

Об использовании модульного подхода во встраиваемых операционных системах

Курбан Маллачиев
ИСП РАН
mallachiev@ispras.ru

Модульность

- Разделение ответственности
- Повторное использование кода
- Упрощение разработки, анализа и поддержки
- ...

Классическая модульность в ОС

- Модели характеристик (Feature model)
 - Включение, отключение, выбор компонентов
 - Зависимости между компонентами
- Яркие представители: Kconfig, eCos Configuration

JetOS

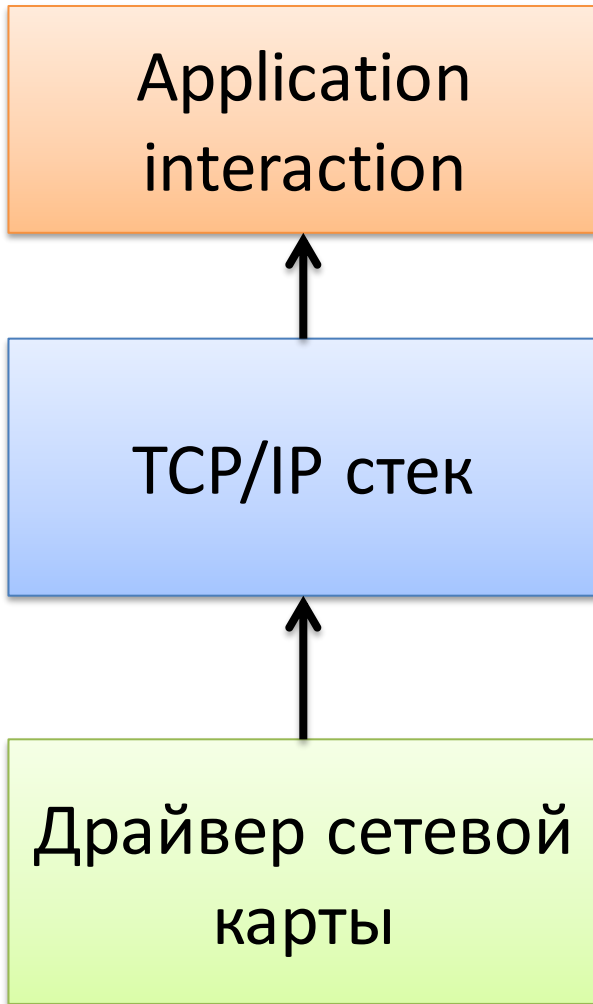
- OSCPВ для гражданской авиации:
 - ARINC653
 - Статическая конфигурация
 - Нет цели минимизировать загрузочный образ
 - Разделение задач разработки и интеграции
- Драйверы устройств и ряд сервисов ОС вынесены в пользовательское пространство
- Основной язык – Си

