


# Обзор изменений в .NET Micro Framework 3.0

Алексеев П.С.  
Доцент кафедры И4 БГТУ «Военмех»  
MCSD .NET  
[www.netmf.ru](http://www.netmf.ru)

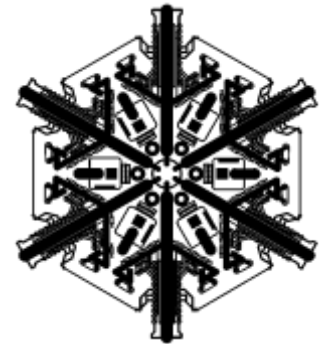
# План

- ▶ Краткий обзор основных изменений .NET Micro Framework 3.0
  - ▶ Сравнение производительности .NET Micro Framework версий 2.5 и 3.0
  - ▶ Обновления программного обеспечения отладочных плат
  - ▶ Новая отладочная плата Tahoe II
  - ▶ Разработка «безголовых» устройств
- 

# Перед тем, как начать...

## Что такое .NET MF?

- ▶ .NET Micro Framework – реализация .NET Framework для встраиваемого применения
- ▶ Может работать без ОС
- ▶ Размер исполняющей среды 250 кБ
- ▶ Является интерпретатором
- ▶ Реализована для микроконтроллеров ARM7 и ARM9, не требует контроллера памяти (он необходим для организации виртуальной памяти)
- ▶ Запускается из Flash памяти
- ▶ Используемая среда разработки Microsoft Visual Studio 2008 (теперь и SP1, а также Express ☺)
- ▶ Язык программирования C#
- ▶ Содержит модули работы с сетью, устройствами UART, I<sup>2</sup>C, SPI
- ▶ Позволяет работать с цветными графическими индикаторами, сенсорными экранами



Microsoft  
.net  
Micro  
Framework

# Что уже сделано на .NET MF?

Ricavision VAVE  
Remote Control



Chicony  
Picture Frame



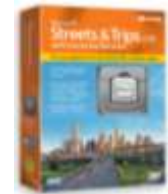
Garmi nüvi &  
StreetPilot w/MSN  
Direct



ASUS W5Fe with  
Sideshow Feature



Microsoft Streets &  
Trips with Connected  
Services



Leviton Vizia RF Foyer  
Ethernet Gateway



Silverstone MFP52B  
SideShow Unlimited



Microsoft TV  
Foundation Edition



Inthinc WaySmart Fleet  
Safety device



Alpine K3 Navigation  
with MSN Direct



pulsecor R6.5 non-  
invasive monitor



LG Z1 Notebook with  
SideShow



PiTech Remote Control



Pioneer AVIC F500BT  
GPS w/MSN Direct



TopSeed Remote  
Control



# Краткий обзор основных изменений .NET Micro Framework 3.0

»» Часть 1

# Даты выхода версий

- ▶ 28 июля 2008 – выпуск beta – версии
  - Не поддерживалась работа с VS 2008 SP1
  - Поддерживалась работа с сенсорным экраном
- ▶ 7 октября 2008 – выпуск Release Candidate
  - Реализована поддержка VS 2008 SP1
  - Реализована поддержка VS 2008 SP1 Express
- ▶ 28 октября 2008 – выпуск окончательной версии

# Изменения в технологии разработки

- ▶ Поддерживаемые среды разработки
  - Visual Studio 2008 SP1 Team System
  - Visual Studio 2008 SP1 Express – полностью бесплатная
- ▶ Генератор программного кода для разработки DPWS
  - C:\Program Files\Microsoft .NET Micro Framework\v3.0\Tools\MFSvcUtil.exe

# Изменения в работе с графикой

- ▶ Поддержка сенсорных экранов
  - Работа со стилусом
  - Распознавание жестов
  - Область имён Microsoft.SPOT.Touch
- ▶ Улучшенная работа со шрифтами
  - Поддержка шрифтов, использующих 4 бита на пиксель

# Изменения в работе с сетями

- ▶ Поддержка WiFi (802.11)
  - Класс для работы с WiFi Wireless80211 в области имён Microsoft.SPOT.Net.NetworkInformation
- ▶ Поддержка SSL
  - Классы для работы с SSL в области имён Microsoft.SPOT.Net.Security
    - CertificateStore
    - SslStream
    - X509Certificate
  - SSL не реализован на эмуляторе

