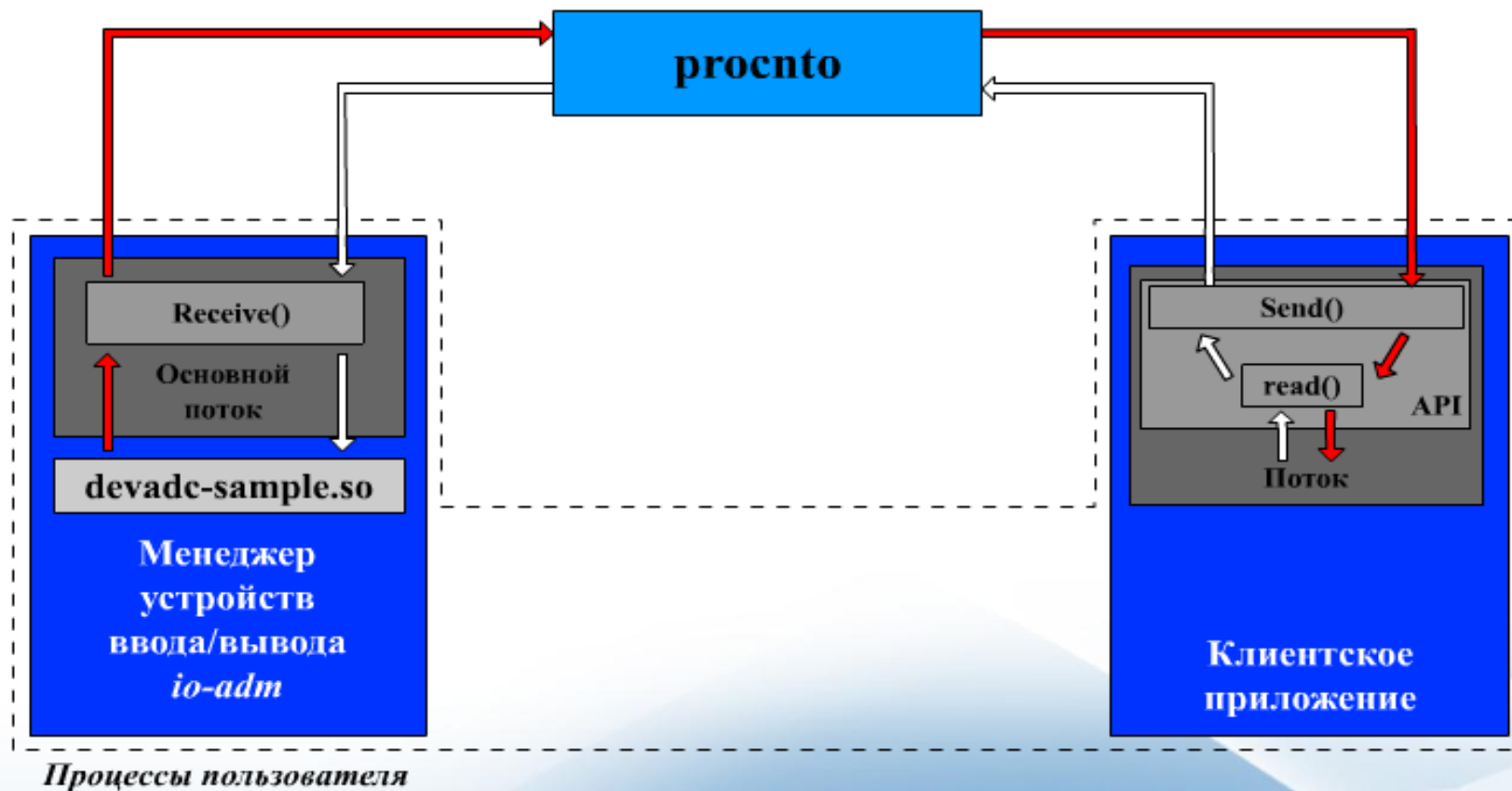
Технология подгружаемых драйверов

Структура менеджера ресурсов, использующего подгружаемые драйвера



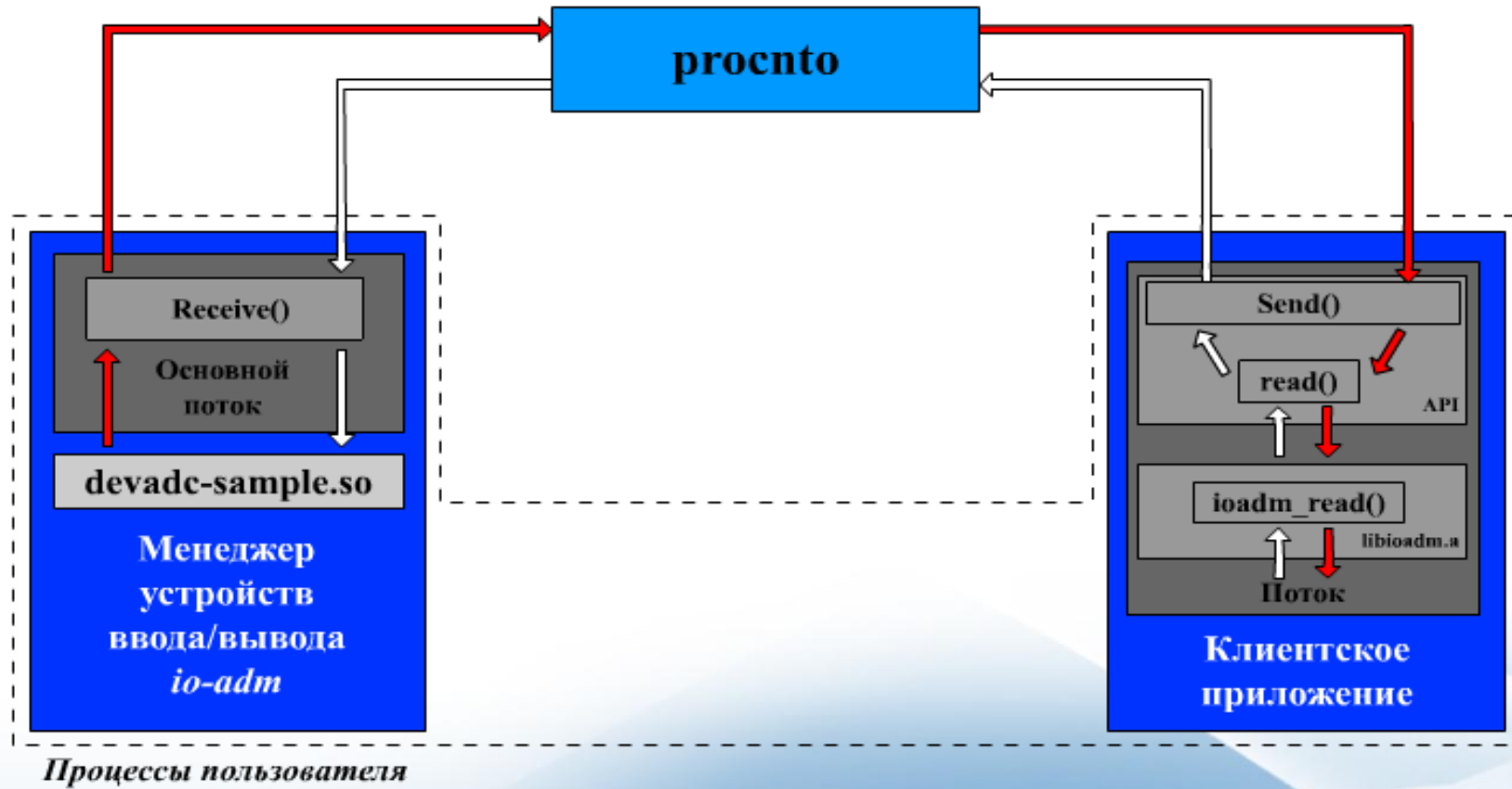
Технология подгружаемых драйверов

