

Цифровая схемотехника и архитектура компьютера

второе издание

Дэвид М. Хэррис и Сара Л. Хэррис



Издательство
Morgan Kaufman
© English Edition 2013



Спонсор перевода - Imagination Technologies
www.imgtec.com
Переведено командой из компаний
и университетов России, Украины, США
и Великобритании

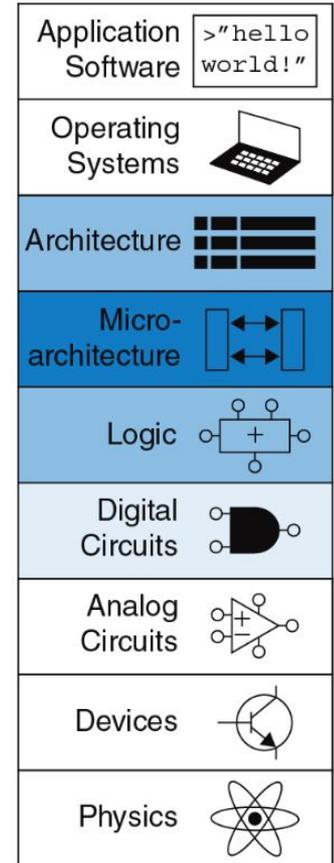
Application Software	
Operating Systems	
Architecture	
Micro-architecture	
Logic	
Digital Circuits	
Analog Circuits	
Devices	
Physics	

Все части одного целого

- Цифровая логика
- Языки описания аппаратуры
- Компьютерная архитектура
- Микроархитектура процессора
- Связь с промышленными чипами

Уровни абстракции в книге

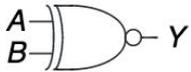
- Цифровые схемы
 - Привязка к физике и временной анализ
- Логика
- Микроархитектура
 - Блоки CPU, структура конвейера
- Архитектура
 - Система команд, взгляд программиста
- Привязка к OS и приложениям



Глава 1. От нуля до единицы

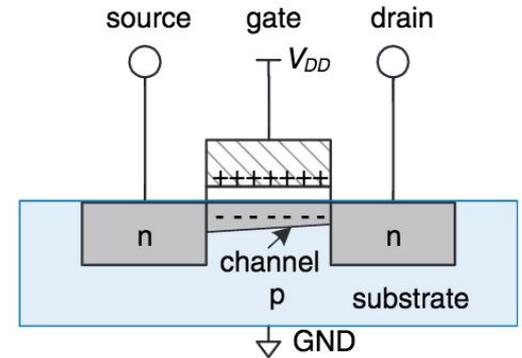
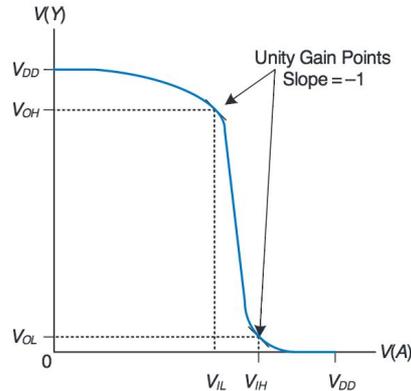
- Двоичные числа
- Логические элементы
- Привязка к физике