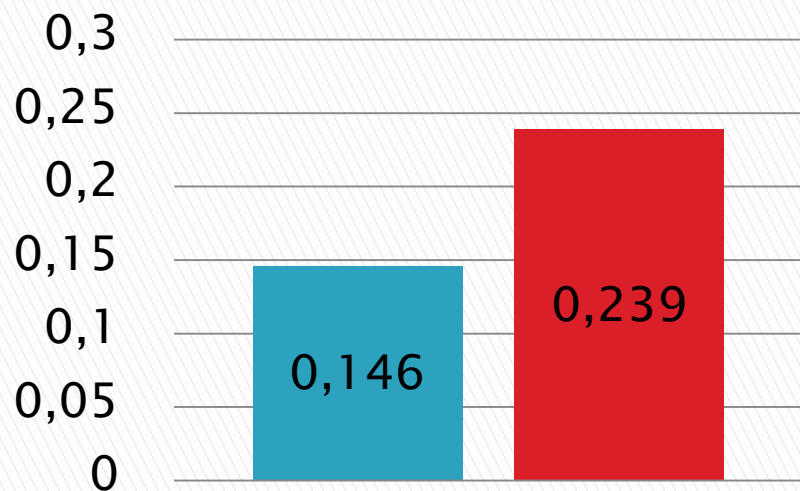
# Изменения базовых сервисов

- ▶ «Оптимизирована» производительность
  - Сборка мусора стала занимать 2 мс (было 1 мс)
  - Увеличилось время на декодирование JPEG
  - Повысилась точность измерения времени с 1 мс до 1 мкс
- ▶ Поддержка файловой системы FAT
  - В эмулятор добавлена работа с картами памяти
- ▶ Возможность взаимодействия с неуправляемым кодом
  - Целесообразно для реализации программных кодеков и высокопроизводительных вычислений
  - Требуется наличие Porting Kit
- ▶ Разработка устройств USB
  - Поддерживаются CDC и HID
  - Для задания дескрипторов HID может использоваться XML файл

# Сравнение производительности .NET Micro Framework версий 2.5 и 3.0

»» Часть 2

# Декодирование JPEG изображений



Декодирование JPEG изображения 320x240, с

■ .NET MF 2.5 ■ .NET MF 3.0

Отладочная плата Tahoe Development Kit (ARM9 100 МГц)



Декодирование JPEG изображения 320x240, с

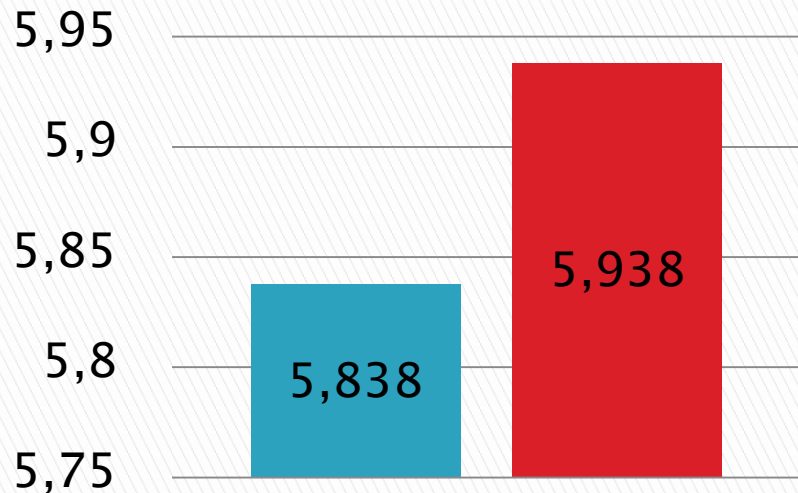
■ .NET MF 2.5 ■ .NET MF 3.0

Отладочная плата GHI Embedded Development Master System (ARM7 72 МГц)

# Алгоритм вычитания изображений

- ▶ Вычитание производится только для изображений одинакового размера
- ▶ Формируется разностное изображение с размером, равным размерам сравниваемых изображений
- ▶ Производится сравнение цветов всех пикселей пары изображений в цикле с помощью метода `Bitmap.GetPixel(x, y)`
- ▶ Если цвета пикселей отличаются, то в разностное изображение заносится пиксель с «разностным» цветом с помощью метода `Bitmap.SetPixel(x, y, цвет)`