Драйверы ОСРВ

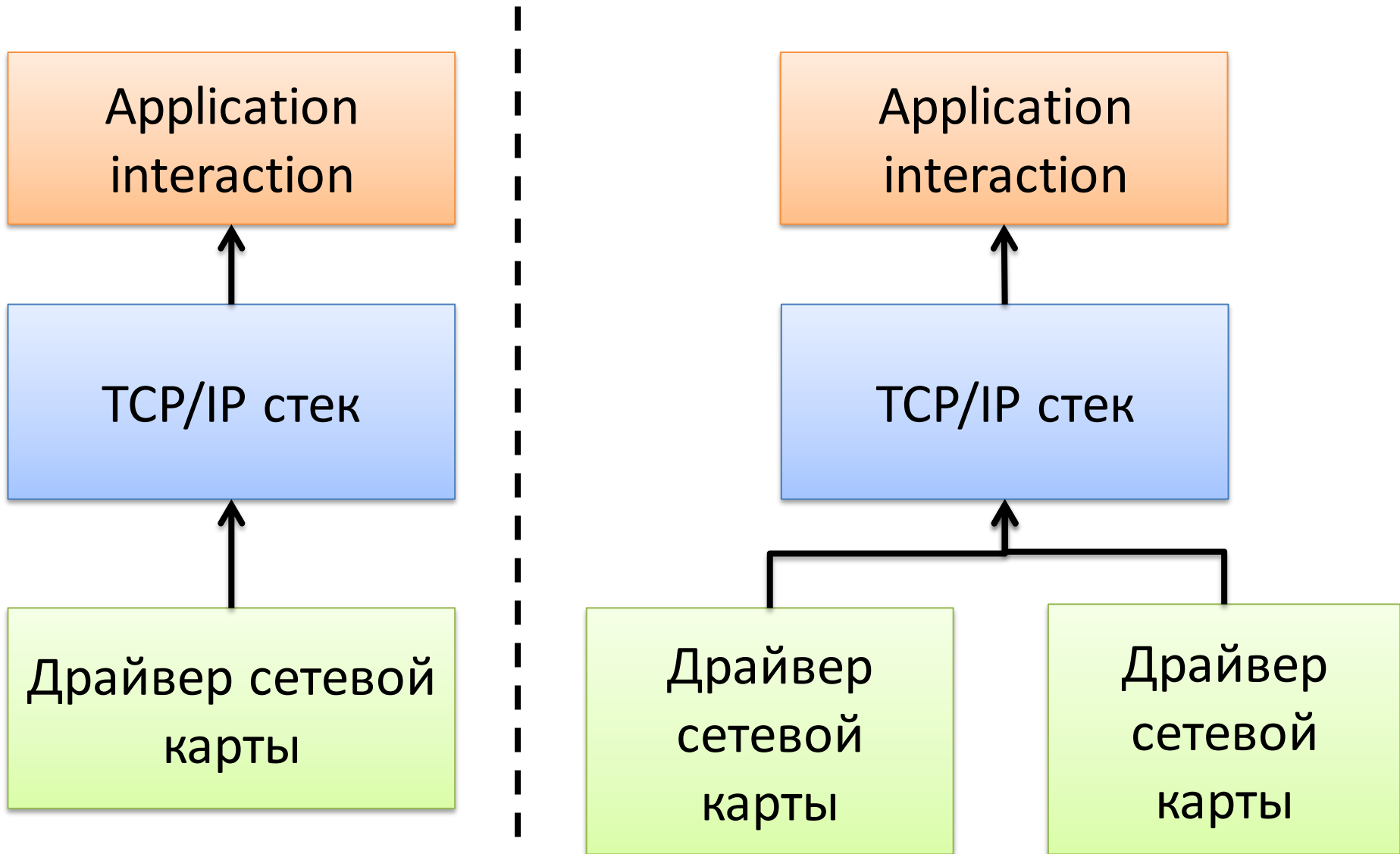
Изменение требований к образу ОСРВ:

- Ядро ОС не требует модификаций
- Модификации драйверов ОСРВ:
 - Изменение конфигурации части драйвера
 - Модификация реализации части драйвера (добавление новых опций)
 - Изменение интерфейса взаимодействия с приложением
 - Пакеты от разных источников обрабатываются по-разному
 - Работа с несколькими сетевыми картами / Работа с несколькими устройствами хранения