Обмен сообщениями



Технология подгружаемых драйверов

Интерфейсная библиотека



Технология подгружаемых драйверов

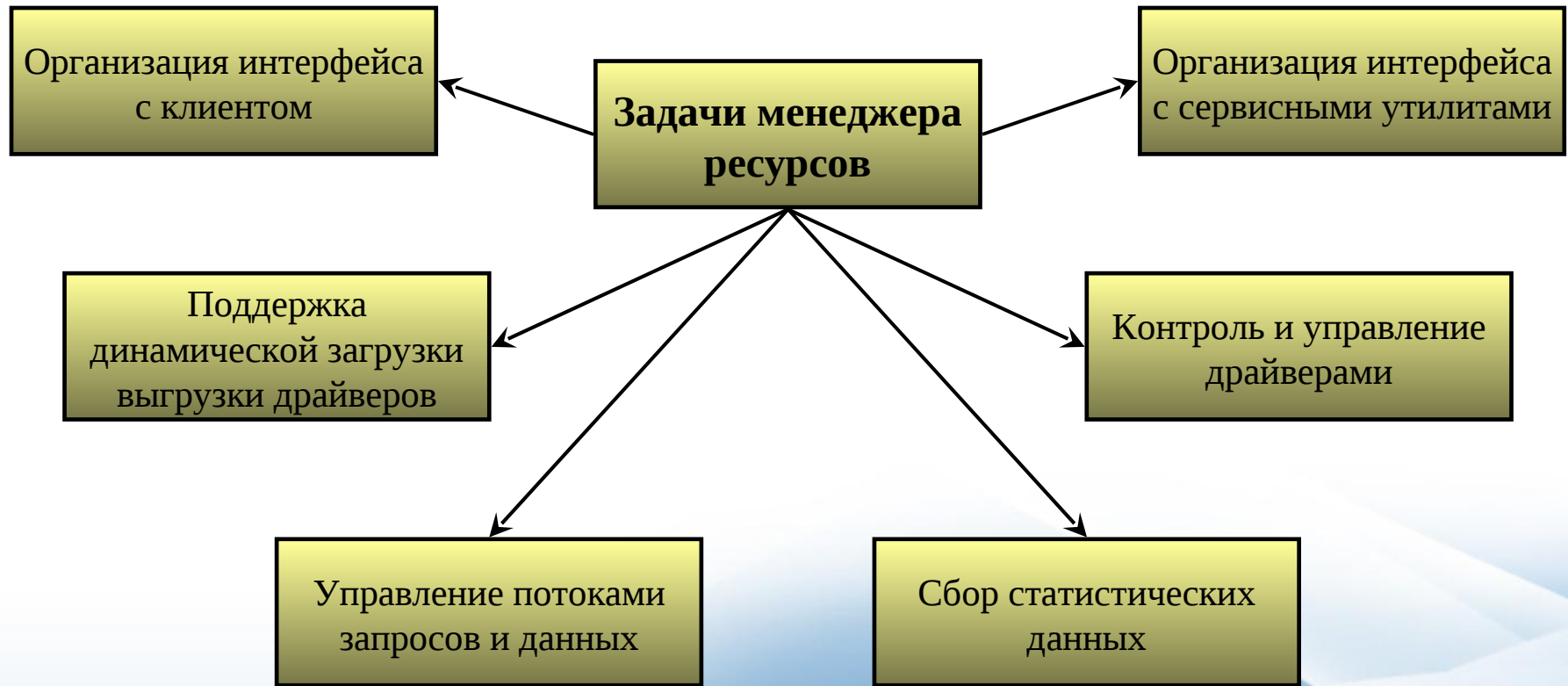
Динамическое управление менеджером ресурсов