XNOR



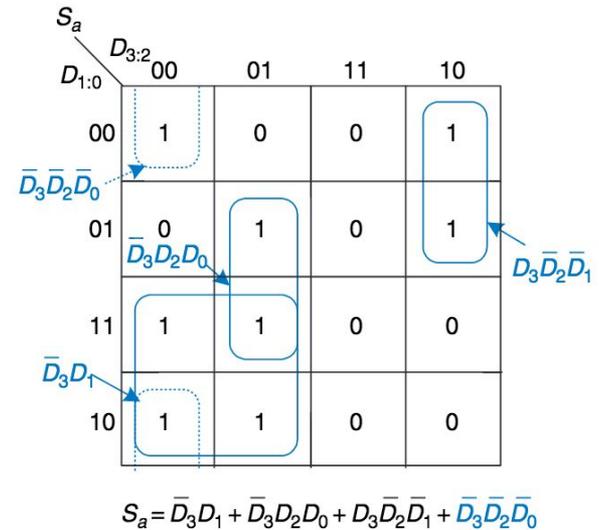
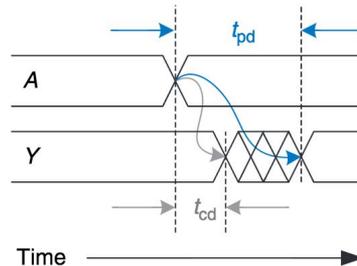
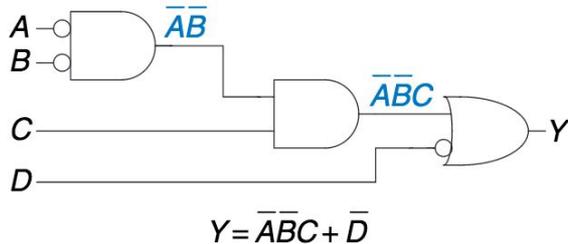
$$Y = \overline{A \oplus B}$$

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1



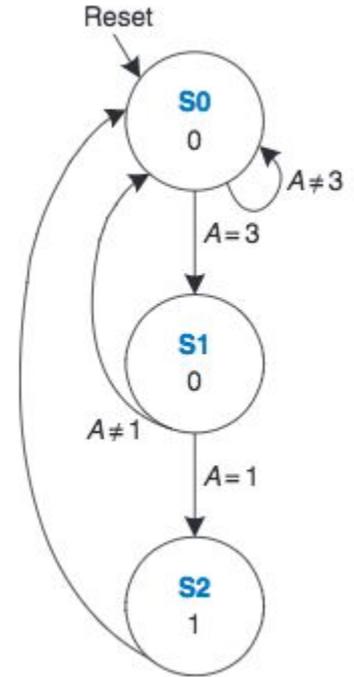
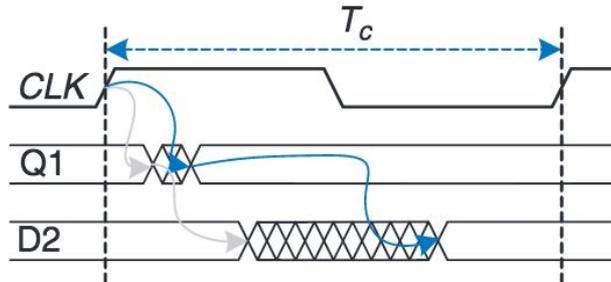
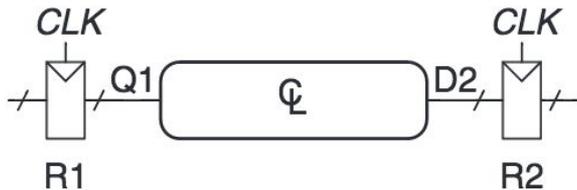
Глава 2. Комбинационная логика

- Построение схем
- Методы оптимизации
- Временной анализ



Глава 3. Последовательная логика

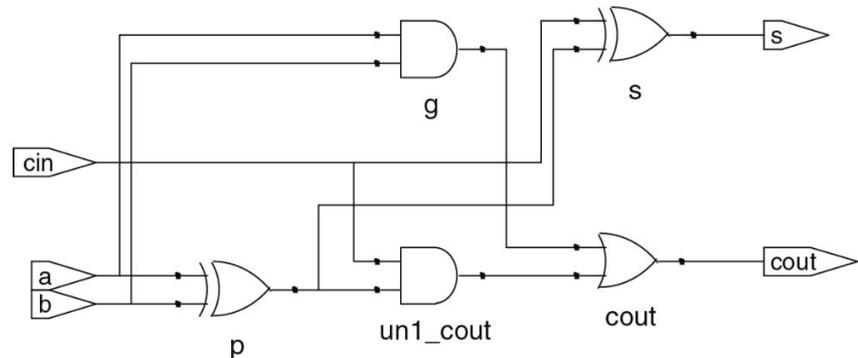
- Защелки и триггеры
- Конечные автоматы
- Временной анализ



