

Контроллеры ARMatura

© Dmitry Ponyatov <dponyatov@gmail.com>, SSAU ASCL

25 февраля 2013 г.

Оглавление

I	Введение	5
II	Железо	8
1	STM32VLDISCOVERY /STM32F100RBT6/	9
2	STM32F4DISCOVERY /SRM32F407VGT6/	10
3	ARMатура /STM32F427IIT6/	11
4	PION /STM32F100C4T6B/	12
III	Установка ПО	13
5	Компиляторы	14
5.1	GCC	14
5.2	KeilCC	14
5.3	IAR	14
6	IDE	15
6.1	Eclipse	15
6.2	Code::Blocks	15
6.3	gVim	15
6.4	Keil uVision	15
6.5	IAR	15
7	Программаторы	16
7.1	STlink	16

Оглавление	2
7.2 Serial Boot	16
8 Отладчики	17
8.1 JTAG	17
8.2 STM32 SWD	17
8.3 GDB	17
8.3.1 STlink gdbserver	17
8.3.2 OpenOCD	17
IV Основы языка C⁺⁺	18
V Первые шаги	19
9 Установка Keil MDK-ARM	20
10 Hell Of World	21
VI Отладка	22
11 JTAG	23
12 GDB	24
13 OpenOCD	25
VII CMSIS	26
14 Startup	27
15 Стандартная библиотека STM32	28
16 USB client/host	29

<i>Оглавление</i>	3
VIII Встроенные фичи кристалла	30
17 Режимы ARM и Thumb	31
18 DMA	32
19 DSP	33
20 FPU	34
IX Интерфейсы	35
21 USB	36
22 UART	37
23 SPI	38
24 I2C	39
25 CAN	40
X Стек TCP/IP	41
26 Ethernet	42
27 PPP	43
XI Типовые применения	44
28 GPS	45
28.1 Tripod15	45
28.2 WISMO228	45
29 GSM	46
29.1 WISMO228	46

Оглавление	4
------------	---

30 шина Dallas 1Wire	47
-----------------------------	-----------

30.1 RTC	47
--------------------	----

30.2 Датчики температуры DS18x20	47
--	----

Часть I

Введение

Эта книга – набор методичек по разработке ПО для встраиваемых систем, написанных для Института космического приборостроения СГАУ.

Для применения в реальных проектах научной аппаратуры была разработана линейка унифицированных модулей:

1. ARMatura – модуль на мощном микропроцессоре STM32F727IIT: 2M Flash, 256K SRAM, TQFP176, DSP, FPU,...

предназначен для использования в качестве центрального процессора цифровой системы: обработка данных, сложные алгоритмы управления, ЦОС, вычисления, реализация протоколов передачи данных по интерфейсам USB, Ethernet, RS232/UART, SPI, I2C, CAN,...

2. PION – модуль на самом простом и дешевом STM32F100: 128K Flash, 8K SRAM, UART, SPI

периферийный модуль для стыковки с аналоговыми датчиками и исполнительными устройствами, предварительная ЦОС обработка, передача данных на ARMatura-модули для дальнейшей обработки данных.

также модуль применим в качестве самостоятельного простого интерфейса при замене на чип STM32F103 с портом USB или установки внешних интерфейсных микросхем FT232RL (USB Serial), CP1202, MC1551 (CAN).

3. BACKPLANE – коммутационная плата межмодульного интерфейса
4. POWER – модуль импульсного источника питания
5. STEPPER – модуль управления двухфазным шаговым двигателем
6. WISMO – несущая плата для GPS/GSM модуля WISMO 228
7. QVGA – несущая плата для TFT touch-панели

В качестве базового микроконтроллера были выбраны чипы семейства STM32Fxxx с ядрами Cortex-M3, Cortex-M4F (ARM) как самые дешевые, и имеющие хорошую поддержку в виде отладочных плат линейки Discovery.

В общем, линейка модулей ARMatura может рассматриваться в качестве замены устаревшей линейки периферийных контроллеров Arduino на базе МК AVR8.

Проект размещен в репозитории *git@github.com:ponyatov/ARMatura.git* и предоставляется на условиях OpenHardware licence (за исключением прошивок и схем по тематике ИКП СГАУ).

Контакты разработчиков:

- *ИКП СГАУ* <*semkin@ssau.ru*>
- *Дмитрий Понятов* <*dponyatov@gmail.com*>

Часть II

Железо

Глава 1

STM32VLDISCOVERY /STM32F100RBT6/

Глава 2

STM32F4DISCOVERY
/SRM32F407VGT6/

Глава 3

ARМатура /STM32F427IIT6/

Глава 4

PION /STM32F100C4T6B/

Часть III

Установка ПО

Глава 5

Компиляторы

5.1 GCC

5.2 KeilCC

5.3 IAR

Глава 6

IDE

6.1 Eclipse

6.2 Code::Blocks

6.3 gVim

6.4 Keil uVision

6.5 IAR

Глава 7

Программаторы

7.1 STlink

7.2 Serial Boot

Глава 8

Отладчики

8.1 JTAG

8.2 STM32 SWD

8.3 GDB

8.3.1 STlink gdbserver

8.3.2 OpenOCD

Часть IV

Основы языка C^{++}

Часть V

Первые шаги

Глава 9

Установка Keil MDK-ARM

Глава 10

Hell Of World

Часть VI

Отладка

Глава 11

JTAG

Глава 12

GDB

Глава 13

OpenOCD

Часть VII

CMSIS

Глава 14

Startup

Глава 15

Стандартная библиотека STM32

Глава 16

USB client/host

Часть VIII

Встроенные фичи кристалла

Глава 17

Режимы ARM и Thumb

Глава 18

DMA

Глава 19

DSP

Глава 20

FPU

Часть IX

Интерфейсы

Глава 21

USB

Глава 22

UART

Глава 23

SPI

Глава 24

I2C

Глава 25

CAN

Часть X

Стек TCP/IP

Глава 26

Ethernet

Глава 27

РРР

Часть XI

Типовые применения

Глава 28

GPS

28.1 Tripod15

28.2 WISMO228

Глава 29

GSM

29.1 WISMO228

Глава 30

шина Dallas 1Wire

30.1 RTC

30.2 Датчики температуры DS18x20