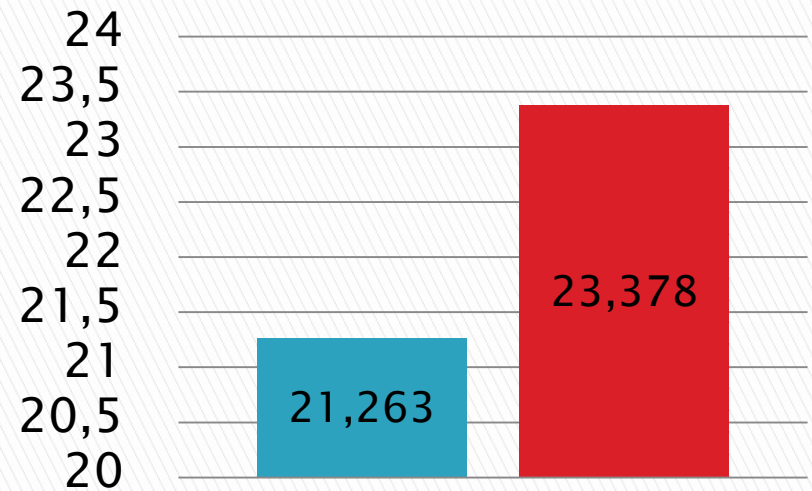
# Сравнение производительности .NET MF 2.5 и 3.0



Вычитание изображений  
320x240, с

■ .NET MF 2.5 ■ .NET MF 3.0

Отладочная плата Tahoe  
Development Kit (ARM9 100 МГц)



Вычитание изображений  
320x240, с

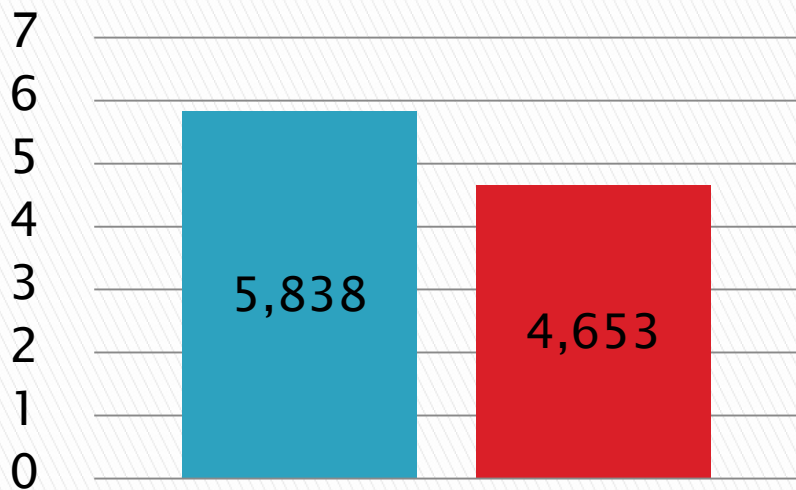
■ .NET MF 2.5 ■ .NET MF 3.0

Отладочная плата GHI Embedded  
Development Master System (ARM7  
72 МГц)

# Прямой доступ к массиву пикселей изображения

- ▶ В класс Bitmap добавлен метод `GetBitmap[]`, возвращающий одномерный массив цветов пикселей
  - Один пиксель = 4 байта: R, G, B, Alfa
  - Alfa – альфа-канал (прозрачность)
- ▶ Работа с массивом цветов пикселей заметно быстрее использования метода `GetPixel`
- ▶ Отсутствует метод, обратный `GetBitmap`, поэтому для формирования разностного изображения используется `SetPixel`