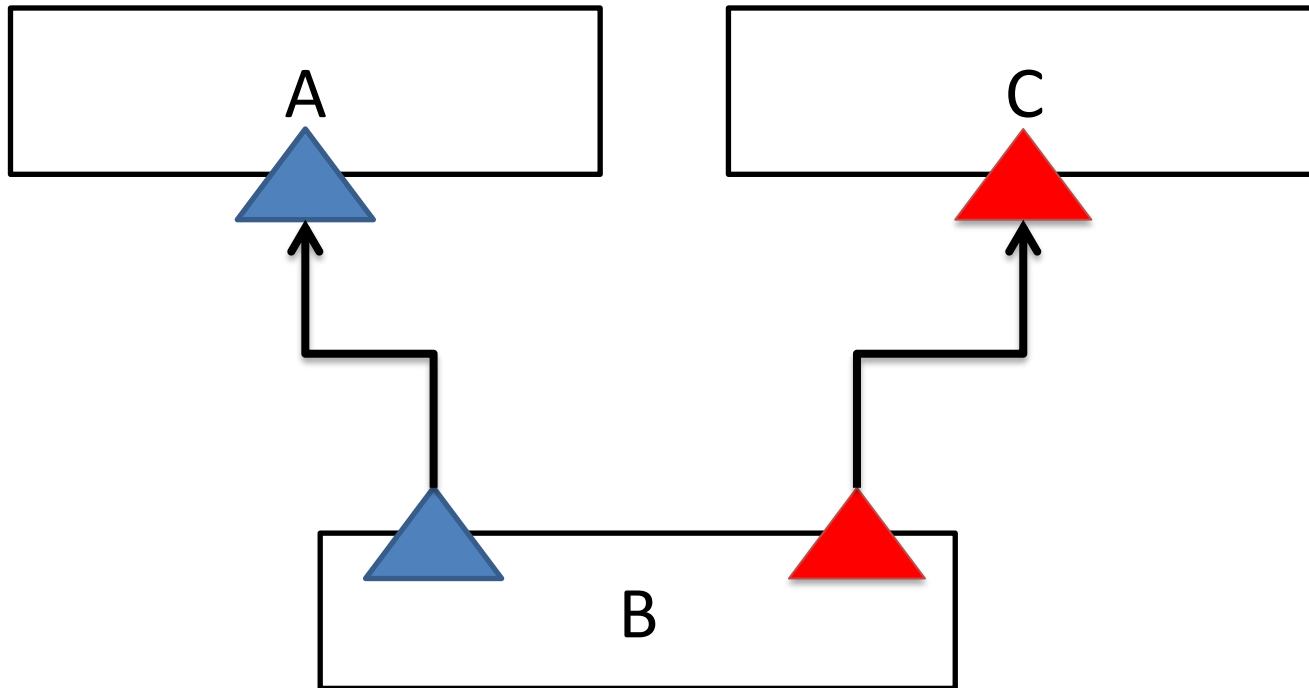
Компонент и его экземпляры



Компонент и его экземпляры

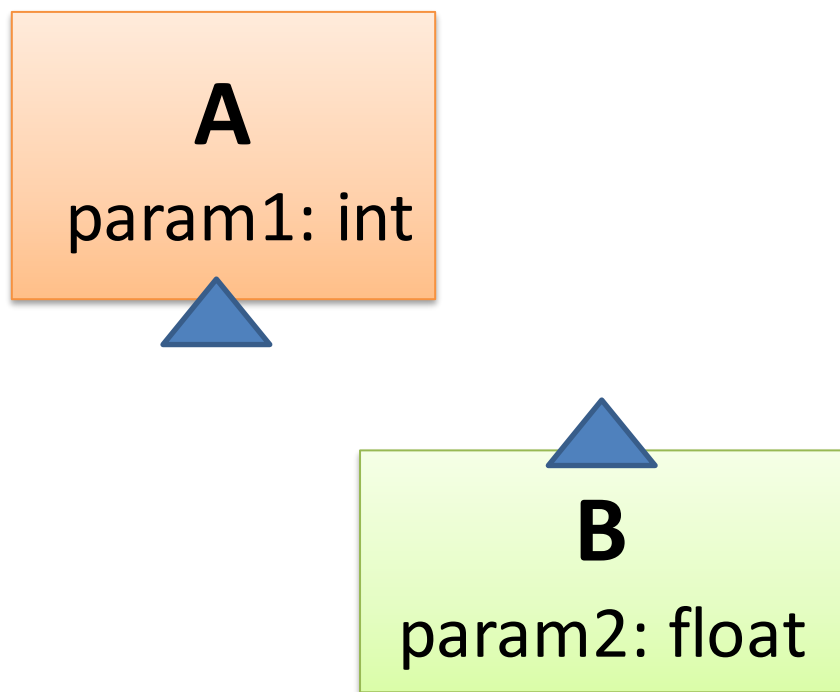


Взаимодействие компонентов

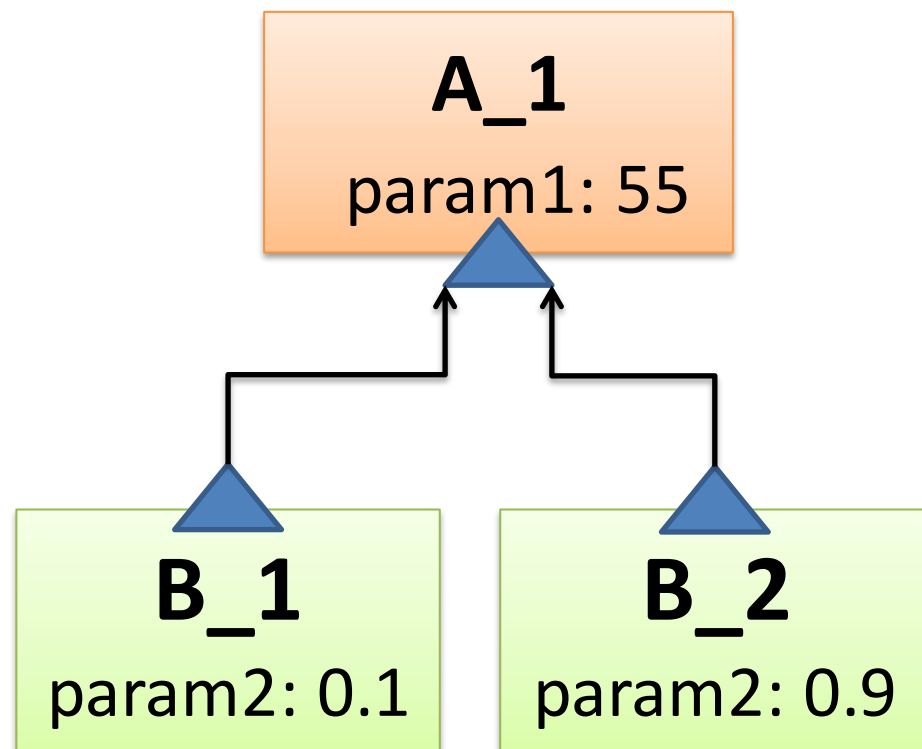


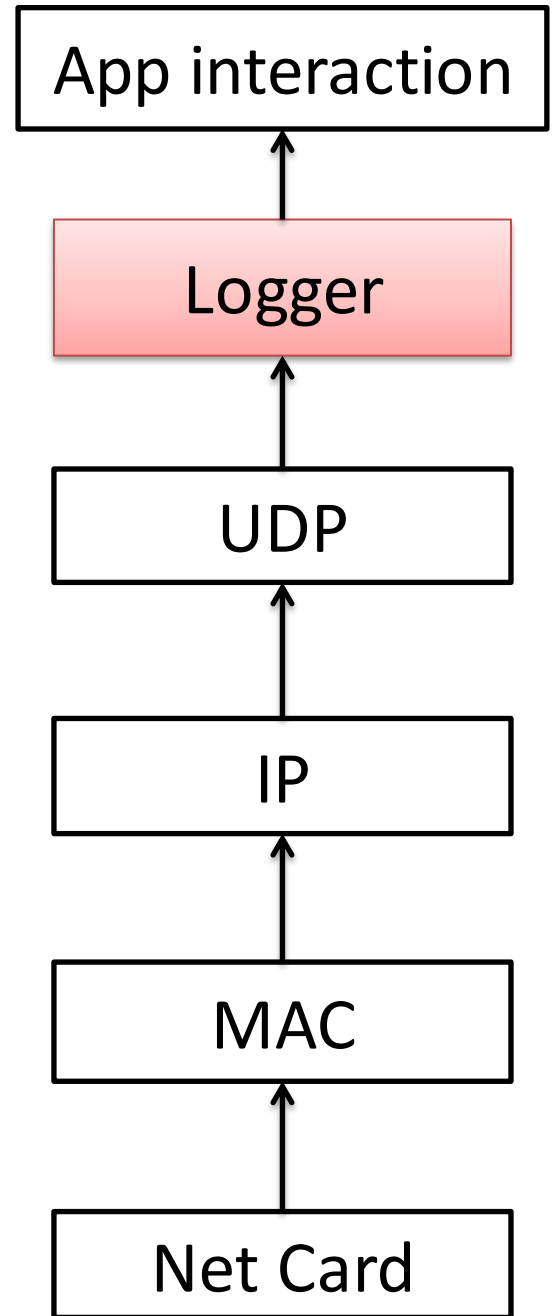
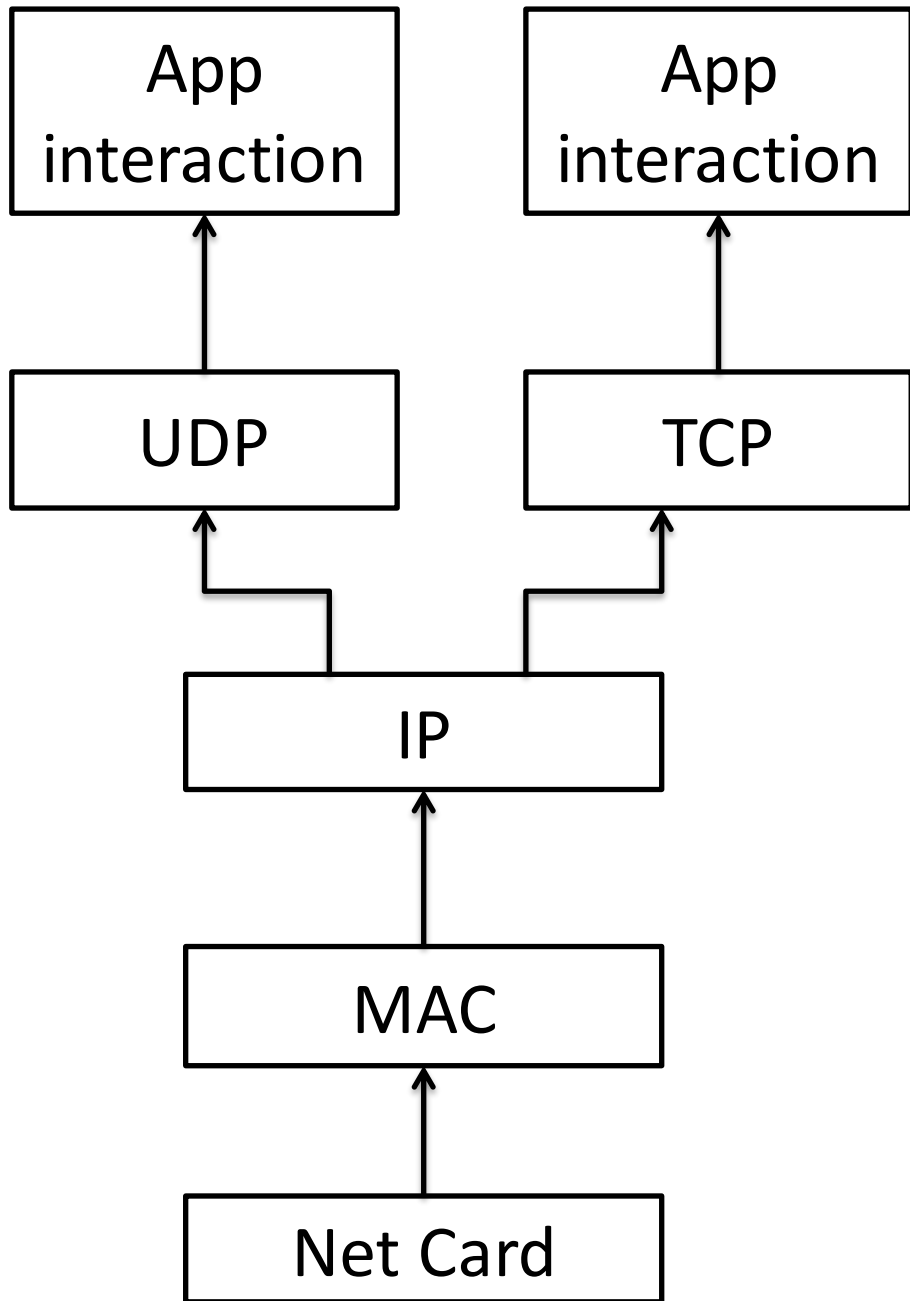
Конфигурация и композиция КОМПОНЕНТОВ

Взгляд разработчика
компонента



Взгляд интегратора





Реализация

- Спецификация компонента и композиции компонентов на YAML
- Скрипт на Python, встроенный в систему сборки
- Генерация кода на Си

Сложности

- Выбор методики декомпозиции
- Определение интерфейса между компонентами
- Определение зоны ответственности компонентов (например, какой компонент должен выделять память)

Результаты

- Слабая связанность компонентов
- Возможность независимой модификации компонентов
- Гибкая конфигурация композиции компонентов
- Низкие накладные расходы
- Возможность использования в коде, нацеленном на сертификацию

Спасибо за внимание!

Курбан Маллачиев
mallachiev@ispras.ru