Поскольку все драйверы реализованы единообразно, менеджер ресурсов предоставляет к ним общий интерфейс. Таким образом, динамическое управление менеджером ресурсов сводится к взаимодействию с этим интерфейсом одним из нескольких методов:

1. При помощи утилиты **mount** (динамическая загрузка / выгрузка драйвера);
2. При помощи функционала, предлагаемого клиентскими приложениями;
3. При помощи утилиты конфигурирования менеджера ресурсов, которая опирается на интерфейсную библиотеку (например, утилита **ifconfig**, с помощью которой конфигурируется менеджер сети **io-pkt**).

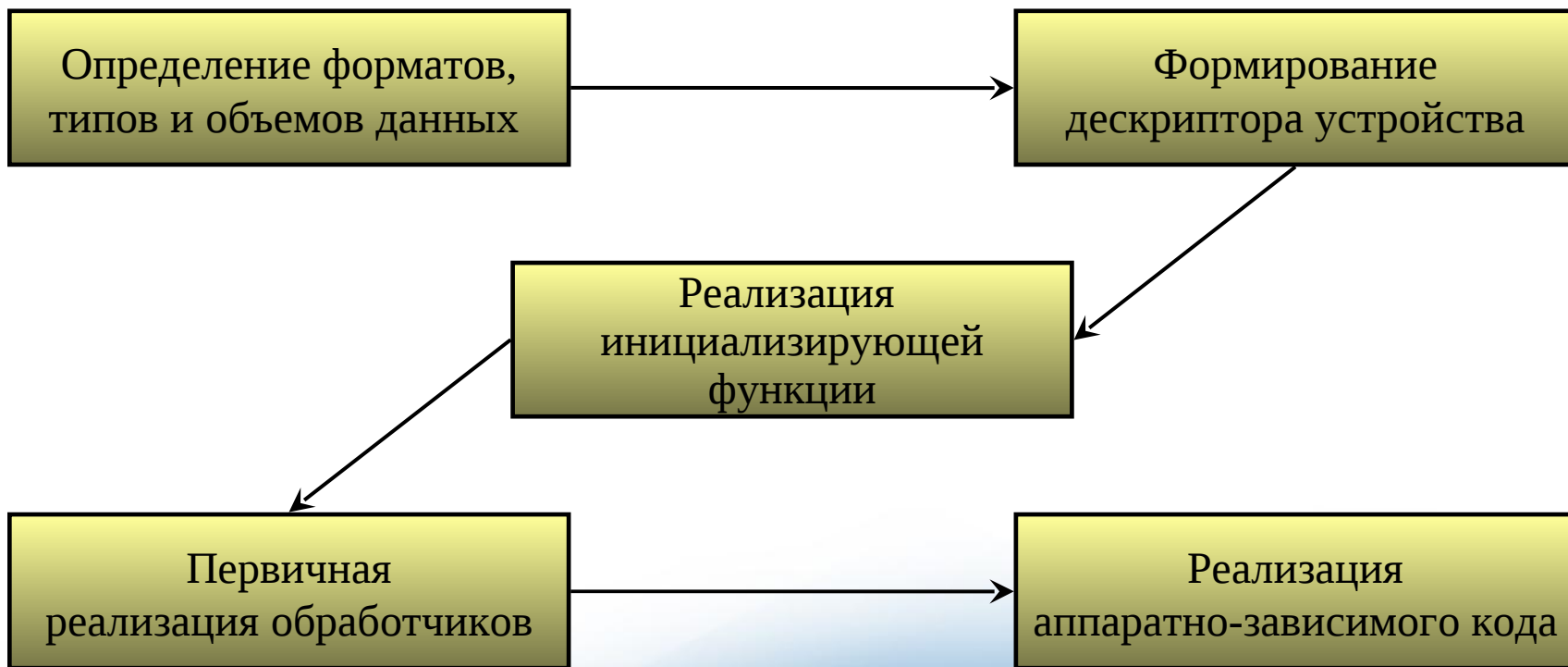
Технология подгружаемых драйверов

Функционал менеджера ресурсов при использовании подгружаемых драйверов



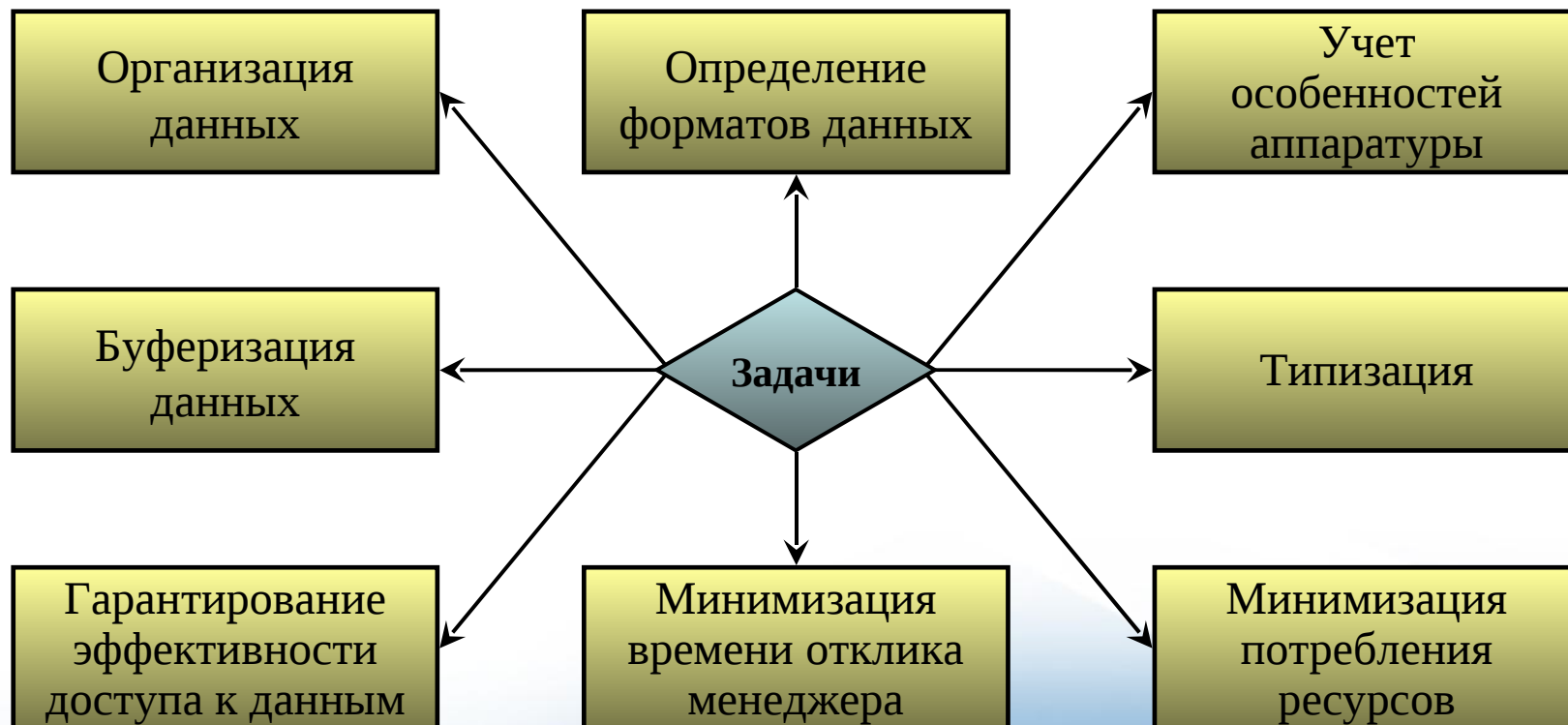
Разработка подгружаемых драйверов *io-adm*

