

Контроллеры ARMatura

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

26 февраля 2013 г.

Оглавление

I	Введение	4
II	Железо	6
1	STM32VLDISCOVERY /STM32F100RBT6/	7
2	STM32F4DISCOVERY /SRM32F407VGT6/	8
3	ARMатура /STM32F427IIT6/	9
4	PION /STM32F100C4T6B/	10
III	Установка ПО	11
5	Компиляторы	12
5.1	GCC	12
5.2	KeilCC	12
5.3	IAR	12
6	IDE	13
6.1	Eclipse	13
6.2	Code::Blocks	13
6.3	gVim	13
6.4	Keil uVision	13
6.5	IAR	13
7	Программаторы	14
7.1	STlink	14
7.2	Serial Boot	14
8	Отладчики	15
8.1	JTAG	15
8.2	STM32 SWD	15
8.3	GDB	15
8.3.1	STlink gdbserver	15
8.3.2	OpenOCD	15

Оглавление	2
IV Основы языка C⁺⁺	16
V Первые шаги	17
9 Установка Keil MDK-ARM	18
10 Hell Of World	19
VI Отладка	20
11 JTAG	21
12 GDB	22
13 OpenOCD	23
VII CMSIS	24
14 Startup	25
15 Стандартная библиотека STM32	26
16 USB client/host	27
VIII Встроенные фичи кристалла	28
17 Режимы ARM и Thumb	29
18 DMA	30
19 DSP	31
20 FPU	32
IX Интерфейсы	33
21 USB	34
22 UART	35
23 SPI	36
24 I2C	37
25 CAN	38

Оглавление	3
X Стек TCP/IP	39
26 Ethernet	40
27 PPP	41
XI Типовые применения	42
28 GPS	43
28.1 Tripod15	43
28.2 WISMO228	43
29 GSM	44
29.1 WISMO228	44
30 шина Dallas 1Wire	45
30.1 RTC	45
30.2 Датчики температуры DS18x20	45

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 4 — 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 <https://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/

Модуль PION предназначен для мелких задач управления, первичной обработки данных, стыковки с устройствами измерения и исполнительными устройствами, т.е. для тех задач, для которых ранее использовались микроконтроллеры Atmel AVR8.

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