



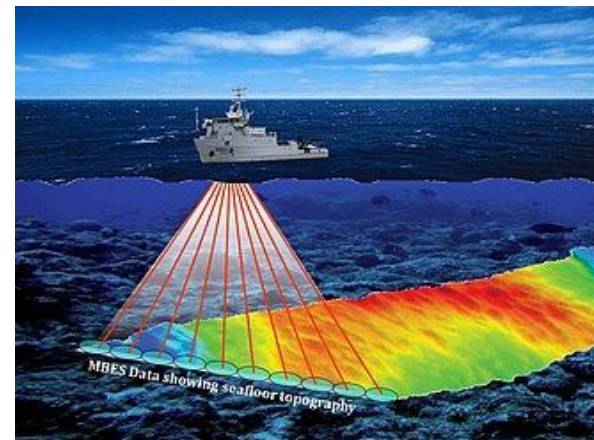
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СБОРКИ EMBEDDED LINUX

Яшин Александр Павлович, ПИиКТ, Р3402
Научный руководитель: Ключев А. О., к.т.н. доцент

Санкт-Петербург
2019

Linux во встроенных системах



Цели и задачи

Целью данного дипломного проекта является проектирование и реализация системы сборки Linux дистрибутивов для встроенных систем.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

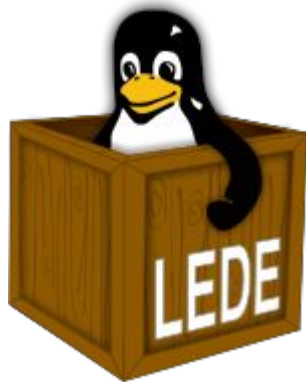
- провести анализ существующих систем сборки
- определить требования к системе сборки
- спроектировать архитектуру системы сборки
- реализовать программное обеспечение системы сборки в соответствии с разработанной архитектурой
- произвести тестирование системы

Система сборки

Система сборки embedded linux - механизм для создания Linux дистрибутивов, обладающий следующими свойствами:

- позволяет указать архитектуру оборудования;
- позволяет интегрировать приложения пользовательского пространства в образ;
- разрешает параллельную сборку;
- включает набор инструментов для кросс-компиляции;