Порядок разработки подгружаемого драйвера устройства ввода/вывода



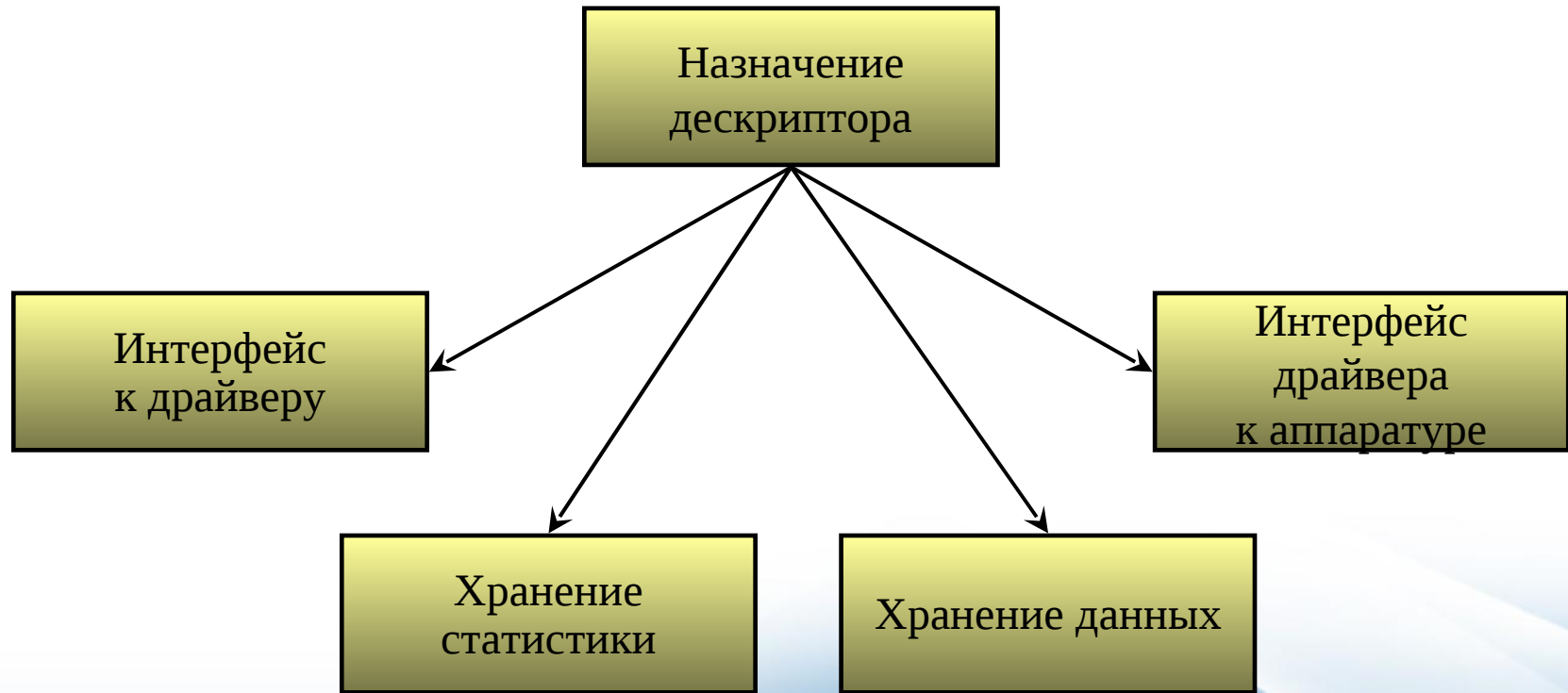
Разработка подгружаемых драйверов *io-adm*