Глава 4. Языки описания аппаратуры

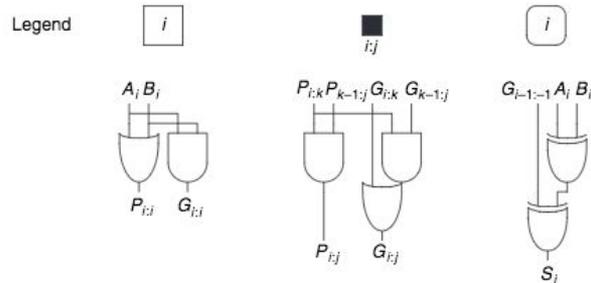
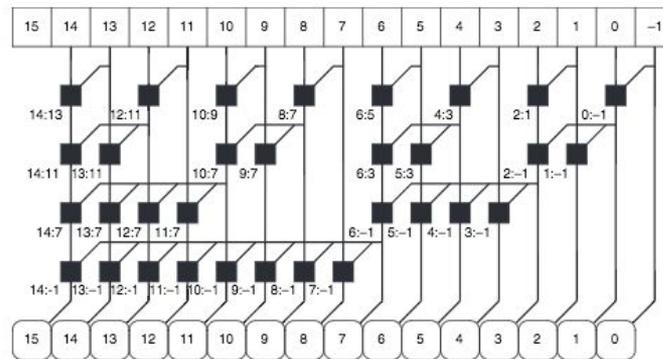
- Verilog
- VHDL
- Синтез
- Моделирование
- Тестирование

```
module fulladder(input logic a, b, cin,  
                 output logic s, cout);  
    logic p, g;  
    assign p = a ^ b;  
    assign g = a & b;  
    assign s = p ^ cin;  
    assign cout = g |(p & cin);  
endmodule
```



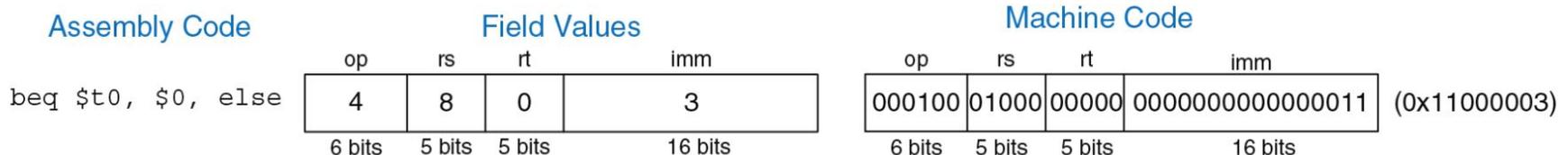
Глава 5. Строительные блоки

- Арифметические
 - Сложение, умножение
- Последовательностные
 - Счетчики
 - Сдвиговые регистры
- Память
 - Статическая
 - Динамическая



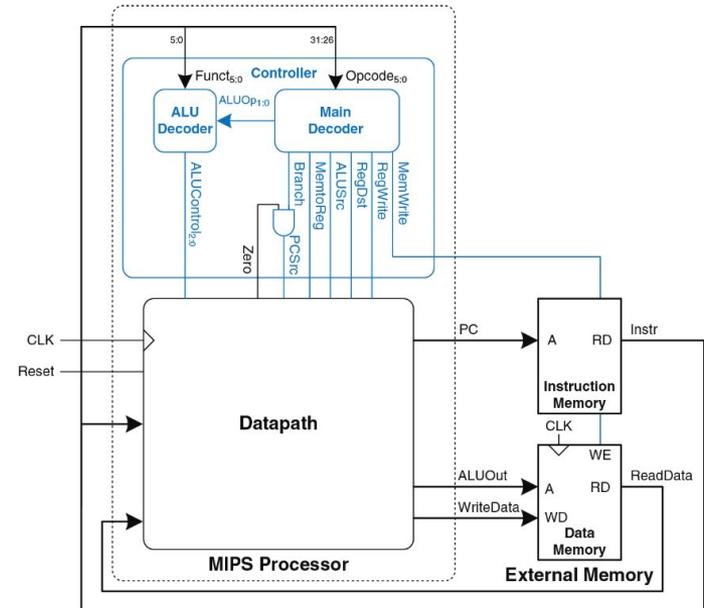
Глава 6. Архитектура

- Как видит процессор программист
 - Система команд
 - Видимые программисту регистры
 - Прерывания
- Иллюстрация работы компилятора
 - Циклы, работа с массивами, рекурсия

