

# MCU Blocks

IDE для разработки программ для распределенных встраиваемых систем на базе микроконтроллеров

Докладчик: Большаков Олег,  
аспирант РГАТУ им. П. А. Соловьева (г. Рыбинск),  
НПП САТЭК плюс

# Проблемы разработки ПО для РВС

- ▶ Специализированность систем, вычислителей, нестандартность задач
- ▶ Малое количество ресурсов микроконтроллеров (память – на 5-6 порядков меньше ЭВМ, частота – на 3 порядка)
- ▶ Использование для связи устройств различных интерфейсов (низкоуровневых протоколов физического и канального уровней)
- ▶ Устаревший инструментарий

# Существующие IDE

- ▶ Atmel AVR Studio
- ▶ STM Studio
- ▶ MPLAB IDE
- ▶ CodeVisionAVR
- ▶ Keil  $\mu$ Vision
- ▶ IAR Embedded Workbench
- ▶ AtmanAVR
- ▶ Algorithm Builder
- ▶ MicroC/Pascal/Basic PRO
- ▶ Flowcode
- ▶ MicroCode Studio
- ▶ Code Composer Studio
- ▶ Atollic TrueSTUDIO

# Компоненты MCU Blocks

- ▶ Высокоуровневый язык Embeddedy + Транслятор
- ▶ Современная IDE (графические, текстовые редакторы)
- ▶ Гибкая библиотека модулей

# Язык Embeddedy: особенности

- ▶ Совместимость с языком C (является надстройкой над C)
- ▶ Возможность описания на высоком уровне распределенной программы
- ▶ Модульность: задачи, пакеты
- ▶ Параллельное программирование
- ▶ Статически параметризуемые шаблоны модулей (утиная типизация)
- ▶ Связка с программами на других языках программирования
- ▶ Синтаксический сахар: делегаты, события, удобная работа с битами, пространства имен

# Язык Embeddесy: задачи и пакеты

## Задача:

```
task task1
{
    const int c = 7;
    void f1(int a, int b);
    delegate void myd(int a, int b);
    myd d = f1;

    <...>

    message mes1(int x);

    body
    {
        while (1)
        {
            accept mes1(y) do d(y, 5);
            send task2.mes2(y+7);
            task3.mes3(y+10);
        }
    }
}
```

## Пакет:

```
package pack1
{
    const int c = 7;

    <...>

    void f1(int a, int b)
    {
        send task1.mes1(7);
    }
}
```

# Язык Embeddесy: шаблоны

## Описание шаблона:

```
template package SomeControl
{
    #param_macro freq;
    #param_pin LED_PIN;
    #param_pin PWM_M;

    public int a;

    void On()
    {
        LEN_PIN = 1;
        PWM_M.freq = freq;
    }
}
```

## Инстанциация шаблона:

```
#init_module SomeControl sc
{
    #define_macro freq 8000000;
    #define_pin LED_PIN [PORTA, 2];
    #define_module PWM PWM1;
}

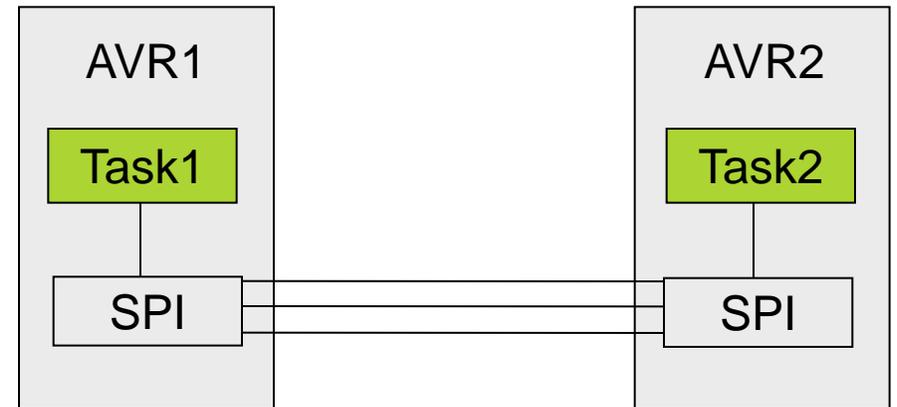
<...>

void f1()
{
    sc.a = 6;
}
```

# Язык Embeddесy: взаимодействие между устройствами

```
// Микроконтроллер AVR1
#import AVR2.Task2
task Task1{
  body {
    while(1){
      send Task2.mes2(...) via SPI ;
    }
  }
}
```