Определение форматов, типов и объемов данных



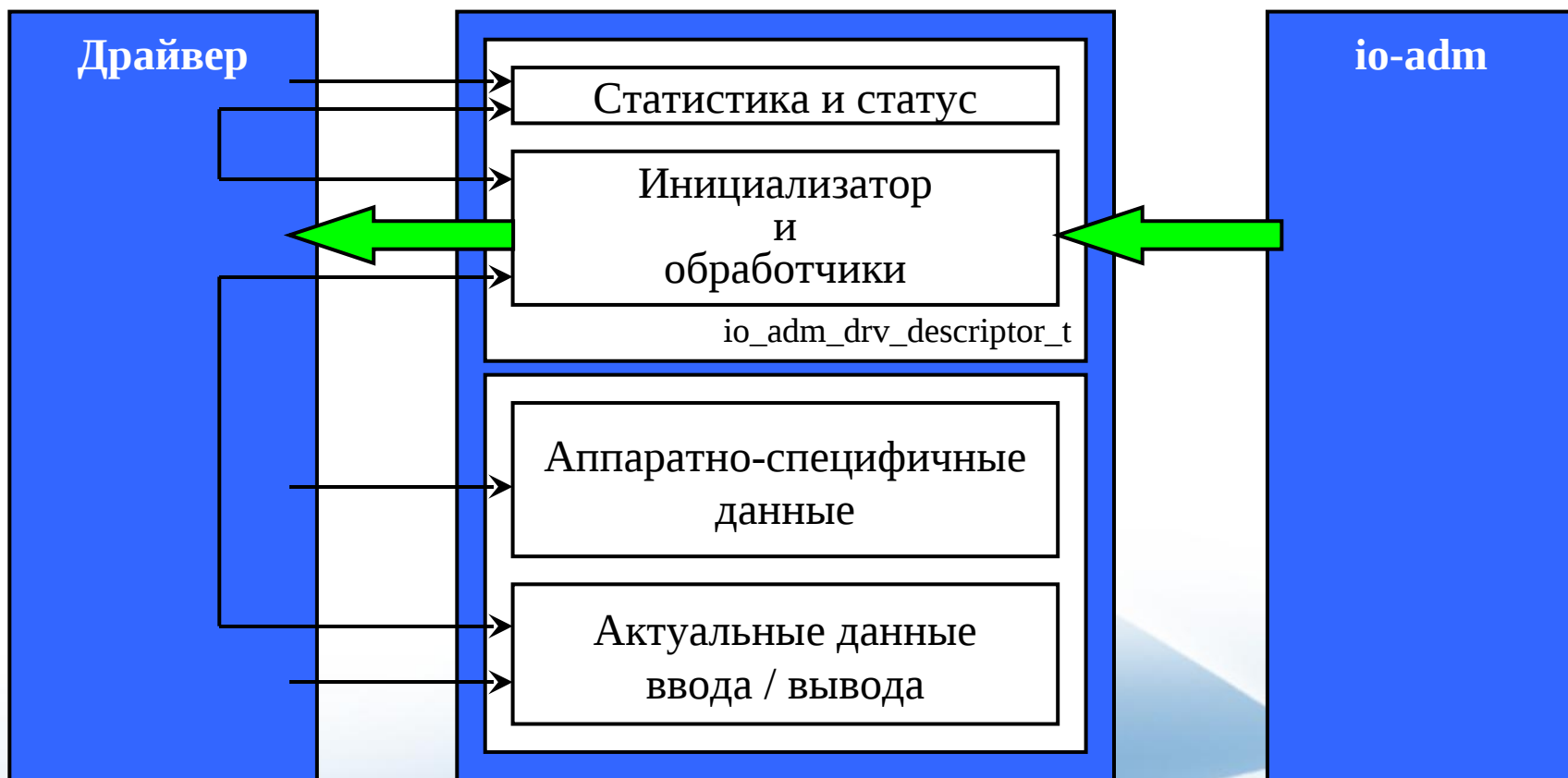
Разработка подгружаемых драйверов *io-adm*