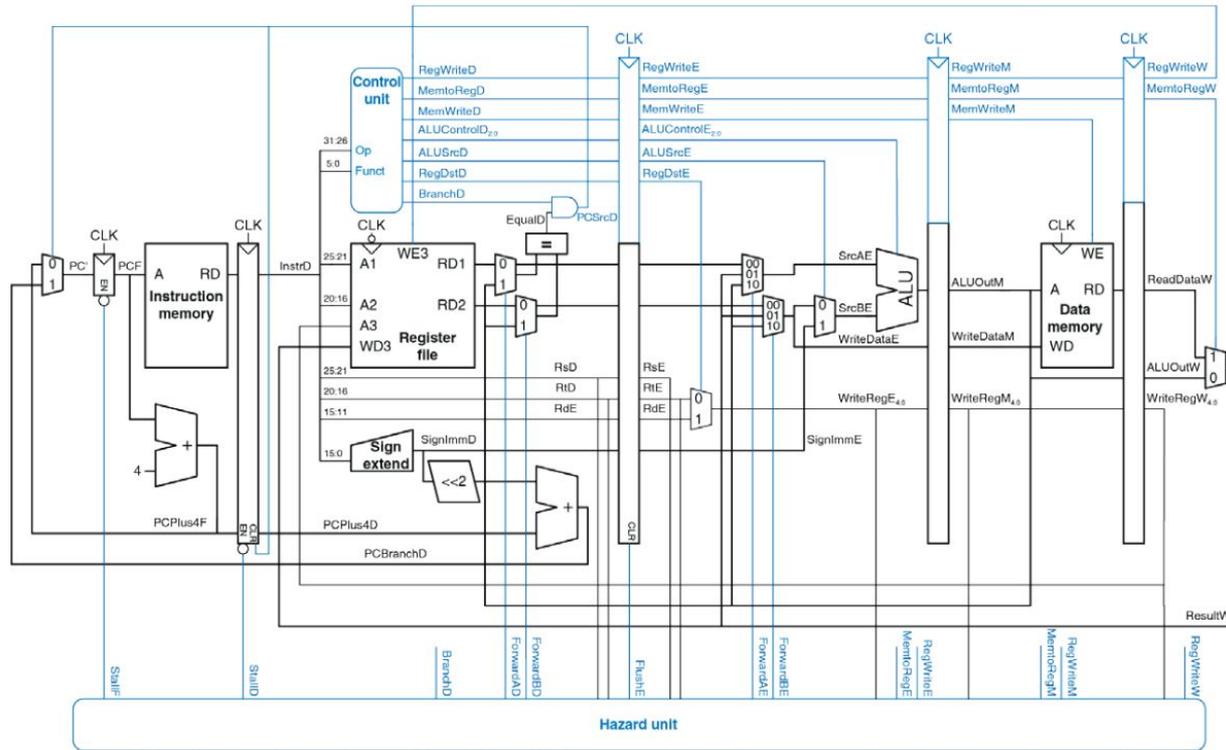


Глава 7. Микроархитектура

- Как видит процессор схемотехник
 - Вычислительные блоки
 - Стадии конвейера
- CPU своими руками
 - Реализация на Verilog
- Обзор улучшенных микроархитектур