Существующие системы сборки



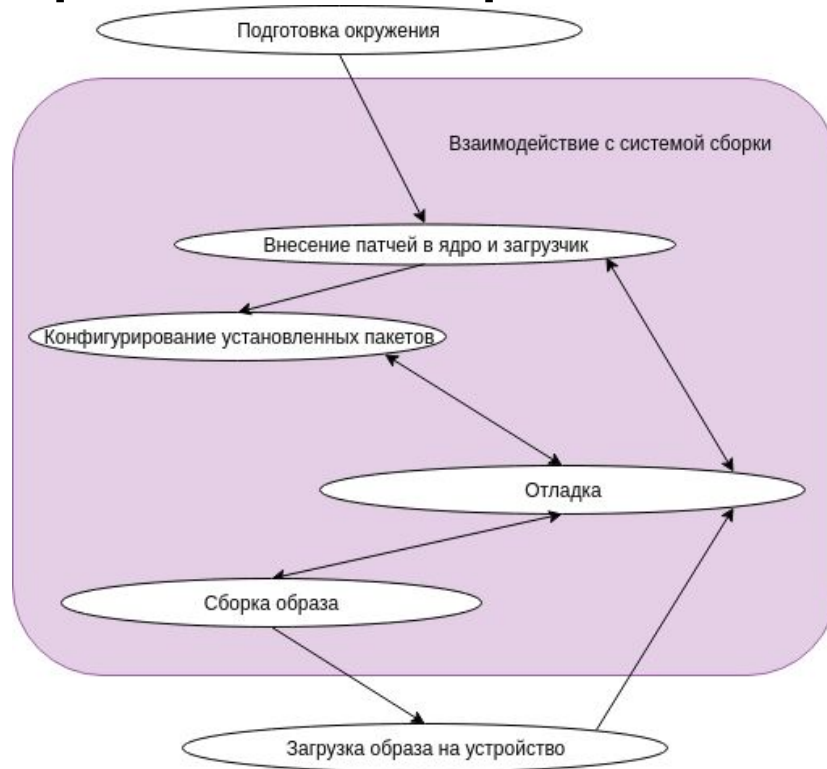
armbian

Недостатки существующих систем

	Yocto	Buildroot	OpenWRT	Адаптации
Расширяемость	Green	Green	Yellow	Red
Конфигурируемость	Green	Green	Yellow	Yellow
Порог вхождения	Red	Yellow	Yellow	Green
Доступность пакетов	Yellow	Yellow	Yellow	Green
Поддержка производителями плат	Green	Yellow	Red	Red

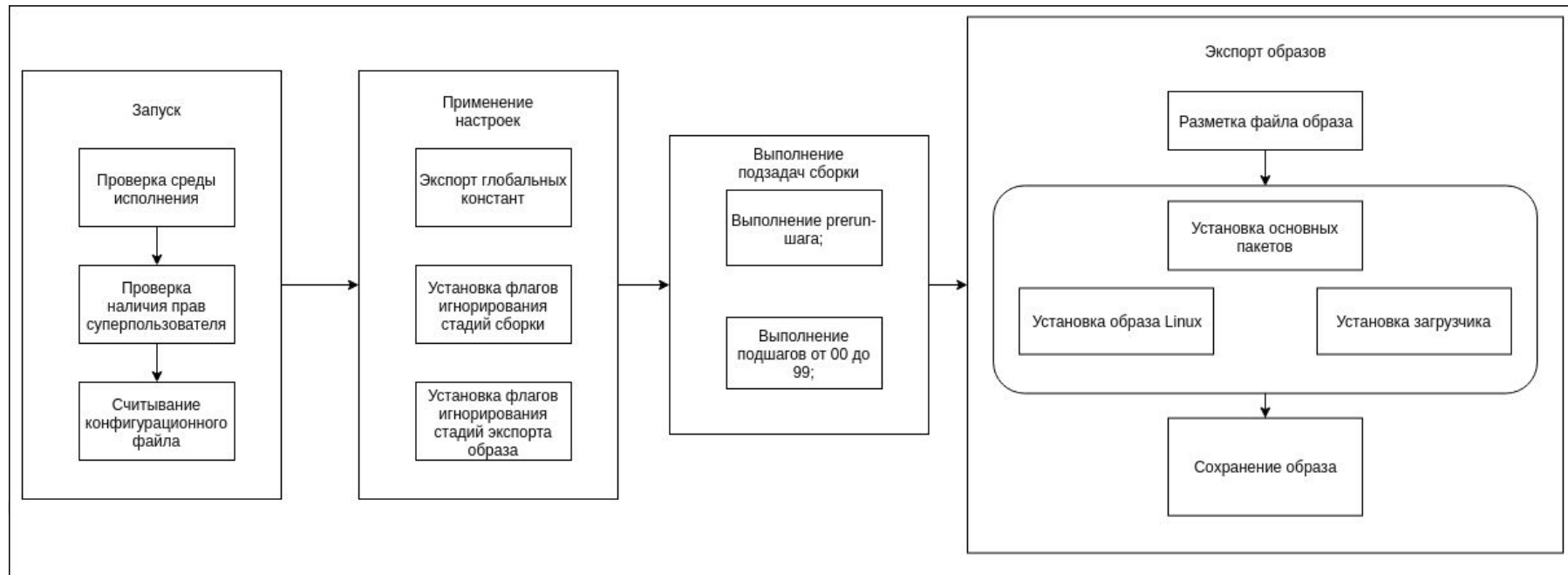


Сценарий разработки образа ВС



Архитектура фазы жизненного цикла

Сборка разделена на несколько этапов для логической ясности и модульности. Это позволяет решить проблему расширяемости системы.





