



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
***К КУРСОВОЙ РАБОТЕ***  
***НА ТЕМУ:***

«Метод анализа и перевода текста с использованием  
технологий компьютерного зрения»

Студент группы ИУ7-75Б

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

**Сусликов Д.В.**

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Руководитель курсового проекта

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

**Рязанова Н.Ю.**

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**2022 г.**

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1 Аналитическая часть</b>	<b>4</b>
1.1 Постановка задачи . . . . .	4
1.2 Загружаемый модуль ядра . . . . .	4
1.3 USB ядро и USB драйвер . . . . .	5
1.4 Оконечная точка . . . . .	6
1.5 Блоки запроса USB . . . . .	7
<b>2 Конструкторская часть</b>	<b>8</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>9</b>

## ВВЕДЕНИЕ

LINUX - операционная система, созданная в октябре 1991 года студентом университета Хельсинки Линусом Торвальдсом. Linux - это общее название Unix-подобных операционных систем, основанных на одноимённом ядре. В нем реализована поддержка многозадачности, многопользовательского режима, управления устройствами, памятью и выполнением приложений.

Системное ядро Linux способно к модификации за счёт расширения функциональных возможностей. Это достигается несколькими способами, но самым оптимальным является подключение загружаемых модулей ядра. Этот способ позволяет вести разработку нужного функционала для ядра независимо от самого ядра.

Модуль ядра - это программа, которая может быть загружена в ядро операционной системы, или выгружена из него по запросу без перекомпиляции ядра или перезагрузки системы. Модули предназначены для расширения функциональности ядра. Ядро Linux позволяет драйверам оборудования, файловых систем, и некоторым другим компонентам быть скомпилированными отдельно — как модули, а не как часть самого ядра. Таким образом, вы можете обновлять драйвера для различных устройств не пересобирая ядро, а также динамически расширять его функциональность.

В качестве примера может быть создан загружаемый модуль ядра для геймпада. Геймпад — тип игрового манипулятора. Представляет собой пульт, который удерживается двумя руками, для контроля его органов управления используются большие пальцы рук (в современных геймпадах также часто используются указательные и средние пальцы).

Цель данной курсовой работы - разработать загружаемый модуль ядра Linux, который позволяет использовать функционал мыши при помощи геймпада. Реализовать аналоги левого и правого кликов мыши, прокрутки колеса и перемещение курсора.

# **1 Аналитическая часть**

## **1.1 Постановка задачи**

Цель данной работы является разработка и реализация загружаемого модуля ядра операционной системы Linux, который позволяет использовать функционал мыши при помощи геймпада. Реализовать аналоги левого и правого кликов мыши, прокрутки колеса и перемещение курсора. Для достижения поставленной цели следует решить следующие задачи:

- выполнить анализ системного драйвера геймпада;
- разработать загружаемый модуль, позволяющий использовать функционал компьютерной мыши при помощи геймпада;
- реализовать программное обеспечение.

Программное обеспечение должно позволять использовать клавиши геймпада, как аналоги левой и правой клавиш мыши, перемещать курсор при помощи левого стика, пролистывать страницы при помощи правого.

## **1.2 Загружаемый модуль ядра**

Несмотря на то, что ядро Linux является монолитным, оно позволяет выполнять динамическую вставку и удаление кода ядра в процессе работы.

Загружаемый объект ядра называется модулем. Модуль по своей сути примерно то же, что и обычная программа. Модуль так же имеет точку входа и выхода и находится в своем бинарном файле. Но модули имеют непосредственный доступ к структурам и функциям ядра. Для программ в пространстве пользователя этот доступ ограничен библиотечными интерфейсами компилятора.

Использование загружаемых модулей значительно упрощает изменение функциональности ядра и не требует ни полной перекомпиляции, ни перезагрузки.

Также преимущество загружаемых модулей заключается в возможности сократить расход памяти для ядра, загружая только необходимые модули.

