



Imagination

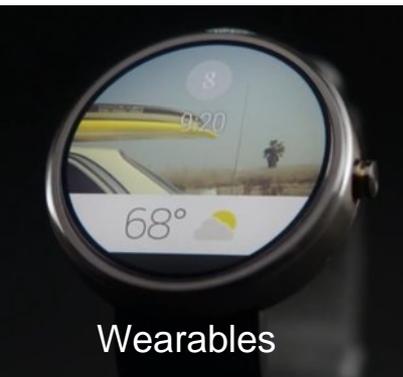
Всемирная Университетская Программа
Технологии завтрашних инноваций

Сентябрь 2017

www.imgtec.com

Создавая будущее вместе с партнерами

- Know-how наших партнеров плюс наши IP вместе формируют новые рынки!



Глобальный технологический лидер



Технологический дом IP для мультимедиа, процессоров и коммуникаций

Разрабатывая новые IP: >10млрд шт в поставке!

- Лидер в IP для графики, GPU вычислений и видео
- Главная альтернатива мейнстриму в процессорных IP
- Лидер в радиопроцессорных ядрах (RPU IP)

Сервис исключительного качества

- Способствуем очень быстрому выходу на рынок
- Способствуем узнаваемости продукции заказчиков

Развивая основные рынки

- Создаем для партнеров успешные проекты
- Подпитываем новые и растущие возможности
- Показываем и доказываем наши технологии на реальных продуктах



People

- >1,300 people world-wide
- 20+ offices; HQ in UK
- >80% of staff are engineers

Revenues

FY16: £120m (US\$158m)

Подпитывая завтрашние решения

- Всеобъемлющий набор для создания СнК, подключенных к сети



Каждое ядро IP является лидером в своем классе:

- высочайшая производительность
- наименьшее энергопотребление
- минимальная площадь кристалла

Офисы Imagination в мире



Создавая сообщество

Telecom ParisTech



Connected MCU Workshop, Feb. 2017

Harvey Mudd College with Xilinx & Digilent



Claremont USA, May 2015

BUPT: Beijing University of Posts & Telecommunications



MIPSfpga Workshop, Beijing, April 2016



Роберт Оуэн (Robert Owen)
Менеджер всемирной
университетской программы
robert.owen@imgtec.com
+44 (0) 1992 584739

“Увеличить рыночную долю Imagination путем создания интуитивного предпочтения технологий Imagination у будущих инженеров и программистов”

- Быть полезными и отзывчивыми
- Понимать **уникальные потребности** образовательных учреждений
- Предоставлять **действительно полезные** материалы
- Обеспечивать эффективную поддержку
- Строить долгосрочные взаимоотношения для осознания потребностей образования и создания инновационных образовательных решений

Наш образовательный 'Рынок'

Университеты:

>6000 по всему миру, курсы для студентов BSc+ по специальностям CS, CE, EE

Какие технологии?

- Графика PowerVR
- MIPS
- FlowCloud

Какие регионы?

- Азия: Китай, Корея, Япония, Тайвань, Индия
- США
- Европа: Великобритания, Германия, Россия

Уровень контактов?

- Непосредственно с преподавателями
- На мероприятиях, конференциях и семинарах
- Онлайн: уникальные материалы, активные форумы, пособия....на многих языках.

Целевые специальности:

- EE: Electronic Engineering, Электронная инженерия
- CE: Computer Engineering, Компьютерная инженерия
- CS: Computer Science, Компьютерные науки

Целевые курсы:

- Встроенные системы
- IoT (Интернет вещей)
- Робототехника, управление
- Проектирование SOC
- Верификация
- Компьютерные системы
- Компьютерная архитектура
- Разработка игр
- Графическое программирование
- Сетевые информационные системы...

Важность практической работы...