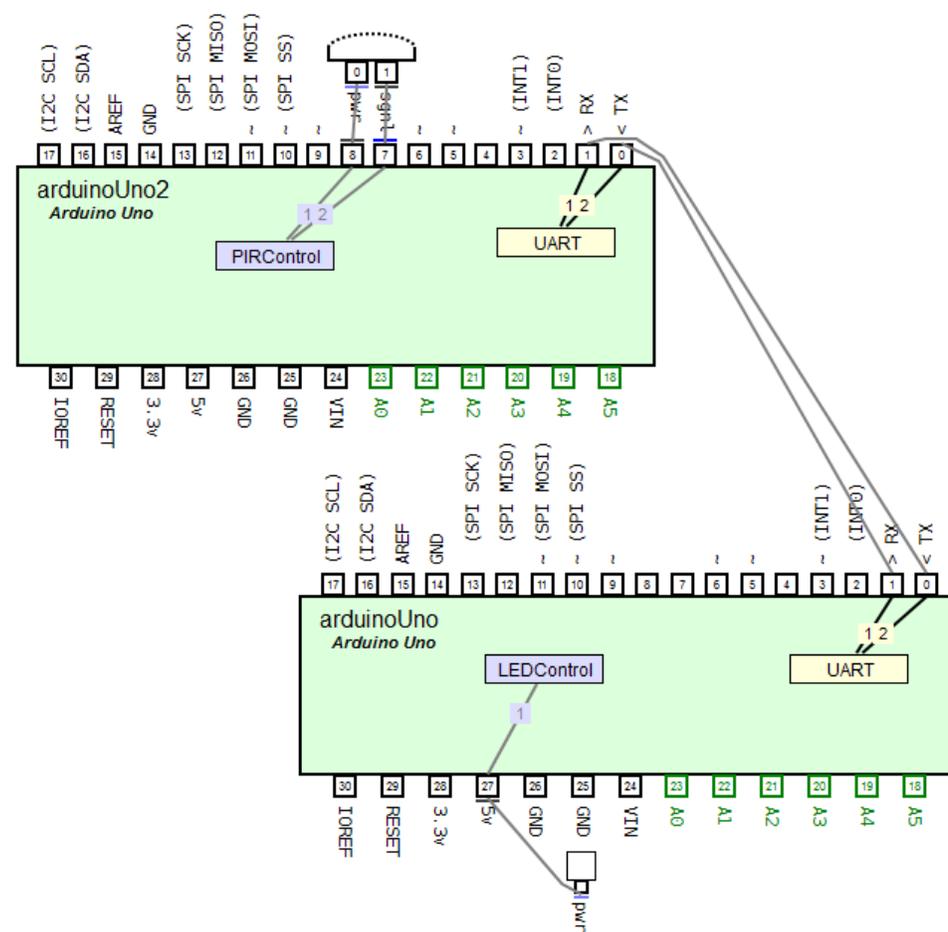
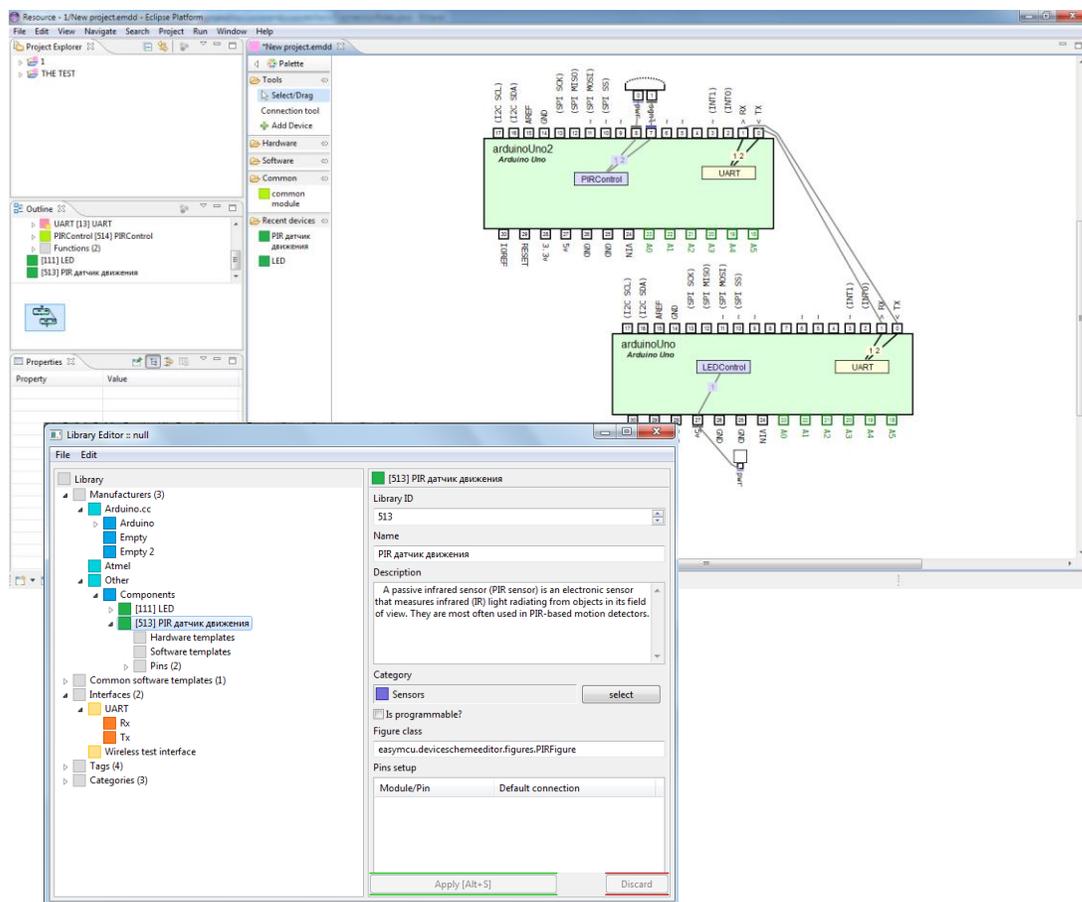
```
// Микроконтроллер AVR1
task Task2{
  message mes2(int x);
  body {
    while(1){
      accept mes2(y) do func(y);
    }
  }
}
```



