

**Санкт-Петербургский Академический
Университет Научно-Образовательный
Центр Нанотехнологий РАН**

**Разработка технологии
виртуализации периферийных
устройств на смартфонах с ОС
Android**

Выполнил: Баталов Е. А.
Руководитель: Кринкин К. В.

Цель и задачи работы

Цель: обеспечить возможность одновременного использования периферийных устройств несколькими Android'ами, запущенными на одном смартфоне

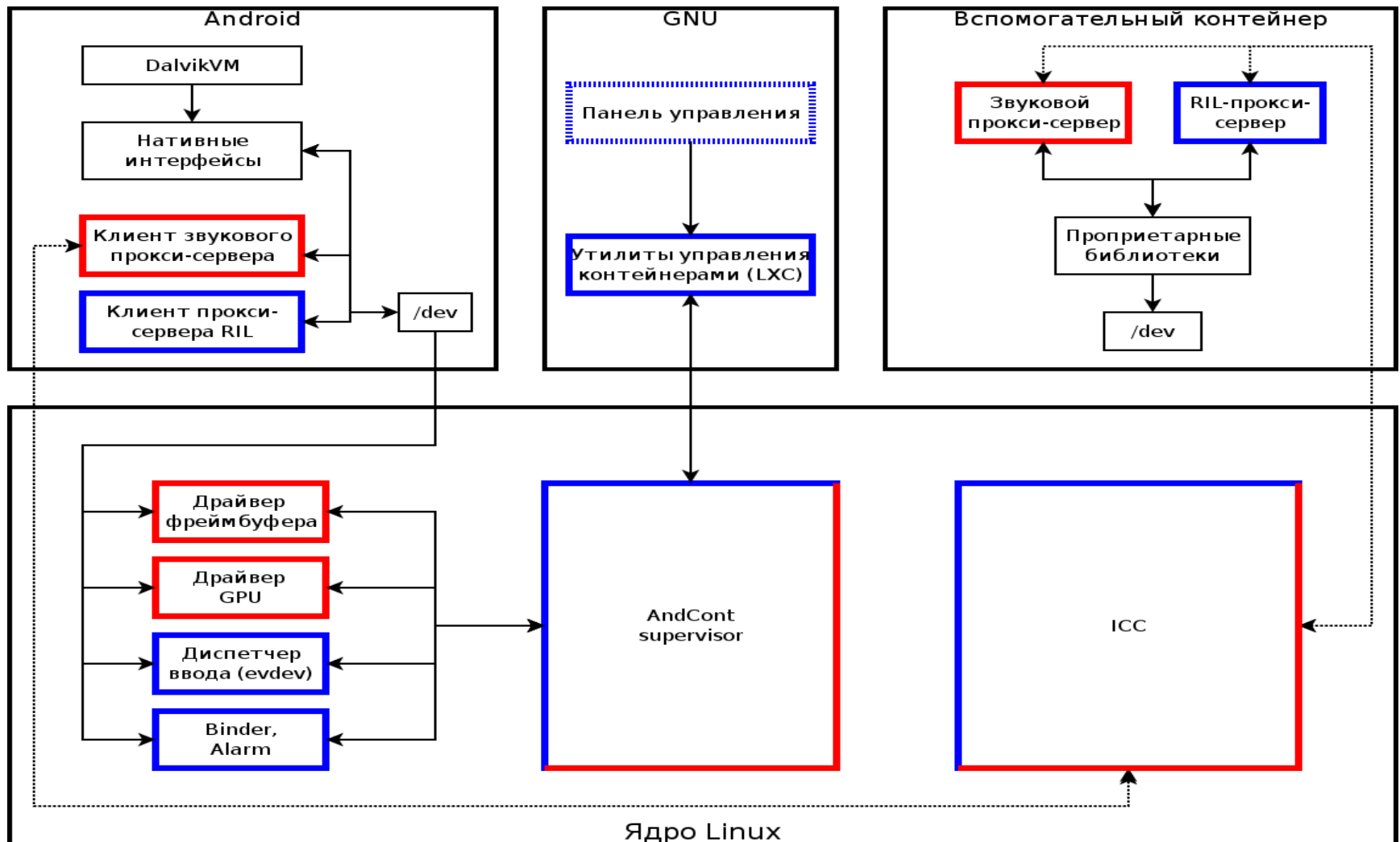
Задачи:

- Разработать общий метод управления доступом Android'ов к периферийным устройствам
- Обеспечить возможность одновременного использования:
 - Экрана
 - GPU
 - Аудио устройства

Мотивация проекта AndroidVM

- Большое количество вирусов для ОС Android
 - Для подозрительной программы отдельный Android
 - Без важной информации
 - Без отправки смс
- Уязвимость корпоративных приложений на смартфоне сотрудника
 - Для корпоративных приложений отдельный Android
 - Без возможности что-либо установить

Архитектура AndroidVM



Проблемы

Android разработан в предположении, что он имеет полный контроль над периферийными устройствами

Запуск нескольких Android'ов на одном смартфоне

- Критические ошибки в устройствах и их драйверах
- Как совместно использовать экран?