Сюнь-цзы, последователь Конфуция

- 《儒孝篇》中的名句“不闻不若闻之，
闻之不若见之，
见之不若知之，
知之不若行之。”
- Я слышал, но я забыл
Я видел, и я запомнил
Я сделал, и я понял

Составляющие хорошего лабораторного курса

Четыре элемента учебной работы:

Аппаратное обеспечение	Программное обеспечение
<ul style="list-style-type: none">• Недорогое: <\$150• Функциональное: интерфейсы, память• Проверенное• Надежное• Обеспечивающее возможность отладки	<p>Эффективное: пакеты SDK Бесплатное для академического применения Нет ограничений по времени работы и размеру кода! Полная отладка Домашняя версия для студентов Онлайн лицензирование и загрузка</p>
Поддержка	Учебные материалы
<ul style="list-style-type: none">• Быстрая, активная, полезная...• Форумы• Электронная почта• Общение по чату• Сообщества	<p>Созданы преподавателями для преподавателей! - не внутренние тренинги или маркетинговые материалы! - рассчитаны как минимум на 1 семестр Слайды и конспекты лекций Материалы для студентов и упражнения + Тесты и решения Обучающее онлайн видео</p>

Пакеты и Поддержка

1. Предисловие к теме Мобильная Графика

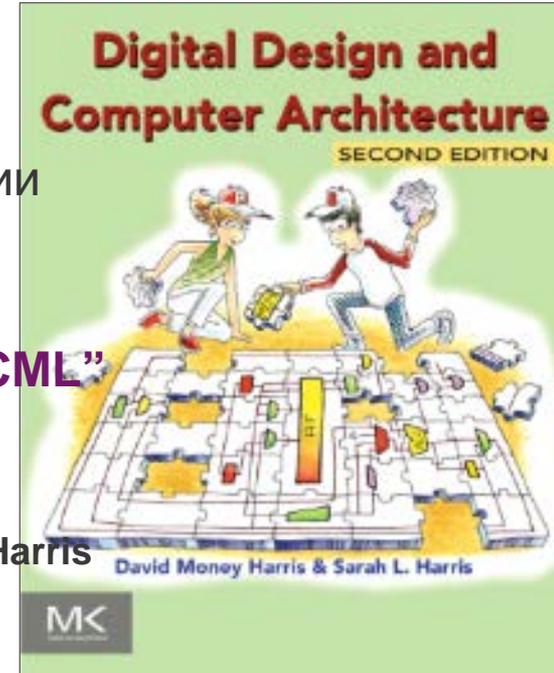
2. MIPSfpga – в 3х секциях:

- Как начать
- Лабы: основы Компьютерной Архитектуры/Организации
- Проектирования СнК, запуск Linux на программном ядре MIPS

3. Лабораторная работа Connected Microcontroller - “CML”

+ Поддержка проектов:

- Книги: “**Digital Design & Computer Architecture**” by Harris & Harris
Перевод на: ✓ Chinese, ✓ Korean, Japanese Q2'17
e-book бесплатно: ✓ Russian, ✓ Portuguese. Spanish end'17
- Платы: ✓ Bus Blaster JTAG probe, ✓ Ci20 Creator, Ci40 Creator
✓ Digilent WiFire, Nexys4DDR, Basys3
- Изготовление чипа на MPW через Europractice и MOSIS



Веб-сайт: наш портал поддержки



Imagination University Programme

Imagination University Programme Brochure

Join The IUP

The IUP is primarily about teaching

We give practical help to teachers around the world so they can use our technologies in courses and student projects.

Open to all members of academia

Join to get access to a wide variety of resources and support, and we'll let you know when new releases are released.



Teaching Resources
Download Lab Materials and Books in multiple languages



Events
Upcoming Workshops, Conferences and Tutorials



Support
MIPS and PowerVR tech, support, IUP questions and discussions



Partners
Our University Programme Partners and their profiles



Pictures
Pictures from University Projects, Workshops and Events



Videos
Tutorials for MIPS/Power, Graphics, MCUs and the IUP



Twitter
@Imagination
Follow the IUP

www.imgtec.com/university

- **Регистрация**
Контактная информация преподавателей и исследователей со всего мира ~9000 членов
- **Загрузки**
Через Веб-сайт распространяются книги, учебные материалы и лицензии на ПО
- **Поддержка на Форумах**
 - PowerVR, MIPSfpga, Connected MCU Lab, MIPS & Creator платы
 - IUP Forum для дискуссий и программ преподавания
- **Есть в онлайн:**
 - Брошюры
 - Расписание событий
 - Материалы для преподавателей
 - Видео по IUP, MIPSfpga, Graphics, CML
 - Языки: Cn, Ru, Jp, Es, En
- **Твиттер:**
 - Robert Owen @UniPgm
 - Imagination @ImaginationTech