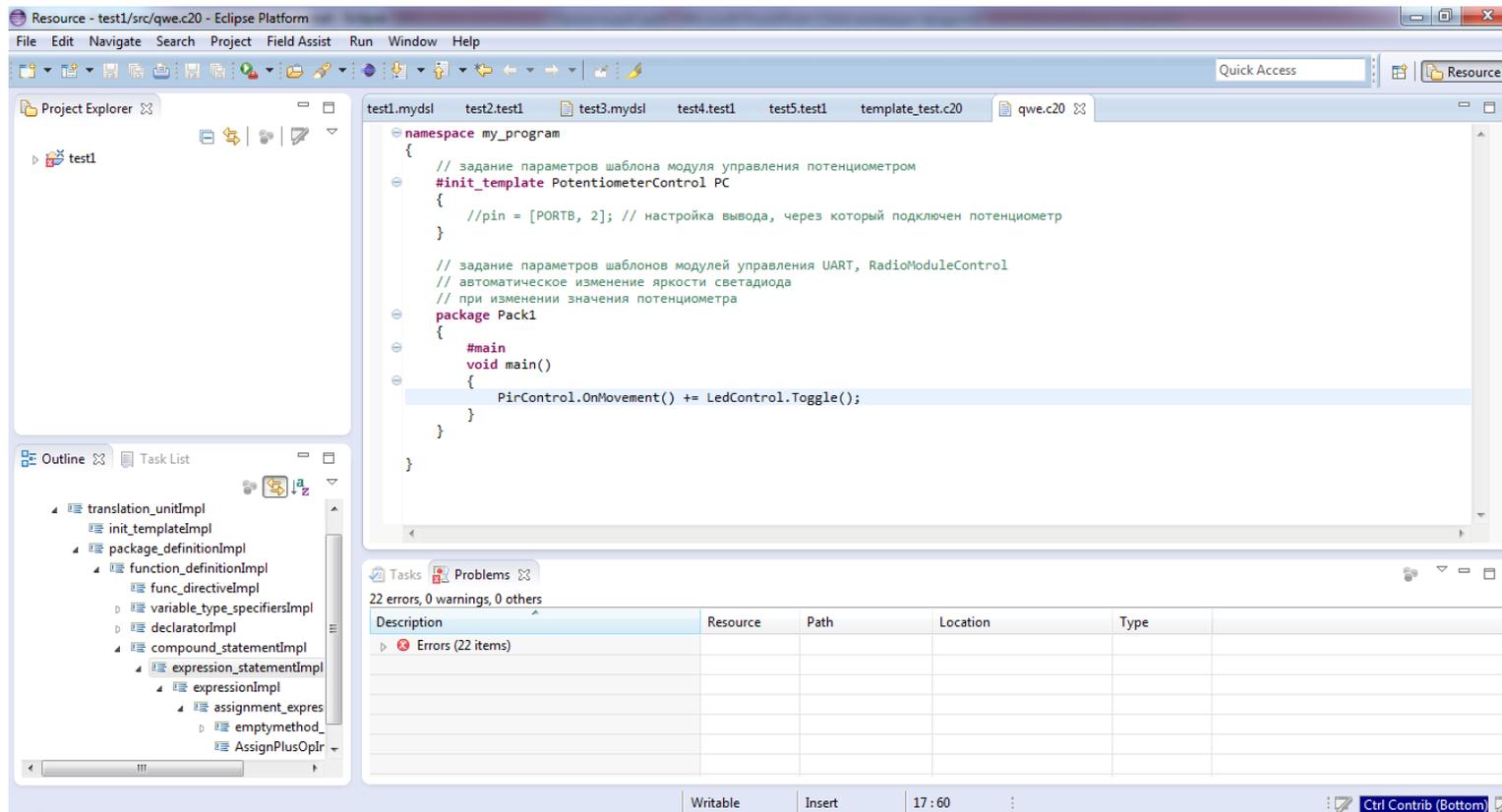
# Схема технологии разработки ПО



# Редактор схемы оборудования



# Текстовый редактор Embeddecy



- ▶ Подсветка синтаксиса
- ▶ Система документации
- ▶ Автодополнение
- ▶ Рефакторинг
- ▶ Сворачивание блоков кода
- ▶ Менеджер проектов и модулей
- ▶ Подсветка ошибок
- ▶ Отладка (в разработке)