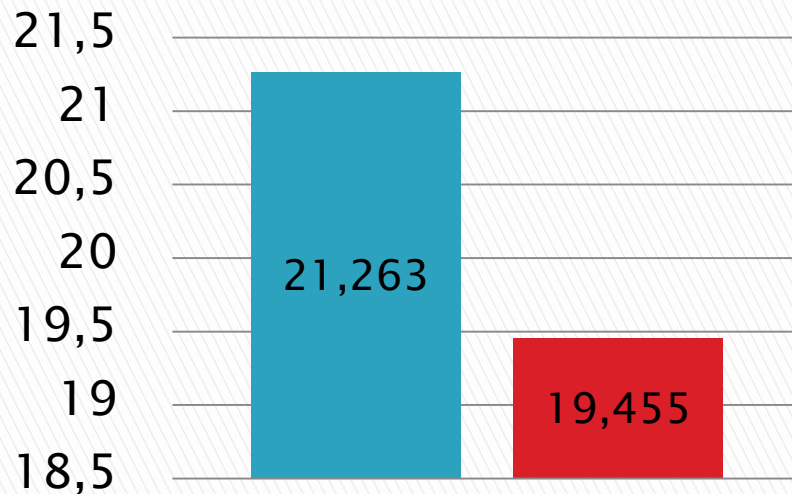
# Ускорение обработки изображений в .NET MF 3.0 за счёт прямого доступа к массиву пикселей



Вычитание изображений  
320x240, с

■ .NET MF 2.5 ■ .NET MF 3.0

Отладочная плата Tahoe  
Development Kit (ARM9 100 МГц)



Вычитание изображений  
320x240, с

■ .NET MF 2.5 ■ .NET MF 3.0

Отладочная плата GHI Embedded  
Development Master System (ARM7  
72 МГц)

# Обновления программного обеспечения отладочных плат

»» Часть 3

# Для чего нужно программное обеспечение отладочных плат?

- ▶ Программное обеспечение отладочных плат – программный пакет, включающий:
  - Базовую микропрограмму микроконтроллера
  - Software Development Kit (SDK), включающий
    - Эмулятор
    - Программную библиотеку компонентов, расширяющую возможности .NET MF
    - Справочную систему
    - Шаблоны проектов для Visual Studio
- ▶ Базовая микропрограмма обеспечивает абстрагирование прикладных программ от аппаратной среды исполнения
  - Является частью архитектуры .NET MF, портированной производителем с помощью Porting Kit для поддержки работы .NET MF на данном устройстве
  - Обеспечивает загрузку, выполнение, отладку прикладной микропрограммы

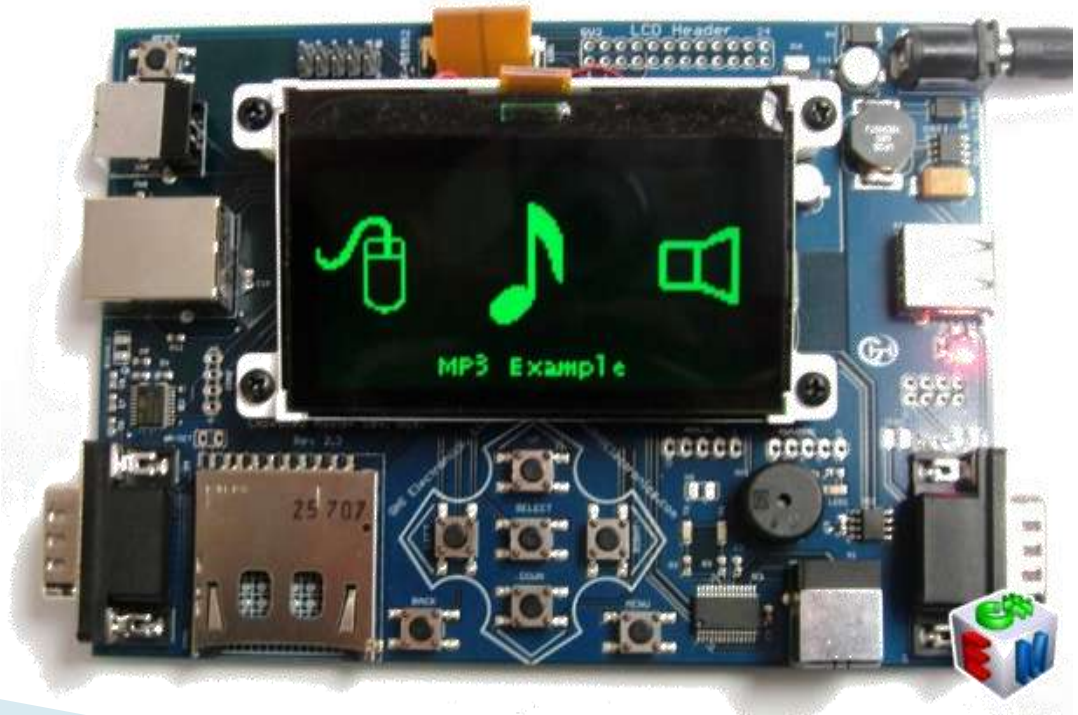
# Обновления для отладочной платы Tahoe Development Kit