Введение в мобильную графику

Описание: Первый семестровый курс по мобильной графике, состоящий из лекций и лабораторных работ

Аудитория: студенты 3-го курса BS и MS в области компьютерных наук

Автор: Darren McKie, Univ. of Hull, UK

Развитие: апдейты, добавление вычислений на GPU, китайская версия

Тема лекции	Неделя	Описание
Введение в технологию мобильной графики	1	Обзор различных графических технологий и сравнение их.
Введение в мобильные графические архитектуры	1-2	Сравнение основных аппаратных средств мобильной графики и знакомство с концепциями, которые связаны с энергопотреблением и производительностью. Рассмотрение графической архитектуры PowerVR.
Знакомство с простой программой вывода треугольника и объектно-ориентированным проектированием	2-3	Использование каркаса PVRShell для создание простой графической программы, которая выводит треугольники. Разделение кода вывода треугольника и основной функции рисования, создание отдельного класса.
Введение в графические SDK и форумы	4	Использование каркаса PVRTools, в частности, вывод текста. Преимущества и необходимость использования форумов по IP для получения поддержки и помощи.
Текстуры	5	Принципы текстурирования, системы координат и вопросы производительности.
Простые преобразования и освещение	6	Применение преобразований (трансляции, вращения) и освещения к вершинам.
3D графические утилиты	7	Использование утилит PowerVR, в том числе компрессора текстур и профайлера шейдеров.
Программирование шейдеров OpenGL ES 2.0	8, 9, 10	Программирование шейдеров OpenGL ES 2.0 (сложное освещение, отражение и преломление).

Введение в мобильную графику

Четыре ключевых элемента

Аппаратура	Программное обеспечение
<ul style="list-style-type: none">• Плата Creator Ci20• Высокопроизводительные телефоны и планшеты на Android• Платы TI's Beagleboard/Beaglebone• Платы CubieTech's CubieBoards 4 & 5• Телефоны и планшеты Apple iPhone/iPad• ИЛИ: Программная Эмуляция	<p>Набор разработчика PowerVR Software (Development Kit "SDK"):</p> <ul style="list-style-type: none">- Бесплатная загрузка с сайта ИМЖ здесь
Поддержка	Учебные материалы
<p>Поддержка пользователей: форум PowerVR insider forum here</p> <p>Партнеры: TI, AllWinner & CubieTech</p>	<p>Описание: Первый семестровый курс по мобильной графике, состоящий из лекций и лабораторных работ</p> <p>Аудитория: студенты 3-го курса BS и MS в области компьютерных наук</p> <p>Автор: Darren McKie, Univ. of Hull, UK</p> <p>Язык: English</p> <p>Учебные видео: here</p>

Введение в мобильную графику

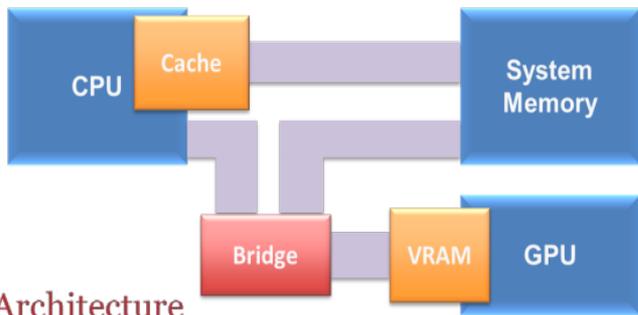
Результаты обучения

Использование фреймворка PowerVR будет дано в этом модуле для демонстрации разработки кода OpenGL ES 2.0 на ПК без требования наличия аппаратных ускорителей

Одним из результатов обучения после данной лекции является изучение основ фреймворка PowerVR

Другим результатом обучения являются навыки создания множественных реализаций треугольников и их рендеринг в различных местах расположения с использованием одного и того же кода

Финальным результатом обучения является OpenGL ES 2.0

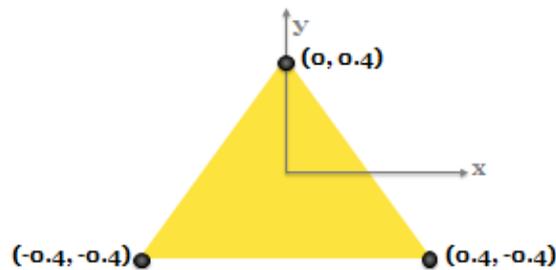


Common Architecture

Урок построения треугольника – метод Init()