Пример: конвейерный процессор



Пример: иллюстрация конвейера

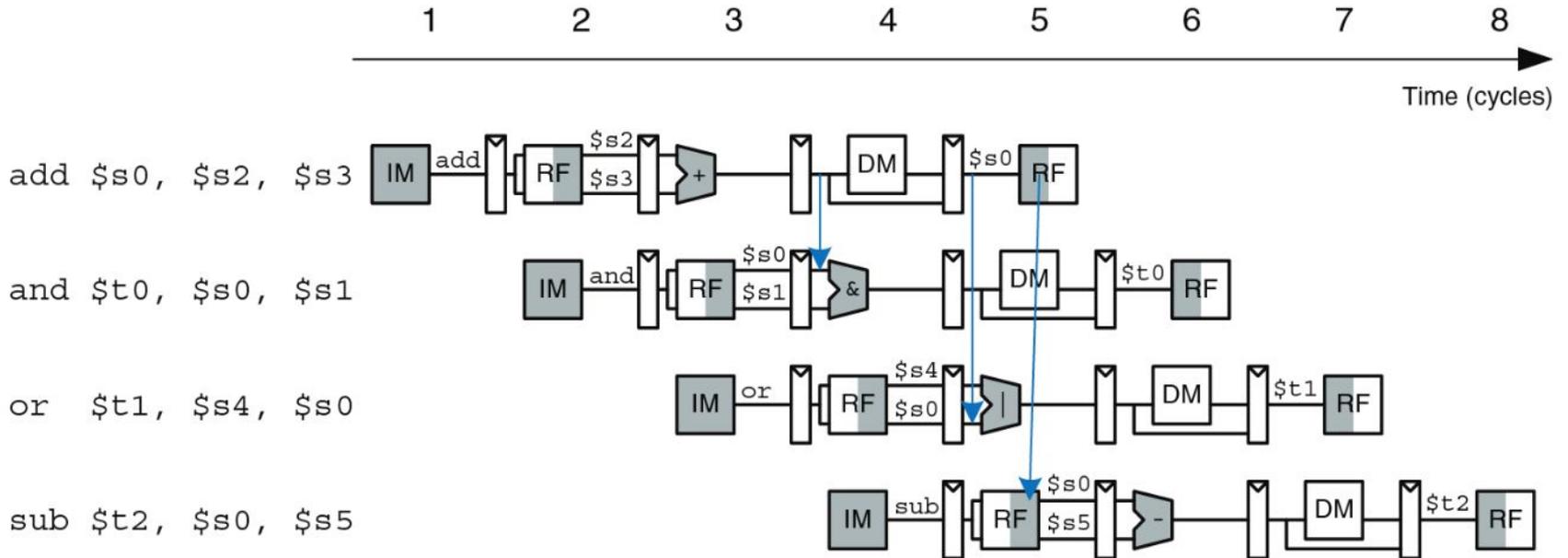
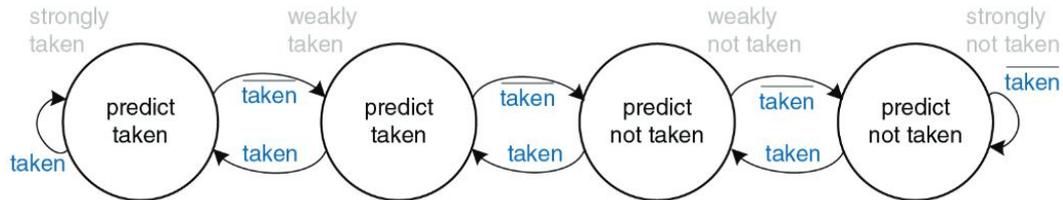