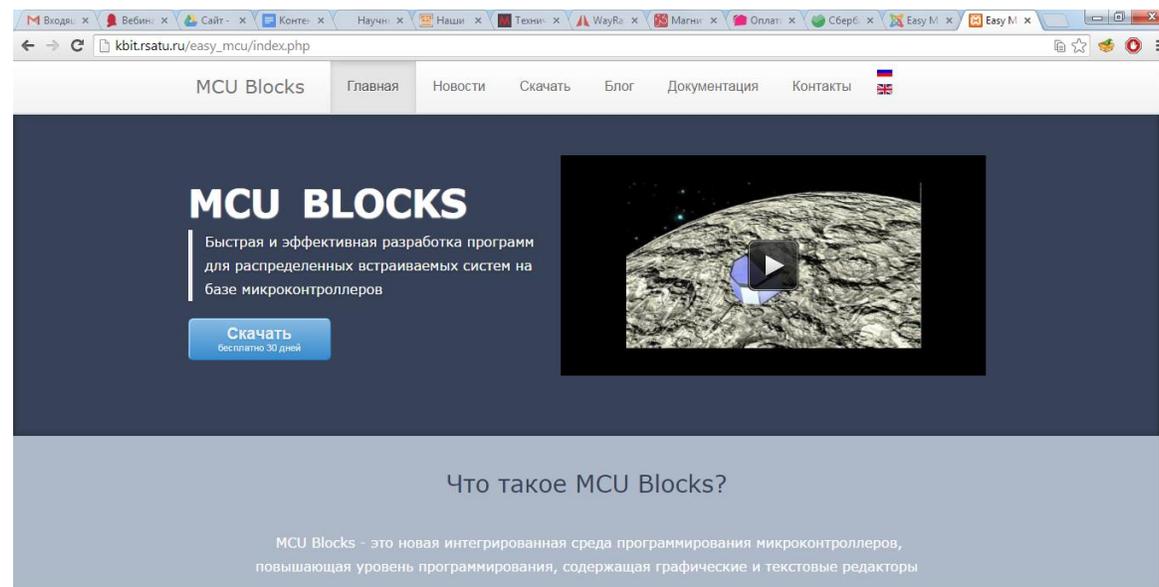
# Библиотека

- ▶ Компоненты библиотеки: шаблоны модулей
- ▶ По привязке к архитектуре вычислителя:
  - ▶ архитектурно-независимые (нпр., расчет CRC, Software SPI, ...)
  - ▶ архитектурно-зависимые (нпр., блок таймера, блок ШИМа, ...)
- ▶ По управляемому оборудованию:
  - ▶ управляющие вычислителем (без соединения с пинами)
  - ▶ управляющие внешним оборудованием (соединения с пинами)

```
// инстанцирование модулей библиотеки
<...>
// настройка частоты и отправка байта
SPI.SetFreq(16);
SPI.SendByte(56x0);
// вызов функции при получении сообщения
по радиоканалу
RFM12.OnMessage(mes) += {func(mes)};
// задание скорости двигателя робота
MyRobot.Engine.SetSpeed(100);
// задание яркости светодиода через ШИМ
#define_module LedControl led
{
    ...
    #define_module PWM PWM1;
}
<...>
led.OnWithBrithness(55);
```

# Создание сообщества

- ▶ Youtube-канал
- ▶ Написание статей
- ▶ Разработка сайта
- ▶ Проведение вебинаров



<http://www.mcublocks.com>

# КОНТАКТЫ



**Александр Петров**  
Генеральный директор  
МИП НПП САТЭК плюс  
[+7-980-740-09-01](tel:+79807400901),  
[petrov@nppsatek.ru](mailto:petrov@nppsatek.ru)



**Олег Большаков**  
Руководитель проекта MCU  
Blocks  
[bolshakov@nppsatek.ru](mailto:bolshakov@nppsatek.ru)

[www.mcubloks.com](http://www.mcubloks.com)  
[www.nppsatek.ru](http://www.nppsatek.ru)  
<http://kbit.rsatu.ru>

 [vk.com/kb\\_it](https://vk.com/kb_it)