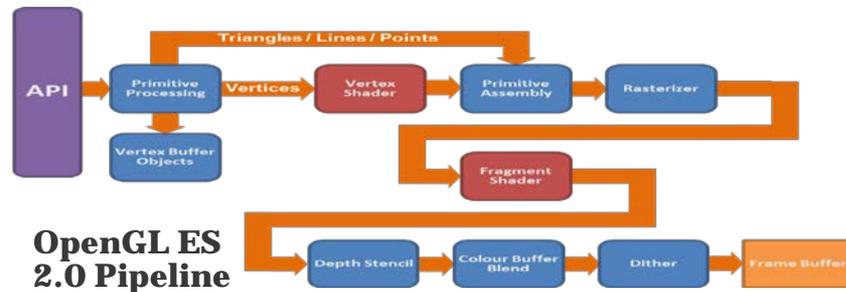
Геометрия (продолж.)

Если мы не меняем позицию треугольника, то есть $m_x=m_y=m_z=0$, Тогда треугольник определяется как



© Copyright Imagination Technologies 2014

State of the PowerVR Framework | Slide 24



OpenGL ES
2.0 Pipeline

MIPSfpga

ELEKTRA AWARDS 2015: Лауреат Премии Поддержки Образования



MIPSfpga

Реальное необфусцированное ядро MIPS для образовательных целей

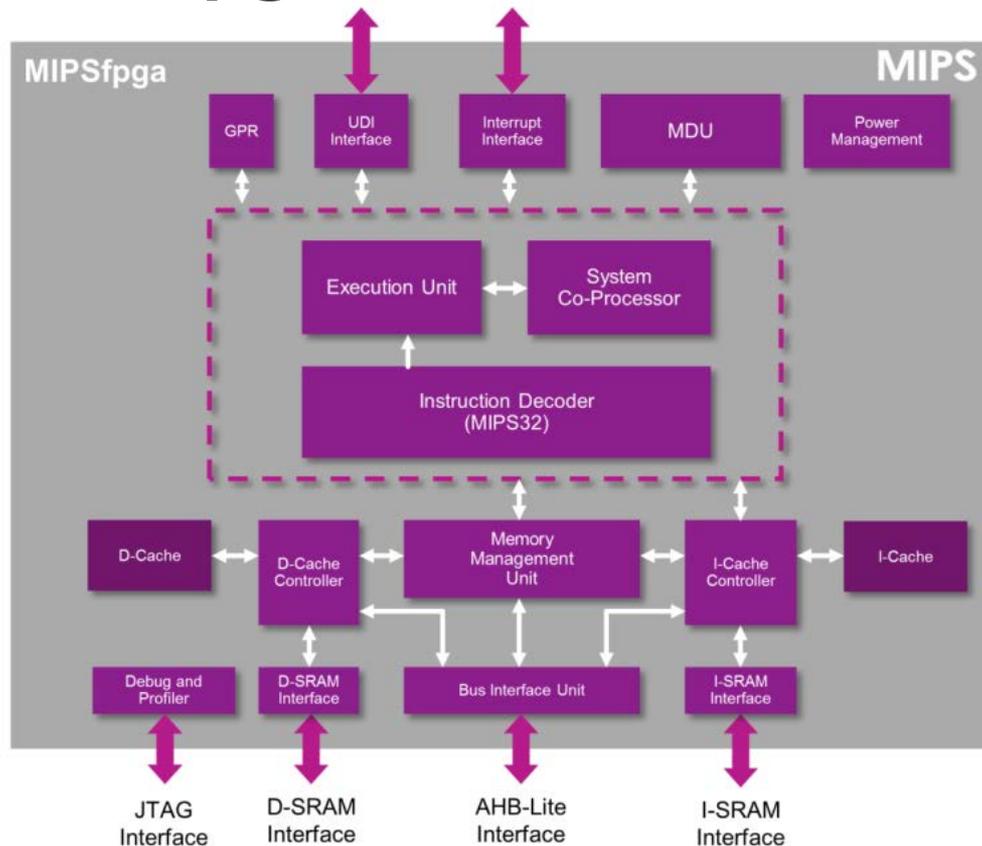
- До сих пор ни одна из трех ведущих архитектур (x86, ARM, MIPS) не была доступна для ВУЗов
- MIPSfpga является стандартной конфигурацией microAptiv:
 - Доступно для ВУЗов и в кремнии: решения Microchip's PIC32MZ и Samsung's Artik1 IoT
 - Объединяет студенческие проекты и коммерческие встроенные системы
- Доступны исходные коды! Пользователи могут изучать архитектуру и экспериментировать с ней
- Достаточно компактное для реализации на большинстве используемых в ВУЗах FPGA платформ. Подготовлены примеры для:
 - Рекомендуемый выбор: Digilent Basys 3, Nexys 4 DDR (Xilinx Artix)
 - Terasic DE2-115 (Altera Cyclone II)
 - Возможен перенос на другие платформы
- Средства разработки: средства программирования и синтеза для FPGA доступны бесплатно
- Большой набор учебных материалов: ✓ Начало работы ✓ Основы и SOC (расширенные)
- Онлайн лицензирование, реализация только в FPGA, а не в кремнии. Загрузка через интернет
- Активное партнерство с Xilinx и Digilent: совместные семинары и продвижение

