

Сравнение регуляторов состояния простоя в Android устройствах

Студент: Пелогейко М. А. группа 19.Б11-мм
Научный руководитель: ст. преп. Сартасов С. Ю.

Кафедра Системного Программирования
СПбГУ, 2021

Благодарность

Яков Александрович Кириленко

Введение

- Смартфоны получили широкое распространение Требования и круг решаемых задач постоянно растут
- Одно из важнейших требований: время автономной работы
- Процессор потребляет энергию и не всегда используется
- Можно усыпить процессор или его части, когда это минимально влияет на производительность
- Регуляторы простоя

Цели и задачи

Цель:

Провести сравнение актуальных регуляторов простоя для Android OS

Задачи:

1. Сделать обзор на актуальные CPU idle регуляторы
2. Подготовить тестовый стенд
3. На основе проделанной работы выбрать регуляторы простоя для сравнения
4. Определить параметры, по которым будет проходить сравнение
5. Провести сравнение
6. Сделать выводы

Подсистема CPU Idle

CPU Idle состоит из 3 частей:

- регуляторы (governors) выбор состояния простоя
- драйверы (drivers) передаёт решение регуляторов в аппаратную часть смартфона
- ядро (core) общая платформа, связывающая систему воедино

Состояние	Задержка выхода, мкс
C1	4
C2	1100
C3	1200
C4	1500

Регуляторы состояния простоя

Ladder

- Является стандартным регулятором AndroidOS.
- Он сначала выбирает самый неглубокий режим ожидания, а затем переходит к следующему более глубокому режиму, если наблюдаемое время ожидания достаточно велико.
- Недостатком лестничного регулятора является то, что для выхода в режим глубокого состояния простоя может потребоваться длительное время.

HaltPoll

- Изобретен в 2019 году.
- Он управляет vCPU, чтобы избежать частого сна и пробуждений.
- Подробно не рассматривается.

Регуляторы состояния простоя

Menu

- Является стандартным регулятором Android и самый распространенный на данный момент.
- Он пытается найти самое глубокое состояние ожидания, которое может быть введено в данных условиях, на основе предыдущих промежутков времени простоя.

Teo

- Это новый регулятор, созданный в 2019 году.
- Он ориентирован на события планировщика.
- Он сопоставляет наблюдаемые значения продолжительности простоя с доступными состояниями ожидания и использовать эту информацию для определения состояния ожидания.

Тестовый Стенд

- Samsung Galaxy s7 (SM-G930FD)
- Lineage 17.1 OS
- Lazyflasher
- Linage 17.1 kernel universal exynos 8890
- Android ndk 12

Сценарии тестирования

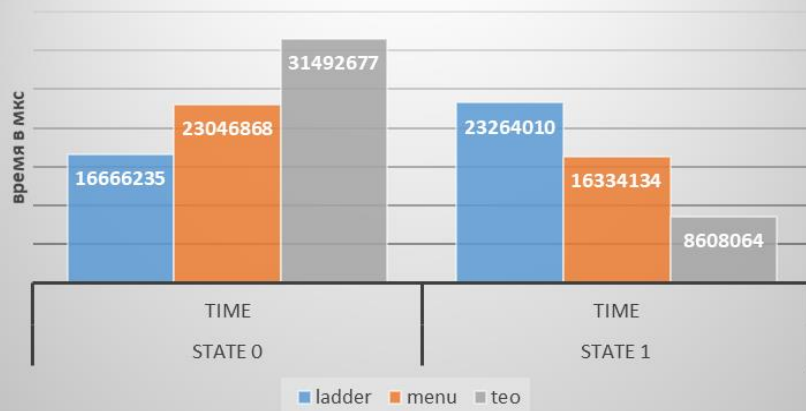
- Заметки
- Чтение
- Игра
- Видео
- YouTube