- ▶ Обновлён SDK (27 октября)
- ▶ Существуют 2 типа микропрограмм
  - Без поддержки работы с сетью Ethernet (27 октября)
  - С поддержкой работы с сетью Ethernet (28 октября)
- ▶ Для обновления микропрограммы необходимо обновить ключ устройства и программ
  - Ключ устройства и ключ программ используются для защиты от несанкционированного изменения базовой и прикладной микропрограмм
- ▶ Дополнительная информация  
<http://devicesolutions.net/Support/Downloads.aspx>



# Обновления для отладочной платы GHI Embedded Development Master System

- ▶ Обновлённая версия SDK пока не закончена
- ▶ Обновление базовой микропрограммы существует, но является beta версией
- ▶ Для обновления базовой микропрограммы необходимо обновить загрузчик TinyBooter



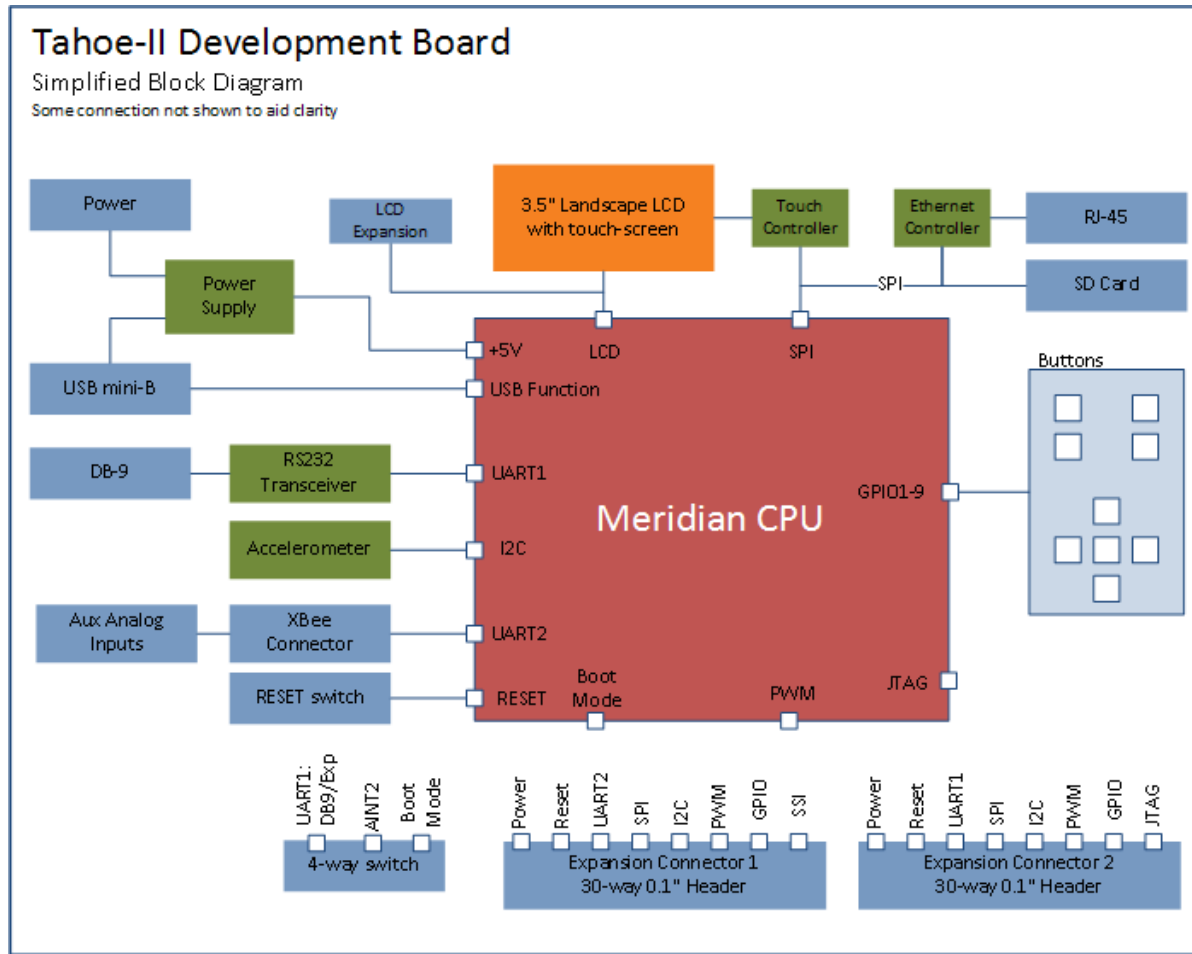
# Новая отладочная плата Таһое II

»» Часть 4

# Внешний вид



# Структура



# Основные особенности и ВОЗМОЖНОСТИ

- ▶ Основана на применении процессорного модуля Meridian (ARM920 100MHz, 4 Мб Flash, 8 Мб SDRAM), использованного в плате Tahoe
- ▶ Сенсорный экран 3.5" TFT LCD 320x240
- ▶ 9 кнопок
- ▶ Последовательный порт RS232 (DB9)
- ▶ USB Function
- ▶ Ethernet
- ▶ Акселерометр с поддержкой уведомления о событиях, включая обнаружение свободного падения
- ▶ Интерфейс подключения карт памяти SD
- ▶ Температурный датчик и двухканальный АЦП