MIPSfpga

Четыре ключевых элемента

Аппаратное обеспечение	Программное обеспечение
<ul style="list-style-type: none">• Digilent Nexys 4 DDR (Xilinx Artix 7)• Basys 3 (Xilinx Artix 7)• Terasic DE2-115 & others• SEED Studio MIPS Bus Blaster Probe	Набор программных средств: <ul style="list-style-type: none">• Vivado for FPGA,• Codescape MIPS: SDK Essentials• Open OCD for debug
Поддержка	Учебные материалы
<p>User Support: MIPSfpga Forum here</p> <p>Partners: Xilinx & Digilent</p>	<p>Авторы: Sarah Harris & David Harris Авторы прилагаемой книги : “Digital Design & Computer Architecture”</p> <p>Языки: English, Chinese, Japanese, Russian & Spanish</p> <p>Учебное видео: онлайн на сайте IUP videos here</p> <p>Курсы: компьютерная архитектура, встраиваемые системы, СнК, Linux для встраиваемых систем, верификация</p>

MIPSfpga



Описание: Первый курс на основе открытого современного реального процессорного ядра
Ядро: microAptiv, ~40К логических элементов, конфигурация UP

Материалы:

- ✓ Пакет Начало работы
- ✓ Основы MIPSfpga
- ✓ СнК на базе MIPSfpga, запуск BuildRoot Linux

MIPSfpga v2.0 сейчас проходит beta-тестирование:

- “Путешествие внутрь ядра” с v2.0
- HDL+Verilog примеры: кэши, таймеры, конвейеры

MIPSfpga v2.0 (i)

Part	Lab	Description
Part 1 (Programming)	1	Vivado or Quartus II Проект: создайте проект в системе MIPSfpga, используя Vivado (для платы Nexys4 DDR) или Quartus II (для платы DE2-115)
	2	Программирование на C: Научитесь писать, компилировать, отлаживать и запускать программы на C programs в системе MIPSfpga
	3	Программирование на MIPS Assembly: Научитесь писать, компилировать, отлаживать и запускать программы на MIPS assembly в системе MIPSfpga
	4	Дополнительные навыки программирования (опция): Напишите две программы на C, реализующие карманный «гипнотизер», и игру, развивающую память
Part 2 (I/O)	5	Устройства ввода/вывода, отображаемые в память - 7-сегментные дисплеи: расширьте систему MIPSfpga, добавив доступ к восьми 7-сегментным дисплеям, используя ввод-вывод, отображаемый в память
	6	Устройства ввода/вывода, отображаемые в память - Счетчик: добавьте миллисекундный счетчик к системе MIPSfpga
	7	Устройства ввода/вывода, отображаемые в память - Зуммер: добавьте зуммер к системе MIPSfpga и напишите программу, играющую мелодию с помощью зуммера
	8	Устройства ввода/вывода, отображаемые в память - SPI и LCD: добавьте порт последовательного интерфейса (SPI) к системе MIPSfpga для управления жидкокристаллическим дисплеем (LCD)
	9	SPI Датчик света: добавьте порт последовательного интерфейса (SPI) к системе MIPSfpga для управления Датчиком света
	10	Ввода/вывод по прерываниям: наладьте общение с периферийными устройствами по прерываниям
	11	Прямой доступ к памяти (DMA): постройте движок DMA для управления общением между периферийными устройствами
	12	DES шифрование с DMA: постройте движок DES шифрования
	13	Счетчики Производительности: научитесь конфигурировать и использовать Счетчики Производительности в ядре microAptiv и тестировать производительность различных программ