Подготовка к эксперименту

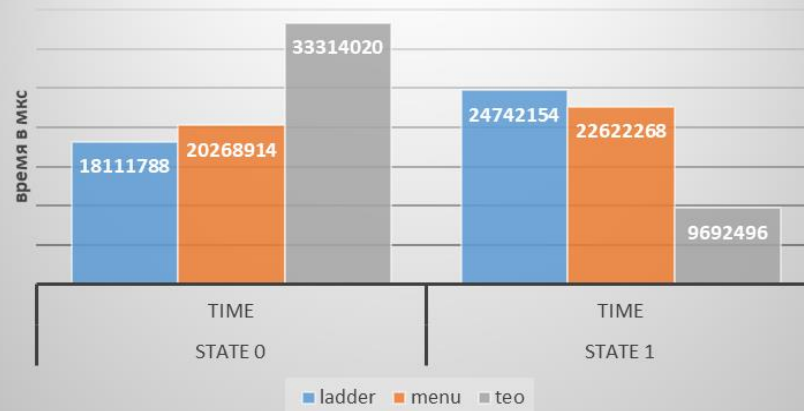
- Adb
- Batch script
- Bash script
- C# parser

Результаты

Game test CPU Core 0



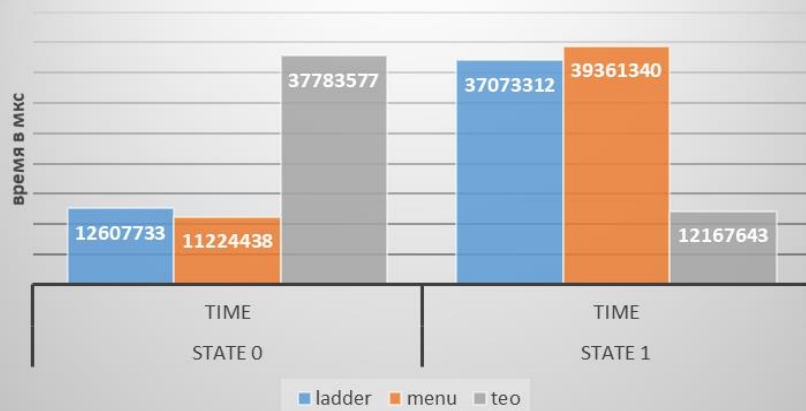
Game test CPU Core 1



Game test CPU Core 2



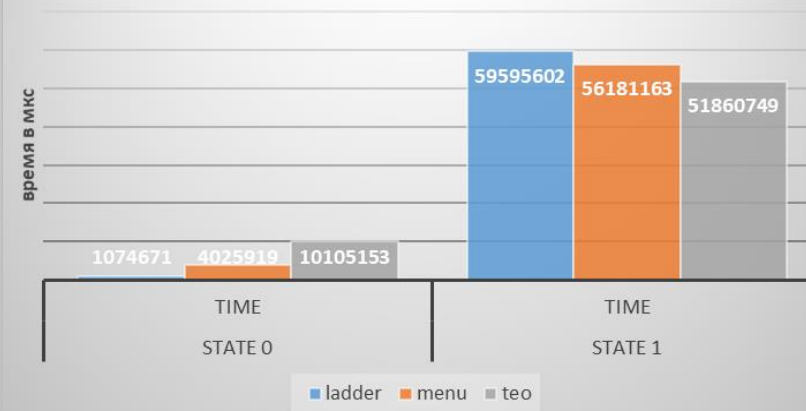
Game test CPU Core 3



Game test CPU Core 4



Game test CPU Core 5

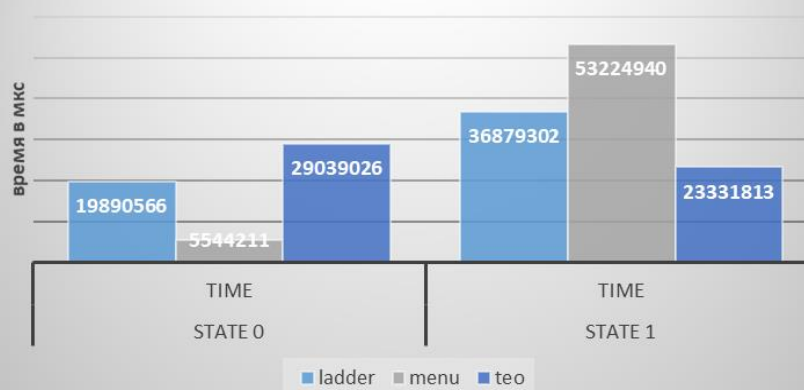


Результаты

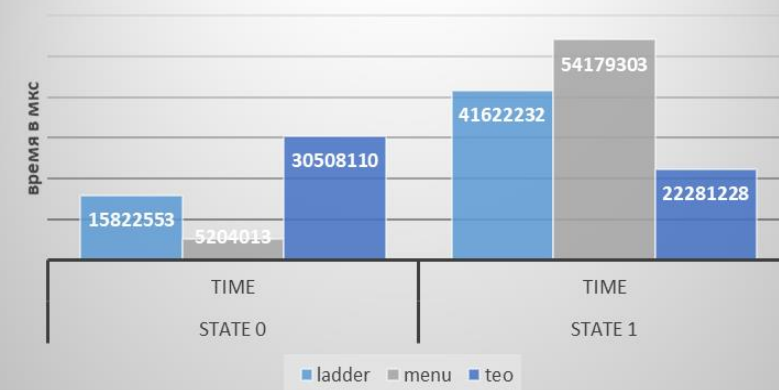
Note test CPU Core 0



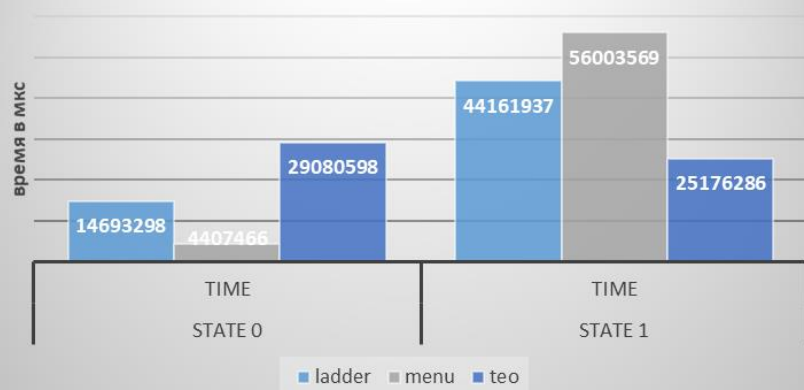
Note test CPU Core 1



Note test CPU Core 2



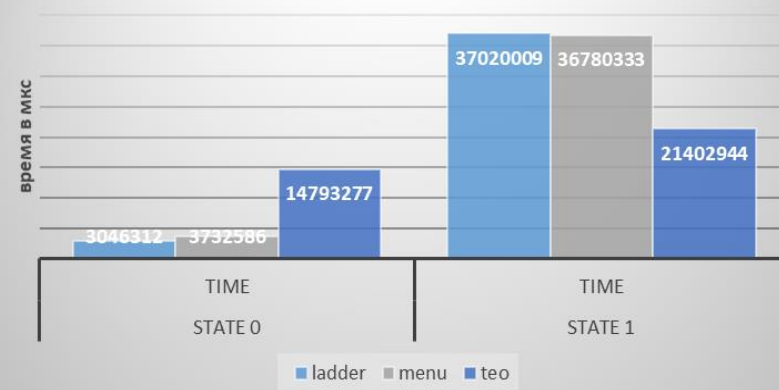
Note test CPU Core 3



Note test CPU Core 4



Note test CPU Core 5



Результаты

Read test CPU Core 0