### 1.3 USB ядро и USB драйвер

Universal Serial Bus (USB, Универсальная Последовательная Шина) является соединением между компьютером и несколькими периферийными устройствами. Первоначально она была создана для замены широкого круга медленных и различных шин, параллельной, последовательной и клавиатурного соединений, на один тип шины, чтобы к ней могли подключаться все устройства

USB Core — это подсистема ядра Linux, созданная для поддержки USB-устройств и контроллеров шины USB. Ядро USB предоставляет интерфейс для драйверов USB, используемый для доступа и управления USB оборудованием, без необходимости беспокоиться о различных типах аппаратных контроллеров USB, которые присутствуют в системе.

Ядро Linux поддерживает два основных типа драйверов USB: драйверы на хост-системе и драйверы на устройстве. USB драйверы для хост-системы управляют USB-устройствами, которые к ней подключены, с точки зрения хоста (обычно хостом USB является персональный компьютер.) USB-драйверы в устройстве контролируют, как одно устройство видит хост-компьютер в качестве устройства USB.

Драйверы основного ядра обращаются к прикладным интерфейсам USB ядра. В тоже время принято выделять два основных публичных прикладных интерфейса: один — реализует взаимодействие с драйверами общего назначения (символьное устройство), другой — взаимодействие с драйверами, являющимися частью ядра (драйвер хаба). Второй тип драйверов участвует в управлении USB шиной.

На Рисунке 1 представлена, как USB-устройства состоят из конфигураций, интерфейсов и оконечных точек и как USB драйверы связаны с интерфейсами USB, а не всего устройства USB.

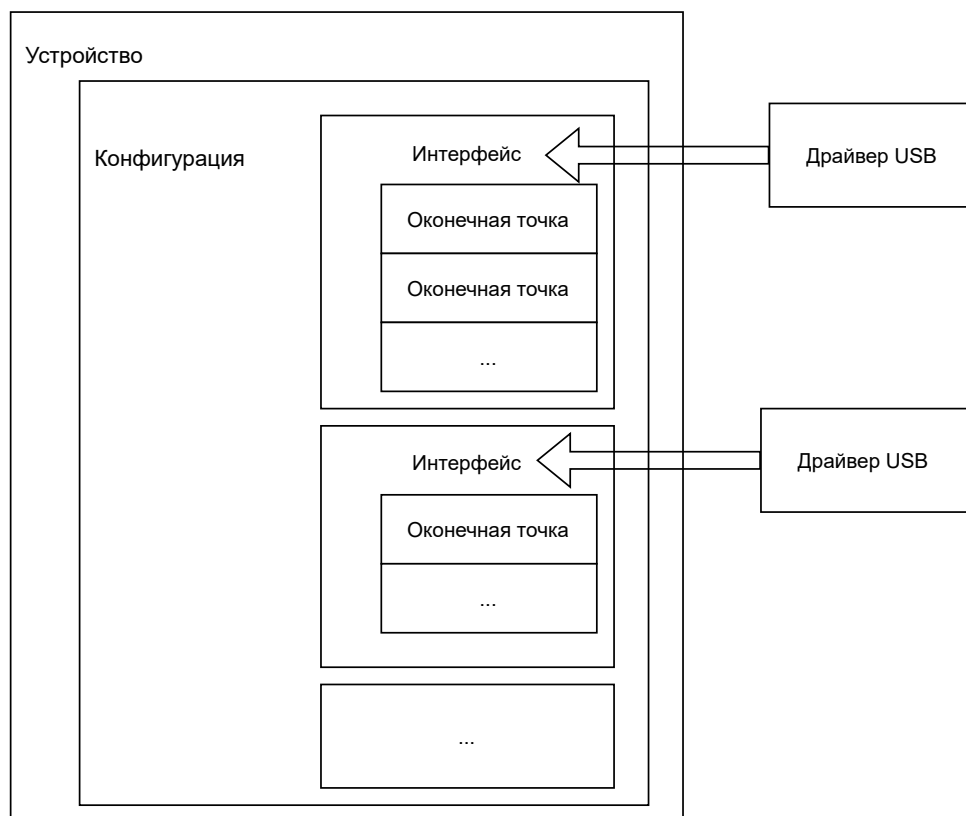


Рисунок 1 – Схема взаимодействия устройства и драйвера

## 1.4 Оконечная точка

Самый основной формой USB взаимодействия является то, что называется endpoint (оконечная точка). Оконечная точка USB может переносить данные только в одном направлении, либо со стороны хост-компьютера на устройство (называемая оконечной точкой OUT) или от устройства на хост-компьютер (называемая оконечной точкой IN). Оконечные точки можно рассматривать как односторонние трубы.