MIPSfpga v2.0 (ii)

Part	Lab	Description
Part 3 (The Core)	14	Исполнение основных команд на конвейере. Команда ADD: изучите, как команда проходит все стадии своего исполнения в ядре и поэкспериментируйте с соответствующими арифметическими командами
	15	Исполнение основных команд на конвейере. Команда AND: изучите команду AND и выполните соответствующие задания
	16	Исполнение основных команд на конвейере. Команда LW: изучите команду LW и выполните соответствующие задания
	17	Исполнение основных команд на конвейере. Команда BEQ: изучите команду BEQ и выполните соответствующие задания
	18	Устройство разрешения конфликтов (Hazard Unit): изучите, как логика разрешения конфликтов (hazard logic) реализована в ядре microAptiv
	19	CoGExtend. Добавление новых команд к MIPSfpga: изучите, как применять интерфейс CoGExtend для добавления нескольких пользовательских команд (UDIs) к набору команд MIPS32
Part 4 (Memory System)	20	Основы кэширования: введение в кэши, доступные в ядре микропроцессора MIPSfpga (microAptiv UP)
	21	Структура кэшей: проанализируйте детально структуру кэшей данных и реализуйте и тестируйте новые конфигурации
	22	Кэш-контроллер. Анализ попаданий и промахов (Hit and Miss) : изучите теорию и практику управления hit and miss внутри кэш-контроллера с помощью моделирования и упражнений
	23	Кэш-контроллер. Политики управления: изучите и испытайте политики выделения, записи и замещения, доступные в microAptiv, и реализуйте новые политики
	24	Кэш-контроллер. Буфер хранения и буфер заполнения : изучите, как эти два буфера работают, и поэкспериментируйте с разными шаблонами доступа
	25	Реализация Scratchpad RAM : реализация команды Scratchpad RAM в microAptiv

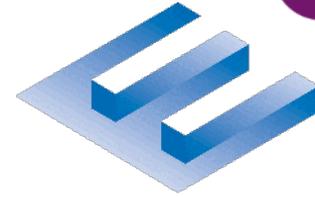
MIPSfpga → реализация MIPS в кремнии



Пути прототипирования в кремнии...

■ EURORACTICE, UK:

- MIPS warrior M Class – ядро с аппаратной виртуализацией
- Лицензии на изготовление до 100 шт в кремнии
- Скромный ежегодный платеж
- Synopsys & Cadence маршруты проектирования
- Поддержка процесса проектирования плюс курс обучения цифровому маршруту в расширенной версии под ядро MIPS
- Возможно: UMC 65nm техпроцесс
- Территория: Европа (в том числе Россия), Ближний Восток и Африка
- Есть первые продажи!
- САПР – см. [Design Tools](#)
- Пресс-релиз – см. [Press Release](#)



EURORACTICE

■ MOSIS, USA:

- ядро MIPS warrior M Class
- Лицензии на изготовление до 100 шт в кремнии
- Территория: США, Канада, Китай, Япония, Корея, Сингапур, Бразилия
- Местная поддержка в Лос-Анжелесе и Шанхае



Connected MCU курс с лабораторными



Изучение 32-разрядных микроконтроллеров:

Аудитория: Первый курс по микроконтроллерам для студентов-бакалавров: 2й семестр специальности электронная и компьютерная инженерия, механотроника

Темы:

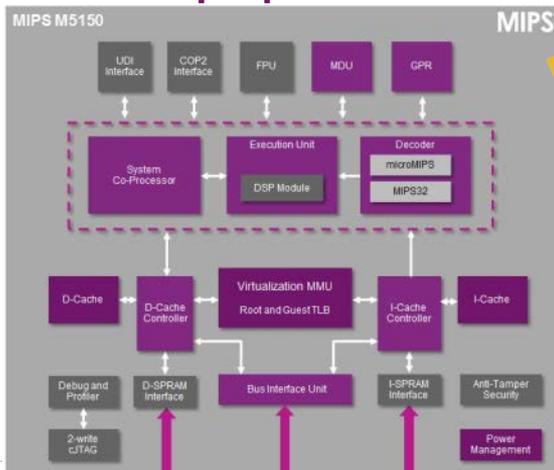
- Встраивание компьютера в систему
- Микроконтроллеры и компьютеры, сравнение. Подключение к внешнему миру. Средства разработки
- Концепции проектирования программ и средства разработки. Отладка
- Основы периферийного оборудования: базовые концепции и ввод/вывод цифровых данных
- Основы параллелизма: потоки, прерывания, борьба с дребезгом контактов
- Периферия: аналоговые интерфейсы, счетчики и таймеры, коммуникации, взаимодействие с устройствами Arduino
- Усложнение параллелизма: операционные системы реального времени, многоскоростные потоки, обработка прерываний
- Повышение производительности CPU: анализ программного обеспечения и его оптимизация, архитектуры
- Интернет вещей (IoT): обзор, создание системы Creator IoT на базе фреймворка с открытыми кодами

Целевые Платформы



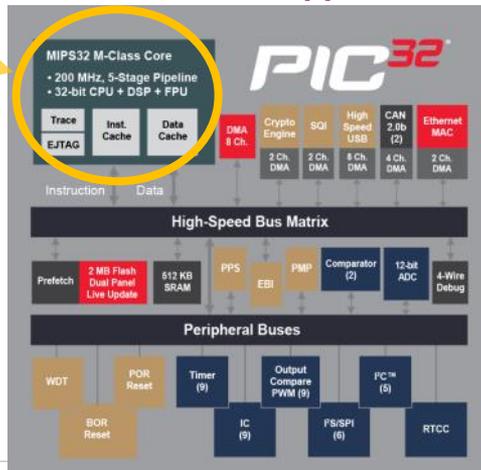
Imagination

MIPS32 Warrior M-Class
процессорное ядро
исполняет команды
программы



MICROCHIP

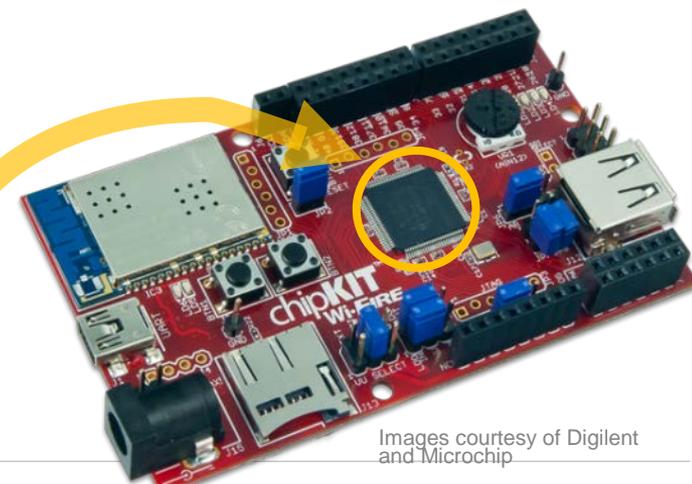
PIC32MZ микроконтроллер
добавляет память, управление,
схемы интерфейсов и
обеспечения надежности



DIGILENT

A National Instruments Company

chipKIT Wi-FIRE
плата для разработки
добавляет ввод-вывод и
блок питания



Images courtesy of Digilent and Microchip

Обзор Среды Разработки



USB

MPLAB X
Интегрированная среда разработки (ИСР)
на ПК разработчика
*Написание и отладка программ на
C, C++, ассемблере с профессиональными
САПР от Microchip's.*

PICkit 3
Отладчик/Программист
*Загружает программы и
обеспечивает удаленную
отладку*

chipKIT Wi-FIRE
Плата Разработчика
На плате исполняются программы



*chipKIT Wi-FIRE is pin-compatible с 3.3 V
Arduino shields; также может использовать ИСР
с аппаратными абстракциями (MPIDE, UECLIDE)*