Рис. 7.49 Пересылка данных через байпас

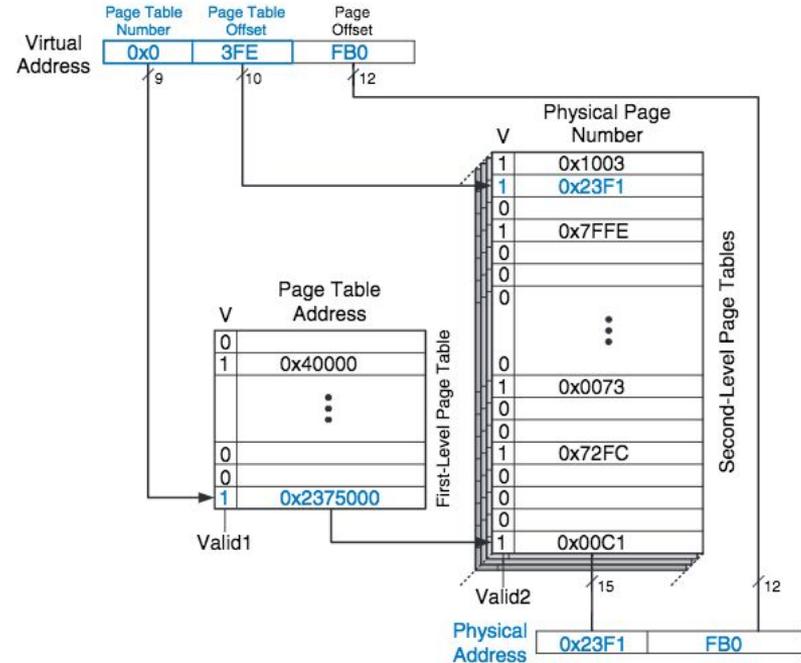
Улучшения микроархитектуры

- Длинные конвейеры
- Предсказание условных переходов
- Суперскалярность
- Внеочередное выполнение команд
- Переименование регистров
- SIMD, векторные расширения
- Многопоточность
- Симметричные мультипроцессоры
- Гетерогенные мультипроцессоры



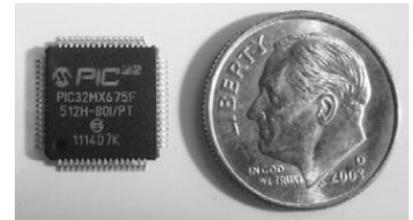
Глава 8. Память и ввод/вывод

- Иерархия памяти
 - Организация кэшей
- Виртуальная память
 - TLB, таблица страниц
- Ввод-вывод
 - Работа с периферийными устройствами



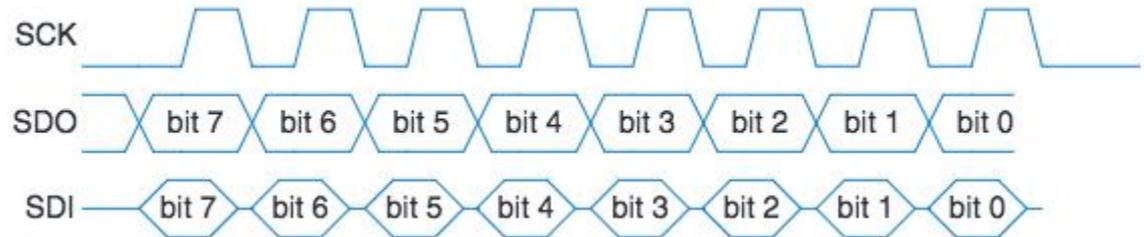
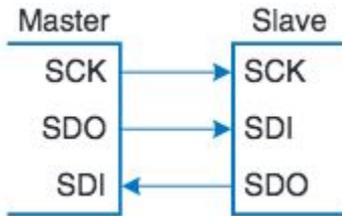
Глава 8. Пример: Microchip PIC32

Индустриальный микроконтроллер с процессорным ядром MIPS, похожим по микроархитектуре на реализацию подмножества MIPS, которую студенты строят на основании Глав 6 и 7 учебного пособия



Глава 8. Пример: Microchip PIC32

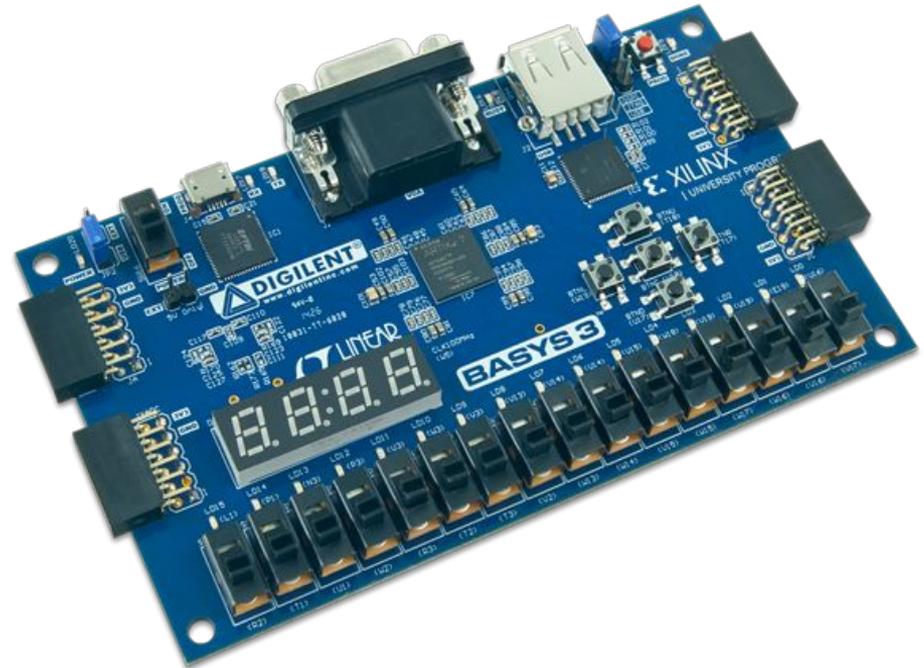
- Протоколы интерфейсов
 - SPI, UART, Parallel, аналоговый ввод / вывод
- Прерывания и таймеры
 - Связь с работой операционной системы
- Сенсоры и активаторы (моторы)