Драйвер геймпада имеет только 1 конечную точку типа прерывания. Для конечных точек данного типа характерна передача небольшого объема данных с фиксированной частотой.

Этот тип оконечных точек является основным транспортным методом не только для геймпадов, но и для USB клавиатур и мышей. Передачи данного типа имеют зарезервированную пропускную способность.

## 1.5 Блоки запроса USB

urb используется для передачи или приёма данных в или из заданной оконечной точки USB на заданное USB устройство в асинхронном режиме. Каждая оконечная точка в устройстве может обрабатывать очередь urb-ов, так что перед тем, как очередь опустеет, к одной оконечной точке может быть отправлено множество urb-ов. Типичный жизненный цикл urb выглядит следующим образом:

- создание драйвером USB;
- назначение в определённую оконечную точку заданного USB устройства;
- передача драйвером USB устройства в USB ядро;
- передача USB ядром в заданный драйвер контроллера USB узла для указанного устройства;
- обработка драйвером контроллера USB узла, который выполняет передачу по USB в устройство;
- после завершения работы с urb драйвер контроллера USB узла уведомляет драйвер USB устройства.

## **2 Конструкторская часть**



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Научный журнал NovaInfo [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://novainfo.ru>, свободный. – (дата обращения: 08.11.2021)
2. Черепанов Н. В., Буслаев С. П. Проблемы создания электронного архива конструкторской документации на основе бумажного архива //Инновации и инвестиции. – 2020. – №. 10.
3. Етрукова Д. А. ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕВОДА БУМАЖНЫХ ДОКУМЕНТОВ В ЭЛЕКТРОННЫЙ ВИД //Инженерные кадры-будущее инновационной экономики России. – 2019. – №. 6. – С. 44-47.
4. Дроздова К. А. Машинный перевод: история, классификация, методы //Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. – 2015. – №. 3 (7).
5. О сервисе - Яндекс.Переводчик.Справка [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://yandex.ru/support/translate/>, свободный. – (дата обращения: 08.12.2021)
6. Яндекс.Переводчик.Справка - Список поддерживаемых языков [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://yandex.ru/support/translate/supported-langs.html>, свободный. – (дата обращения: 08.12.2021)
7. Яндекс.Переводчик.Справка - Словарь [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://yandex.ru/support/translate/dictionary.html>, свободный. – (дата обращения: 08.12.2021)
8. Как распознать текст в PDF = ABBYY Finereader PDF 15 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://pdf.abbyy.com/ru/learning-center/how-to-recognize-text-in-pdf/>, свободный. – (дата обращения: 08.12.2021)

9. Технические спецификации ABBYY FineReader PDF [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://pdf.abbyy.com/ru/specifications/>, свободный. – (дата обращения: 08.12.2021)
10. App Store:Google Переводчик [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://apps.apple.com/ru/app/google-переводчик/id414706506>, свободный. – (дата обращения: 08.12.2021)
11. Mithe R., Indalkar S., Divekar N. Optical character recognition //International journal of recent technology and engineering (IJRTE). – 2013. – Т. 2. – №. 1. – С. 72-75.
12. Гришанов К. М., Белов Ю. С. Методы выделения признаков для распознавания символов //Электронный журнал: наука, техника и образование. – 2016. – №. 1. – С. 110-119.
13. Галуза И. В., Кузнецова А. В. ОПТИЧЕСКОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ СИМВОЛОВ //Красноярск, Сибирский федеральный университет, 15-25 апреля 2016 г. – С. 44.
14. Memon J. et al. Handwritten optical character recognition (OCR): A comprehensive systematic literature review (SLR) //IEEE Access. – 2020. – Т. 8. – С. 142642-142668.
15. Islam N., Islam Z., Noor N. A survey on optical character recognition system //arXiv preprint arXiv:1710.05703. – 2017.