Описание реализации

Система реализована с использованием языка командной оболочки `bash`, средства контейнеризации `docker` и утилит `debootstrap`/`chroot`.

Основными шагами при сборке являются:

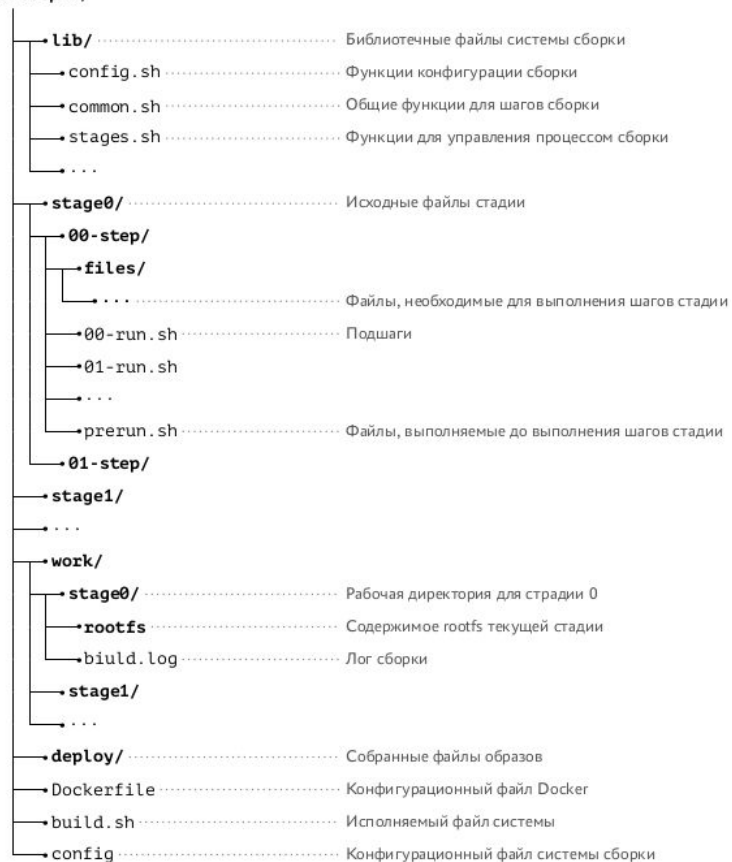
1. Создание и запуск `docker` контейнера;
2. Установка базовой системы `Debian` в подкаталог другой, уже установленной системы;
Изменения корневого каталога на каталог, созданный на предыдущем шаге;
3. Проведение манипуляций с пакетами внутри копии базовой системы;
4. Создание `.img` файла с образом;



Структура проекта

Сборка образов разделена на несколько стадий, а стадии на несколько шагов для логической ясности и модульности.

Система сборки/



Тестирование системы сборки

Для системы сборки проводилось функциональное тестирование по следующему сценарию:
создание docker образа - создание и запуск docker контейнера - конфигурирование системы - сборка.

```
user@host$ docker build -t neutis-debian-based-image:$USER -f Dockerfile .
```

```
user@host$ docker start -a -i `docker create -t -i --privileged neutis-debian-based-image:$USER bash`
```

```
root@container$ cd neutis-debian-based-image
```

```
root@container$ printf "IMG_NAME='Xenial'\nSKIP_STAGES='3'\nEXPORT_STAGES='1:-bootable  
2:-server'\nCPU_CORES='16'" > config
```

```
root@container$ ./build.sh
```

Результаты

1. В ходе работы над дипломным проектом была спроектирована и реализована система сборки Linux дистрибутивов для встроенных систем.
2. Система сборки была протестирована сотрудниками компании Emlid.
3. Проведена апробация результатов работы системы. Созданная система сборки используется в коммерческом проекте [Emlid Neutis-n5](#).

Спасибо за
внимание

IT'sMO *re than a*
UNIVERSITY