Дескриптор устройства



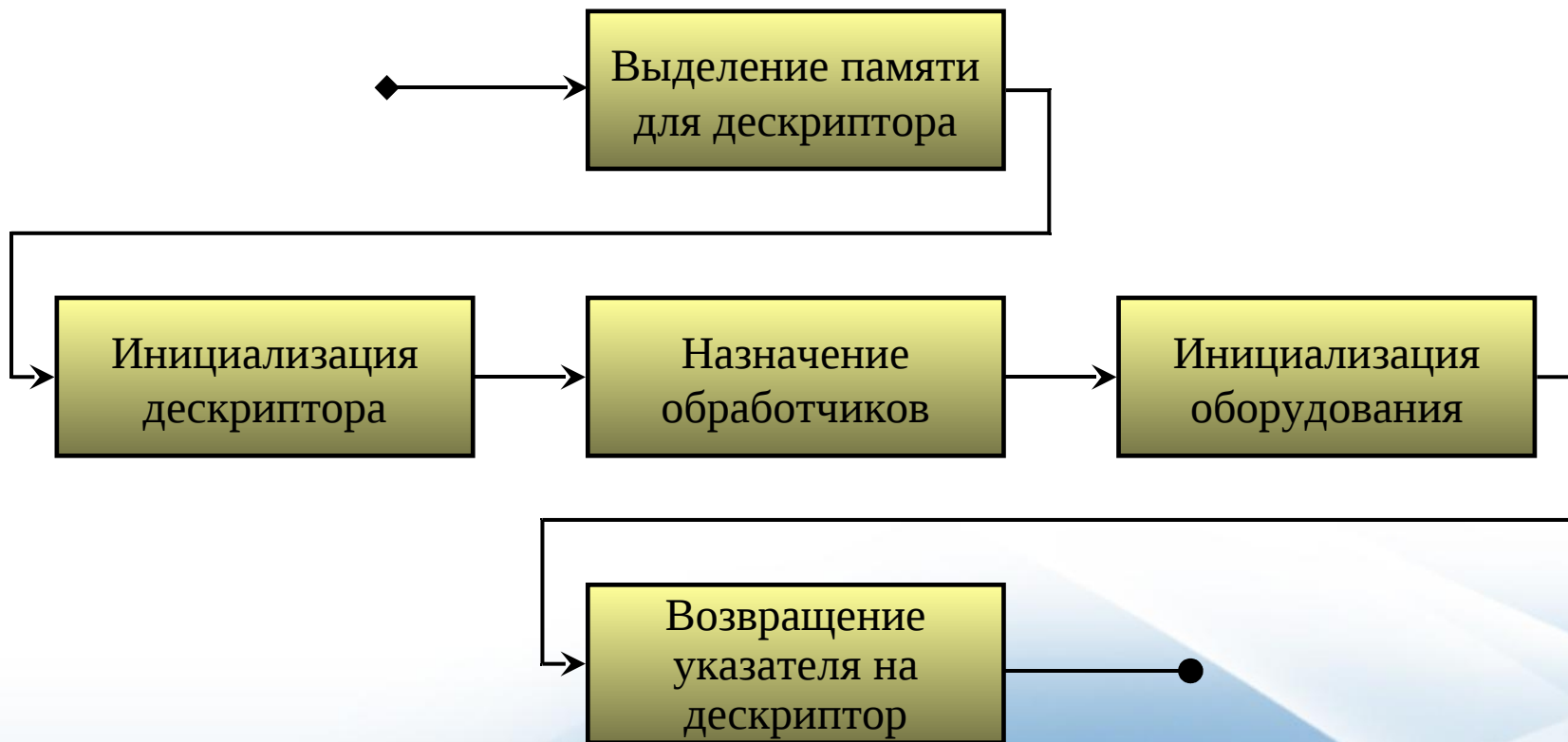
Разработка подгружаемых драйверов *io-adm*