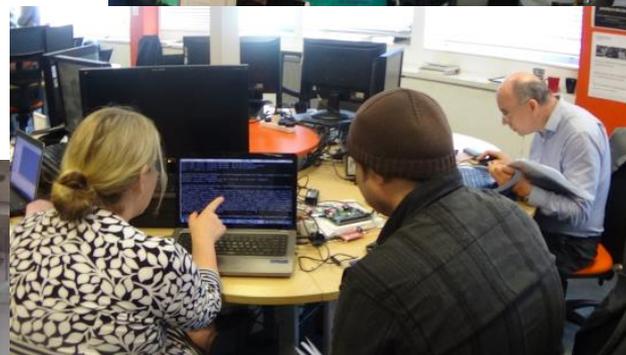
The Connected MCU lab

Четыре ключевых элемента

Аппаратура	Программное обеспечение
<ul style="list-style-type: none">• “ChipKit WiFire” by Digilent, with Microchip PIC32MZ based on microAptiv MIPS core• PICkit3 отладчик• Digilent I-O плата	<p>Microchip’s MPLAB X IDE:</p> <ul style="list-style-type: none">• Бесплатная загрузка, хорошо документировано, полностью поддерживается• Библиотека: MPLab Harmony
Поддержка	Учебные материалы
<p>Поддержка пользователей: Connected MCU Форум here</p> <p>Партнеры: Microchip & Digilent</p>	<p>Охват: Полно-семестровый курс по микроконтроллерам с темой IoT, что дает понимание «подключенных» систем</p> <p>Аудитория: 2й семестр для бакалавров специальности электронная и компьютерная инженерия, механотроника</p> <p>Авторы: Prof. Alex Dean, NC State, USA</p> <p>Языки: English, Chinese, Russian, Japanese, Spanish & Korean (Q2'17)</p> <p>Учебные видео: онлайн на сайте IUP here, на английском с китайскими субтитрами</p>

Делимся опытом: Семинары и События

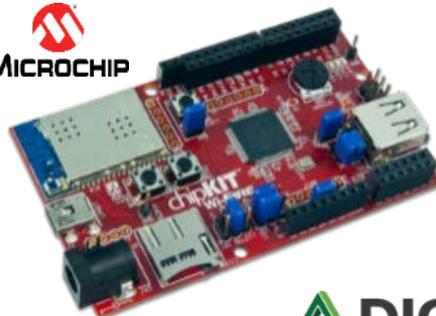
- Connected MCU курс “Обучи Учителя” семинары – в плане:
 - USA: Phoenix, San Jose, Portland, Florida
 - Madrid, London, Munich, Paris, Tel Aviv, **Moscow & St. Petersburg**
 - China (Nanjing & Beijing), Korea, Japan
 - Следи за IUP списком событий
- MIPSfpga v2.0 Workshops Q4'17



MIPS Сегодня: в IoT



Onion Omega



Samsung
ARTIK SM

MIPS внутри:

- Сетей
- Работает под OpenWRT
- Ультра-низкое потребление
- Безопасность – аппаратная виртуализация



MediaTek LinkIt™ LinkIt Smart 7688 HDK



creator

Ci20 Linux & Android SBC
Ci40 IoT Dev't Kit



MEDIATEK labs



Что далее?

1 – Присоединяйтесь к IUP!

www.imgtec.com/university

2 – Расскажите своим коллегам!

Спасибо



Роберт Оуэн (Robert Owen)

Менеджер всемирной университетской программы

robert.owen@imgtec.com

+44 (0) 1992 584739



UniPgm

Всемирная Университетская Программа

Помогая обучать технологических лидеров по всему миру



Что это?

- Практическая помощь преподавателям во всем мире, чтобы они могли использовать наши технологии в курсах и в проектах
- Доступ к широкому спектру ресурсов и поддержка
- Обширные, динамичные онлайн-ресурсы и форумы

Инструментарий:

- MIPSfpga – единственная в отрасли истинно академическая программа доступа к исходному коду для современного основного процессора
- Доступ к MIPS в регионе EMEA для исследовательских проектов СнК, требующих изготовления чипов
- Учебные курсы, написанные ведущими учеными

Основы архитектуры ЦПУ с MIPSfpga

- Введение в мобильную графику PowerVR
- Connected MCUs MIPS M-class + Creator IoT



- ~9,000 членов (март 2017)
- ~400 университетов
- Семинары посещают сотни человек в год из EMEA, Китая, США и Индии
- Всеобъемлющий сайт community.imgtec.com/university/