- ▶ Интерфейс для подключения беспроводного модуля XBee
- ▶ Выход ШИМ
- ▶ Дополнительные контакты для подключения GPIO, I<sup>2</sup>C, SPI и UART

# Дополнительная информация

- ▶ Страница на сайте производителя  
<http://devicesolutions.net/Products/Tahoell.aspx>
- ▶ Цена EUR 318.60  
(<http://informatix.miloush.net/microframework/Shop.aspx>)
- ▶ Эту плату можно получить бесплатно, участвуя в конкурсе  
<http://www.dreamdifferentcontest.com>

# Это далеко не все новые отладочные платы

- ▶ Дополнительная информация

<http://www.microsoft.com/netmf/hardware/default.aspx>

# Разработка «безголовых» устройств

»» Часть 5

# Что такое «безголовое» устройство?

- ▶ Это устройство, основанное на применении микроконтроллера, не имеющее привычного интерфейса пользователя
- ▶ Нет привычных средств ввода и вывода информации (экран, кнопки)
- ▶ Взаимодействие с внешним миром осуществляется с помощью датчиков и шин данных
  - АЦП
  - Карты памяти
  - USB, RS232, CAN, Bluetooth

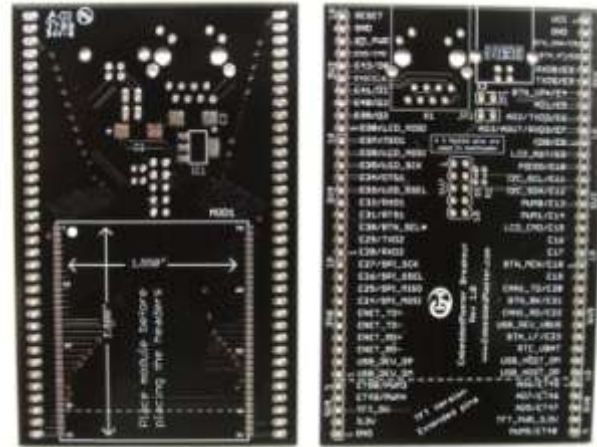
# Безголовые устройства в .NET Microframework

- ▶ Обычное устройство с удалёнными элементами интерфейса пользователя
  - Микропроцессорные модули Meridian и Embedded Master Module
  - Потребуется дополнительная плата для подключения внешних устройств
- ▶ Специализированные «безголовые» устройства
  - USBizi

