

# Мастер-класс по разработке ПО для EthOnd на базе SoC Altera

## Место проведения: НТЦ Метротек

### Цель:

Предоставить слушателям знания и навыки, необходимые для создания простых драйверов, утилит и прошивок для **Altera SoC Cyclone V** на базе кита EthOnd (Metrotek ETL-N kit).

### Аудитория:

Разработчики под Linux/MCU/ARM/x86 и FPGA.

### Длительность:

16 академических часов, два дня

### Навыки (для эффективного обучения):

- Базовые знания об архитектуре SoC;
- Необходимы знания C;
- Базовые основы Linux;
- Базовые основы FPGA (Verilog).

### По окончании курса слушатели смогут:

- самостоятельно настроить среду сборки программ под SoC/EthOnd;
- создать образ microSD для загрузки Linux из исходных кодов компонентов;
- управлять загрузкой всех компонентов устройства (Preloader, U-boot, FPGA, Linux);
- разработать драйвер для обмена данными с прикладной логикой, реализованной в FPGA;
- разработать собственную прикладную логику в FPGA, способную обмениваться данными с драйвером;
- спроектировать новое устройство на базе SoC/EthOnd;

Всем участникам семинара будут выданы сертификаты об успешном прохождении курса.

## План:

### День 1:

**10.00 - 19.00 (обед: 14.00 - 15.00)**

#### Лекции:

- Altera Cyclone V SoC: обзор архитектуры. Сферы применения;
- SoC: процесс разработки;
- SoC: карта физических адресов;
- SoC: процесс (варианты) загрузки;
- Preloader (SPL);
- U-boot;
- Linux Device Tree.
- Kernel. Драйвера от Альтеры для поддержки SoC.
- Загрузка (прошивка) FPGA.

#### Лабораторные работы:

- Настройка среды для сборки под SoC;
- Знакомство с отладочной платой EthOnd и BSP;
- Создание и компиляция простого проекта FPGA в Quartus. Отладка на плате с помощью SignalTap;
- Создание проекта для HPS в QSYS. Генерация Preloader, U-boot;
- Создание загрузочной microSD с Linux. Загрузка Linux'a

### День 2:

**10.00 - 19.00 (обед: 14.00 - 15.00)**

#### Лекции:

- Варианты взаимодействия FPGA и HPS (интерфейсы hps2fpga, fpga2hps, lwhps2fpga, fpga2sdram, irq);
- Организация доступа к FPGA из userspace;
- Обработка прерываний от FPGA;
- Организация DMA;
- Разбор драйвера для сетевого стека (etn\_net);
- Разбор драйвера для отображения на дисплей (etn\_fb).

#### Лабораторные работы:

- Создание userspace утилиты для доступа к FPGA (hps2fpga, lwhps2fpga);
- Создание драйвера для доступа к FPGA (hps2fpga, lwhps2fpga);
- Создание драйвера для обработки прерывания.