Пример платы для упражнений - 1

Digilent Basys3 с
ПЛИС / FPGA
Xilinx Artix-7

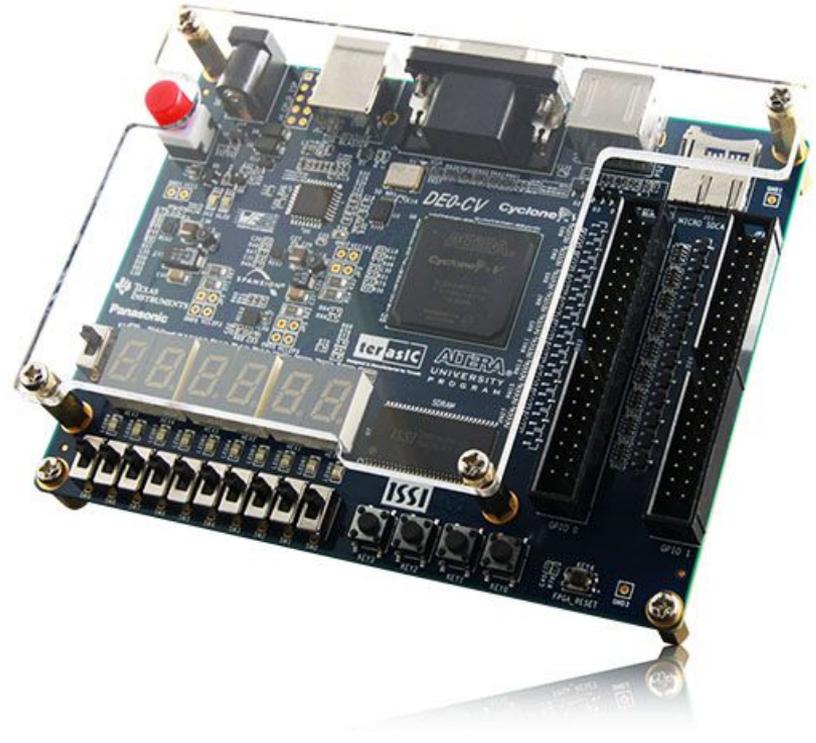
Недорогая учебная
плата для
реализации
лабораторных на
Verilog и VHDL



Пример платы для упражнений - 2

Terasic DE0-CV с
ПЛИС / FPGA
Altera Cyclone V

Недорогая учебная
плата для
реализации
лабораторных на
Verilog и VHDL



Пример платы для упражнений - 3

Digilent chipKIT Wi-FIRE с
микроконтроллером
Microchip PIC32MZ

Процессорное ядро
MIPS microAptiv UP с
кэшами и TLB MMU



Участники перевода на русский

- Инженеры ведущих мировых компаний
 - Imagination, AMD, Synopsys, Apple, Intel и других
- Инженеры ведущих российских компаний
 - НИИСИ, МЦСТ, Модуль
- Профессора ведущих российских вузов
 - МИФИ, ИТМО, СГАУ, МФТИ, ННТУ, КНУ и других
- Студенты
- Роснано