# EM Breakout board

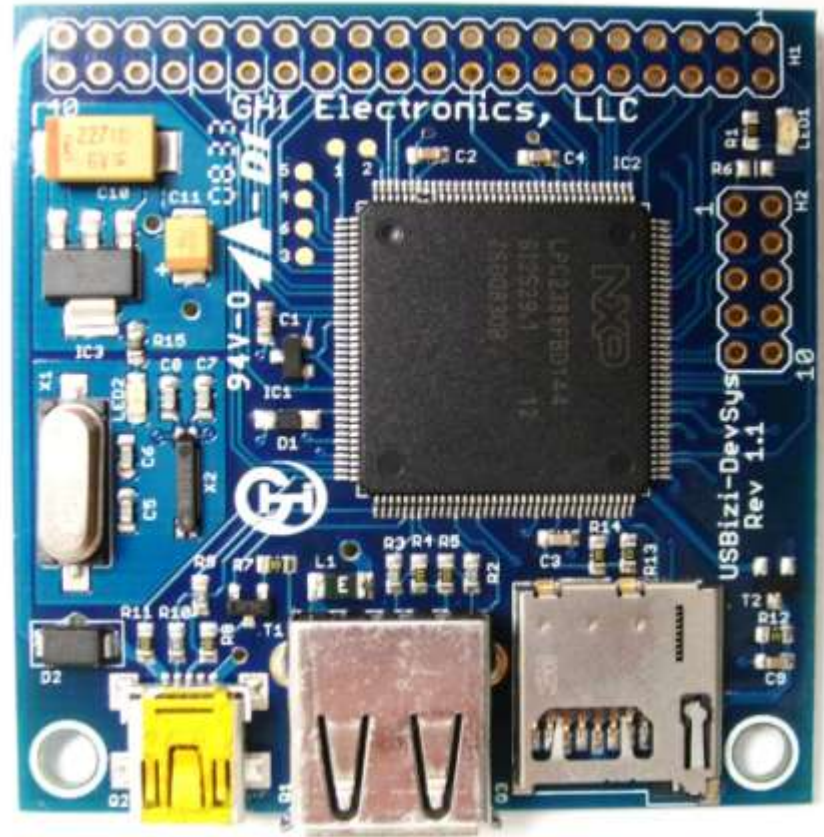
- ▶ Предназначена для прототипирования на основе Embedded Master Module
- ▶ Цена производителя \$20, в розничном магазине EUR 19.91
- ▶ Дополнительная информация

<http://www.ghielectronics.com/details.php?id=107&sid=120>



# USBizi Development System

- ▶ Программное обеспечение
  - .NET Micro Framework 2.5 и 3.0
  - USB Host (HID, принтер)
  - Файловая система FAT
  - Работа с периферией (SPI, ШИМ и т.д.)
- ▶ Аппаратное обеспечение
  - Процессор 72MHz ARM7, 96 кБ RAM, 0,5 МБ Flash
  - USB Контроллер/оконечник
  - 44 цифровых входов/выходов
  - 34 входов прерываний
  - SPI (8/16 бит)
  - I<sup>2</sup>C
  - 4 UART
  - 2 канала CAN
  - 4 10-разрядных АЦП
  - 10-разрядный ЦАП
  - 4-разрядный интерфейс карт памяти SD (uSD)
  - ШИМ
  - Потребляемый ток в нормальном режиме 10 мА
  - Режимы пониженного энергопотребления и гибернации
  - Диапазон рабочих температур от -40 до +85
- ▶ Цена производителя \$100-\$80, в розничном магазине EUR 79.65



Дополнительная информация

<http://www.ghielectronics.com/details.php?id=113>

# USBizi LQFP144 Chipset

- ▶ Все возможности аналогичны USBizi Development System
- ▶ Основан на микроконтроллере NXP LPC2388
- ▶ Цена производителя \$36-\$30
- ▶ Дополнительная информация  
<http://www.ghielectronics.com/details.php?id=113&sid=116>




# USBizi LQFP100 Chipset

- ▶ Все возможности аналогичны USBizi Development System, но отсутствует USB контроллер
- ▶ Основан на микроконтроллере NXP LPC2387
- ▶ Цена производителя \$25-\$30
- ▶ Дополнительная информация  
<http://www.ghielectronics.com/details.php?id=113&sid=117>



# Что дальше?

- ▶ Работа с графикой
  - ▶ Модуль декодера MP3
  - ▶ Модуль трансивера MOD-NRF24LR
  - ▶ Работа с двухосевым акселерометром
- 

# Спасибо!

- ▶ Вопросы?