



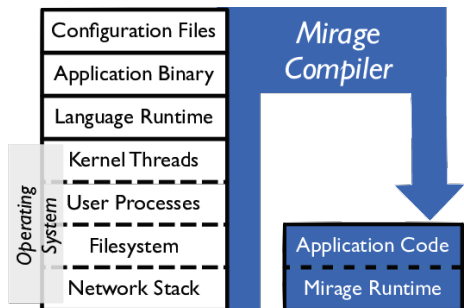
# Измерение и анализ времени запуска Unikernel операционных систем

**Автор:** Влаев Никита Владиславович, 18.Б11-мм  
**Научный руководитель:** асс. А.П. Козлов

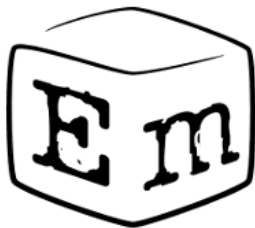
Санкт-Петербургский государственный университет  
Кафедра системного программирования

5 июня 2020г.

# Введение: Unikernel



- Защищенность
- Небольшой размер образа
- Возможность оптимизации
- Быстрая загрузка
- Общее адресное пространство



- Модульность
- Конфигурируемость
- Портруемость

- Unikernel ОС помогают с функциональностью и уменьшить использование ресурсов облачных сервисов до необходимого минимума
- Микросервисы могут использовать Unikernel ОС для более гибкого и динамичного развертывания
- Время запуска важно

# Постановка задачи

**Целью** данной работы является установка полезного приложения, для которого быстрый запуск ОС важен, оценка производительности Embox путем анализа времени запуска приложения в сравнении с другими Unikernel ОС и оптимизация компонентов Embox, используемых в этом приложении.

**Задачи:**

- 1 Выбор Unikernel'ов
- 2 Проанализировать подходы к определению характеристики времени запуска:
  - ▶ Выбор полезного приложения
  - ▶ Выбор методики сравнения
    - 1 Выбор среды
    - 2 Выбор средства измерения времени
- 3 Измерить время запуска Embox и других субъектов
- 4 Проанализировать результаты
- 5 Оптимизировать компоненты Embox

- Другие исследования:
  - ▶ Измерение производительности Unikernel
  - ▶ Анализ производительности гипервизоров, контейнеров и Unikernel'ов на процессорах ARMv8 и x86
- Unikernel: Rumpun
- Окружение: QEMU на Linux
- Сравнение: stdio, ts
- Полезное приложение: httpd

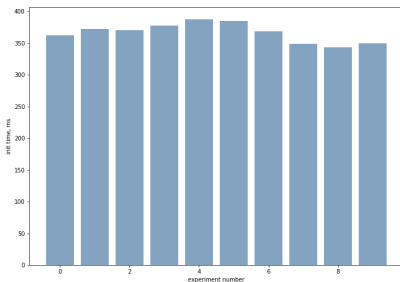
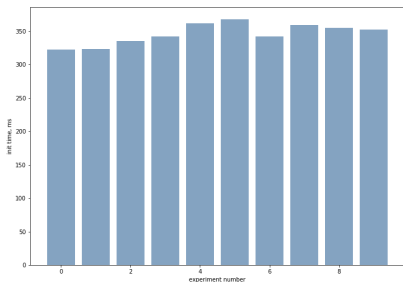
- Исправления Rumpun Unikernel
- Сравнение времени запуска Embbox и Rumpun
- Получение распределения времени запуска модулей
- Оптимизация

# Сравнение времени запуска Embox и Rumpkernel

Были выполнены 10 замеров для каждой ОС. В среднем:

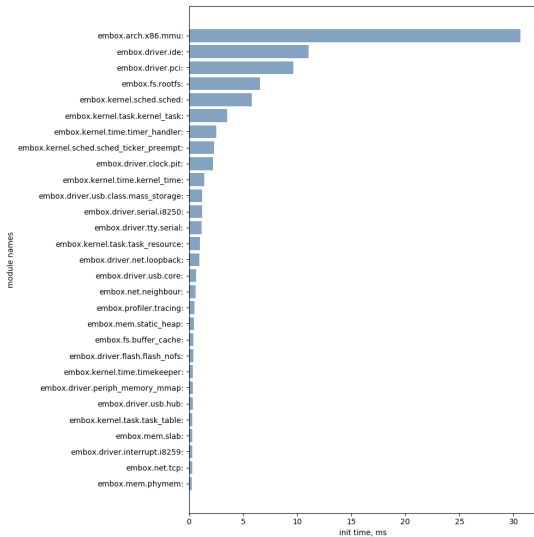
Embox: **347 мс**

Rumpkernel: **361 мс**





# Получение распределения времени запуска модулей



Не нужно:

- `embox.arch.x86.mmu`
- `embox.driver.ide`
- `embox.driver.usb.*`
- `embox.profiler.tracing`

- Опция -O3 + исправления
- Изменение конфигураций(с зависимостями)
- Исследование с помощью perf

В результате проделанной работы были выполнены:

- 1 Обзор потенциальных субъектов
- 2 Анализ подходов к определению характеристики времени запуска:
  - ▶ Обоснование выбора httpd в качестве полезного приложения
  - ▶ Создание методик и инструментов для измерения и анализа времени запуска ОС
    - 1 Обзор сред запуска
    - 2 Обзор средств измерения времени
- 3 Сравнение времени запуска Embox и Rumprun Unikernel
- 4 Анализ результатов: получено распределение времени загрузки модулей Embox и выделены модули, не влияющие на работу httpd
- 5 Оптимизация конфигураций и компонент Embox: в результате оптимизации среднее время запуска httpd на Embox было уменьшено с 347 мс в начальной конфигурации до 48.1 мс.