Структура дескриптора устройства



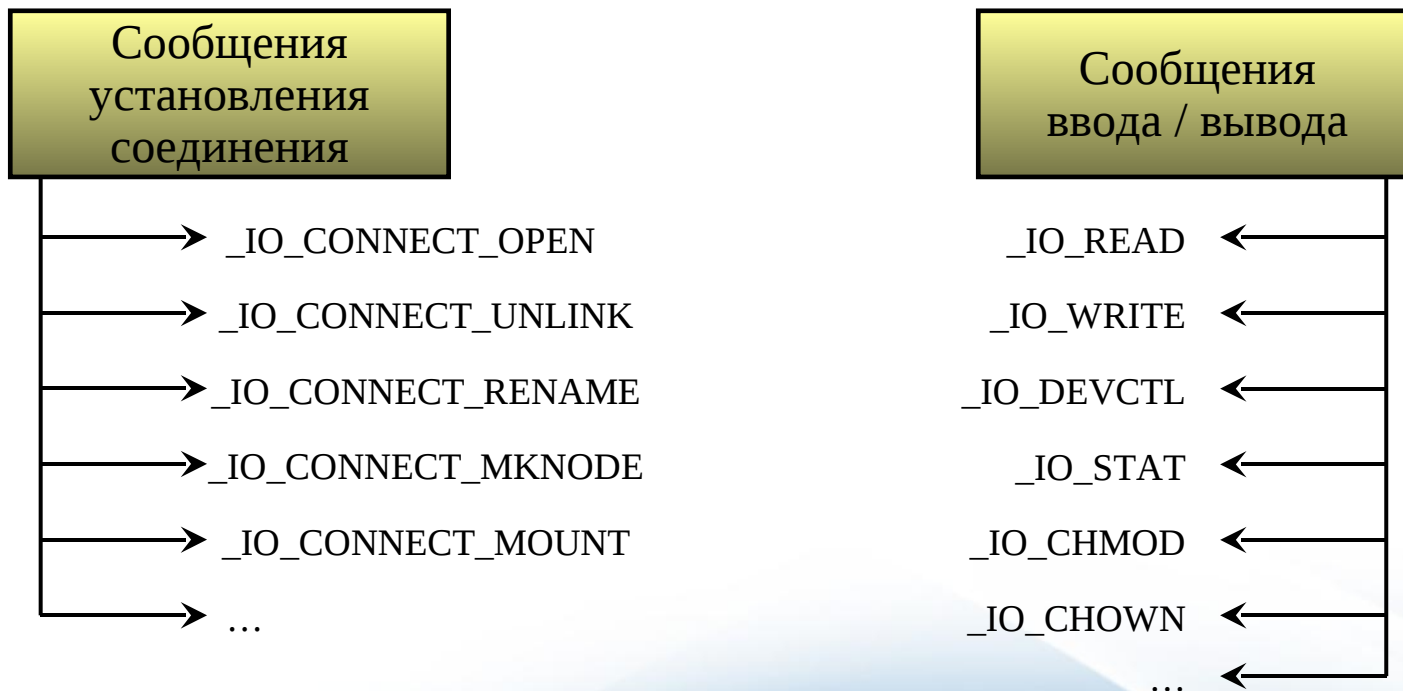
Разработка подгружаемых драйверов *io-adm*