Метод управления доступом Android'ов к устройствам

- Виртуальное устройство
- Интерфейс физического устройства
- Имитация поведения физического устройства
- Правильное использование физического устройства виртуальным

Применение общего метода

- Виртуальный экран с поддержкой обработки графики на GPU
- Виртуальное аудио устройство

Для исключения критических ошибок в GPU потребовались небольшие изменения в их драйверах или скриптах инициализации Android

Виртуальный экран (1)

- Подмена драйвера Linux framebuffer в ядре ОС
- Активный Android отображается на экране, неактивные - нет
- Подмена операции отображения картинки на экране
- Отображение картинки на экране - запись в память смартфона по определенному адресу

Виртуальный экран (2)

- Классы устройств, записывающие графику в память экрана:
 - CPU
 - GPU
- Разделение экрана:
 - Неактивные Android'ы записывают свою картинку в память, не связанную с экраном
 - Активный Android записывает свою картинку в память, связанную экраном
- Реализуется через перепрограммирование MMU CPU и GPU

Изменения в подсистеме управления питанием ядра ОС

Для неактивных Android'ов эмулируются события:

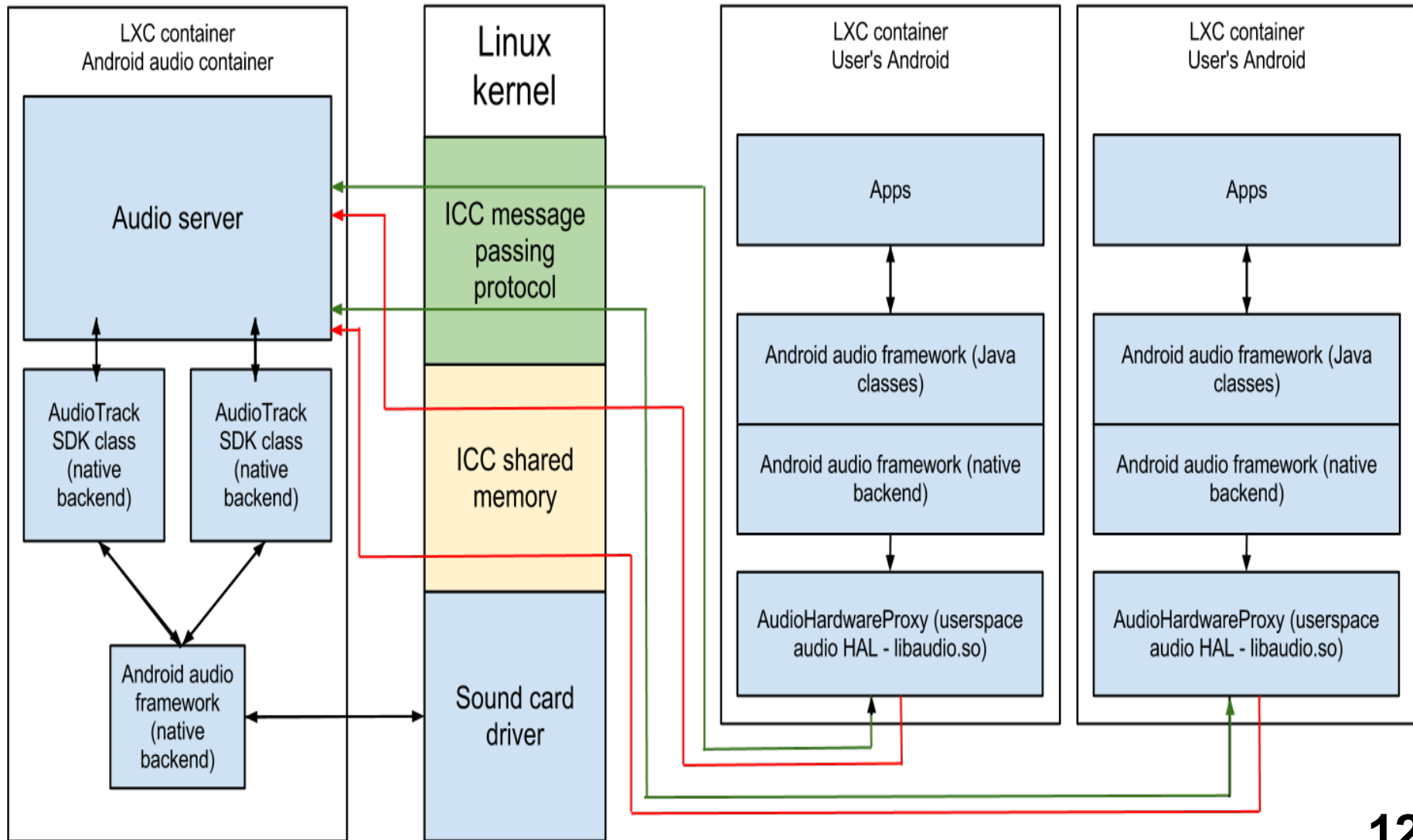
- Нажатия кнопки Power
- Framebuffer early suspend

Неактивные Android'ы приостанавливают многие приложения и не рендерят графику

Виртуальное аудио устройство

- Подмена libaudio.so
- libaudio.so отправляет звуковой поток на микшер
- Имитация проигрывания аудио Android'ом
- Интеграция с телефонией

Архитектура виртуального аудио устройства



Результаты работы

- Предложен общий метод управления доступом Android'ов к устройствам
- Разработан виртуальный экран с обработкой графики на GPU
- Выполнены изменения в подсистеме управления питанием ядра ОС Android
- Разработано виртуальное аудио устройство
- Устранены критические ошибки в драйверах GPU

Спасибо за внимание!

Вопросы?

Почему ОС Android?

- Доля мобильного рынка - до 60%
- Open Source
- Использует широко распространенное ядро Linux
- Стандартный набор системных GNU-программ

Работа MMU

Виртуальная память
CPU или GPU

Физическая память
устройства