Read test CPU Core 1



Read test CPU Core 2



Read test CPU Core 3



Read test CPU Core 4



Read test CPU Core 5



Результаты

Watch test CPU Core 0



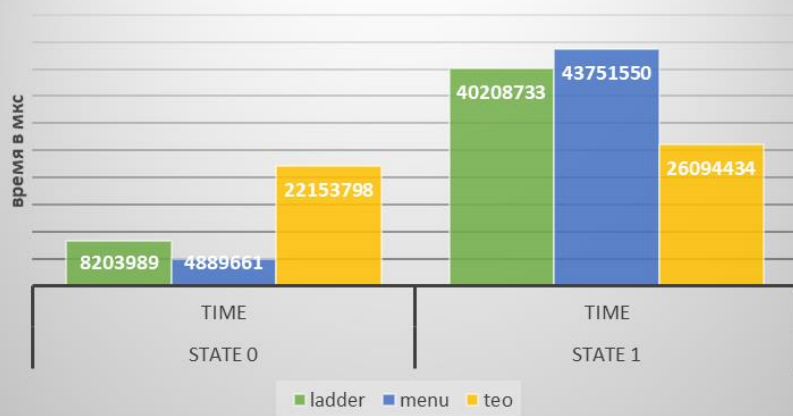
Watch test CPU Core 1



Watch test CPU Core 2



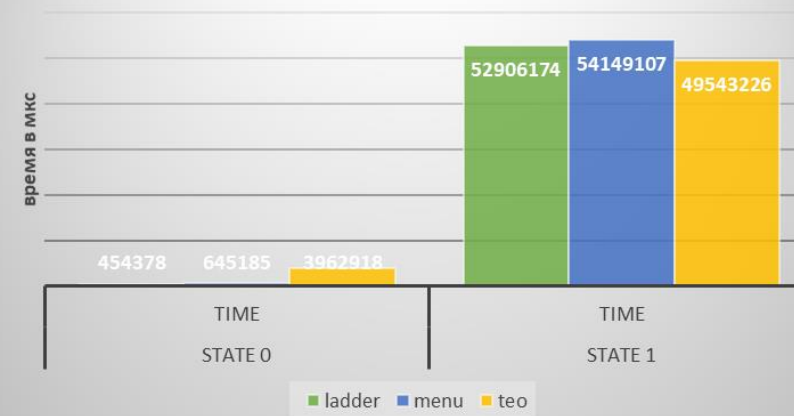
Watch test CPU Core 3



Watch test CPU Core 4



Watch test CPU Core 5



Результаты

YouTube test CPU Core 0



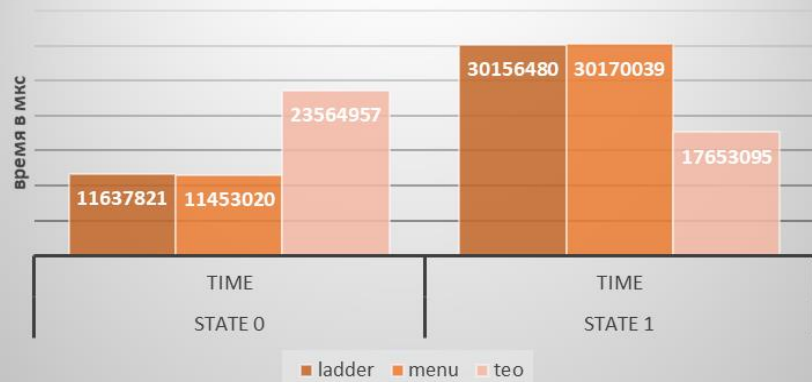
YouTube test CPU Core 1



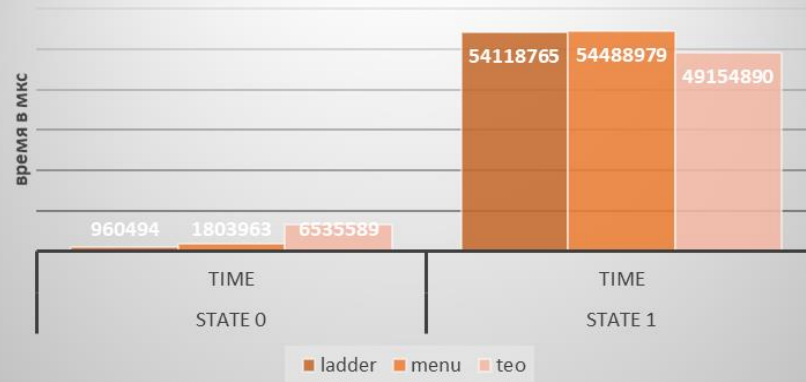
YouTube test CPU Core 2



YouTube test CPU Core 3



YouTube test CPU Core 4



YouTube test CPU Core 5



Вывод

- Регуляторы ladder и menu показали близкие друг к другу результаты.
- В основном энергоэффективность регулятора menu выше, чем у ladder. Ladder показал себя лучшим в сценарии игра и youtube.
- В это же время с регулятором ladder появляется осязаемое время отклика на действия пользователя.
- Регулятор teo с точки зрения энергоэффективности показал себя наихудшим образом во всех сценариях, но смартфон вместе с регулятором teo имел лучший отклик на действия пользователя.

Итоги работы

- Выполнен обзор устройства регуляторов простоя
- Произведен обзор актуальных CPU idle регуляторов
- Произведена выборка регуляторов простоя для сравнения
- Подготовлен тестовый стенд
- Созданы сценарии тестирования
- Проведено тестирование
- Осуществлен сбор и анализ результатов