Инициализация драйвера



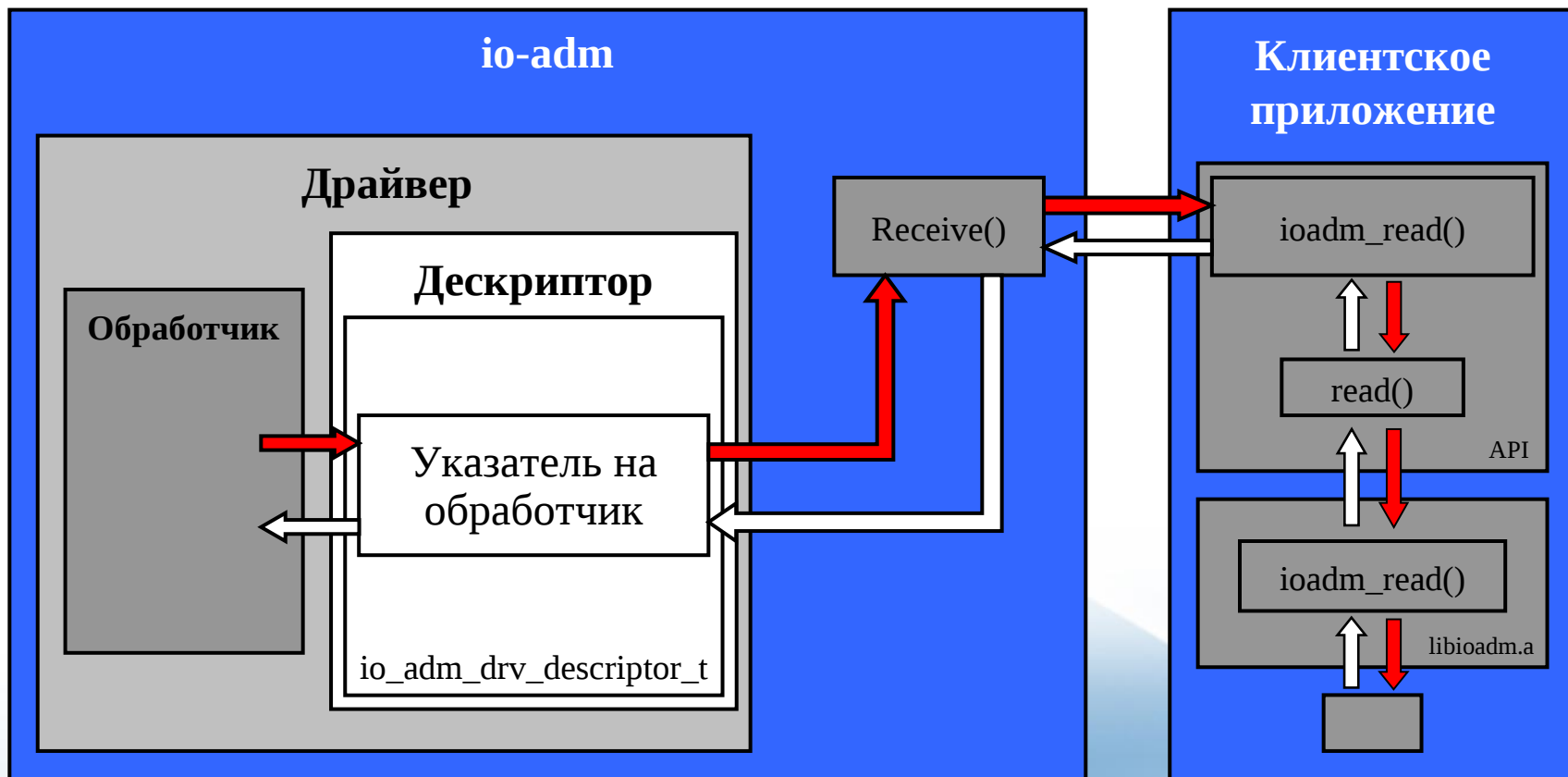
Разработка подгружаемых драйверов *io-adm*

Типы сообщений



Разработка подгружаемых драйверов *io-adm*

Обработчики



Разработка подгружаемых драйверов *io-adm*

Аппаратно-зависимый код в подгружаемом драйвере

Инициализирующая
функция

Обработчики
сообщений

Обработчики
прерываний

Функция семейства
`io_adm_drv_destroy()`

Основной объем кода драйвера заключен именно здесь

Заключение

Таким образом, применяя технологию подгружаемых драйверов, достигнуты следующие результаты:

1. Весь аппаратно-зависимый код вынесен в драйвер – динамическую библиотеку со специфической структурой. Поддержка дополнительного оборудования преобразуется в разработку драйвера, при этом недостающий объем кода оказывается минимальным;
2. Подгружаемые драйвера придают менеджеру большую модульность;
3. Значительная часть кода менеджера может быть многократно использована;
4. Реализована возможность централизованного контроля множества устройств;
5. Возможна динамическая подгрузка и выгрузка драйверов;
6. При разработке драйвера изменения в коде менеджера ресурсов в общем случае не требуются.

Спасибо за внимание!

ООО «СВД Встраиваемые Системы»
196066, г. Санкт-Петербург,
Московский проспект, д. 212 А

тел.: (812) 971-71-64
факс.: (812) 373-19-07

Эл. почта: support@kpda.ru
Сайт: <http://kpda.ru>
Форум: <http://forum.kpda.ru>