

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПО БЫСТРОМУ ЗАПУСКУ

Отладочный комплекс LDM-HELPER-MCP042R



Аннотация

Настоящий документ является руководством по быстрому запуску отладочного комплекса LDM-HELPER-MCP042R. В документе приведены общие сведения об отладочном комплексе, его функции, особенности установки и эксплуатации. Перед установкой и эксплуатацией отладочного комплекса LDM-HELPER-MCP042R необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством. Применение комплекса должно дополняться общими мерами предосторожности и физической безопасности ПК.

Внимание: в данном руководстве по быстрому запуску демонстрируется пример работы с отладочным комплексом, состоящим из процессорной платы LDM-HELPER-MCP042R, базовой платы LDM-HELPER-MB501 и программатора LDM-PicoProg.



Содержание

$\mathbf{C}_{\mathbf{I}}$	писо	к сокращений	3
1	Обі	цие сведения	4
	1.1	Описание и назначение	4
	1.2	Системные требования	6
2	Пeр	речень необходимых программных и аппаратных компонетов	7
	2.1	Перечень необходимых программных компонентов	7
	2.2	Перечень необходимых аппаратных компонентов	7
3	Pac	положение элементов	8
4	Уст	ановка и настройка	9
	4.1	Установка программного обеспечения	9
	4.2	Настройка программного обеспечения	9
	4.3	Проверка исходного состояния	10
	4.4	Подготовка отладочного комплекса к работе	11
5	$\Pi \mathbf{p}$	имер 1. Мигание светодиодом	14
	5.1	Способы сборки проекта	14
		5.1.1 Первый способ: сборка и загрузка проекта в IDE Geany	14
		5.1.2 Второй способ: сборка и загрузка проекта с помощью командной	
		строки	26
6	Час	сто возникающие вопросы	29
7	Пр	иложение А.	30
8	Ли	ст регистрации изменений	32



Список сокращений

- ПК персональный компьютер;
- ПО программное обеспечение;
- ОЗУ оперативное запоминающее устройство;
- ОС операционная система;



1 Общие сведения

1.1 Описание и назначение



Рис. 1. Отладочный комплекс LDM-HELPER-MCP042R

Отладочный комплекс LDM-HELPER-MCP042R состоит из процессорной платы LDM-HELPER-MCP042R, базовой платы LDM-HELPER-MB501 и программатора LDM-PicoProg.

Отладочная плата LDM-HELPER-MCP042R представляет собой мастер-модуль к мультиплатформенной системе проектирования семейства HELPER. Она создана на базе российского процессора Multiclet R1 в пластиковом корпусе LQFP-256 с динамической реконфигурацией, разработанного компанией ОАО Мультиклет.

Отладочная плата LDM-HELPER-MB501 является базовой (материнской)платой среднего уровня сложности для всей системы HELPER, на которой размещаются все интерфейсные разъемы и унифицированные схемотехнические блоки, стандартные для многих применений. Помимо этого имеется возможность наращивания функциональности отладочного комплекта посредством добавления дополнительных модулей, которые можно стыковать с процессорной платой.



Отладочный комплекс предназначен для быстрого и детального изучения мультиклеточных процессоров, отладки периферийных устройств и разработки собственных электронных модулей.

Отладочный комплекс имеет в своем составе программатор LDM-PicoProg, предназначенный для загрузки образа памяти (прошивки) и аппаратной отладки по интерфейсу JTAG.



1.2 Системные требования

Перед тем как приступать к установке и настройке отладочного комплекса необходимо удостовериться в том, что ваша рабочая станция соответствует минимальным системным требованиям. Данные требования приведены в таблице 1.

Таблица 1. Системные требования.

Совместимость с операционными систе-	• Windows XP;
мами	• Windows 7;
	• Windows 8;
	• Linux 2.6.x;
	• Linux 3.x.
Необходимые аппаратные условия	USB-порт



2 Перечень необходимых программных и аппаратных компонетов

В данном разделе рассматриваются компоненты для выполнения быстрого запуска отладочного комплекса LDM-HELPER-MCP042R согласно данной инструкции. Ссылки для скачивания компонентов представлены в "Приложении А" данного документа.

2.1 Перечень необходимых программных компонентов

Для начала работы с отладочным комплексом LDM-HELPER-MCP042R необходимо наличие следующих программных компонентов:

- операционная система Windows (в данном примере рассматривается OC Windows, также пользователи могут работать в среде Linux);
- инструментальный программный пакет Multiclet R1 для Windows (загрузить в разделе «Поддержка», «Техническая документация и ПО» на официальном сайте www.multiclet.com);
- драйвер для микросхемы FTDI, загрузить с http://www.ftdichip.com/Drivers/D2XX.htm необходимый драйвер для вашей ОС;
- инсталлятор IDE Geany с включенным в него плагином MC-DBG (загрузить в разделе «Поддержка», «Техническая документация и ПО» на официальном сайте www.multiclet.com);
- примеры программ для процессора Multiclet R1(загрузить в разделе «Поддержка», «Техническая документация и ПО» на официальном сайте www.multiclet.com);

2.2 Перечень необходимых аппаратных компонентов

Для начала работы с отладочным комплексом LDM-HELPER-MCP042R необходимо наличие следующих аппаратных компонентов:

- отладочные платы LDM-HELPER-MCP042R и LDM-HELPER-MB501;
- программатор LDM-PicoProg с адаптером и кабелем USB-miniUSB;
- источник питания (12 B, 1.5 A).



3 Расположение элементов

В данном разделе рассматривается подготовка к работе отладочного комплекса LDM-HELPER-MCP042R.

На рис. 2 представлено расположение элементов платы, используемых в данной инструкции:



Рис. 2. Расположение элементов

Цифрами обозначены следующие элементы:

- 1) разъем UART на процессорной плате;
- 2) разъем для подключения программатора LDM-PicoProg через адаптер.
- 3) светодиоды;
- 4) разъем для подключения источника питания(12 Вольт, 1,5 А);
- 5) кнопка включения питания от источника питания;



4 Установка и настройка

В данном разделе рассматривается установка программного обеспечения, его настройка и подключение аппаратных компонентов отладочного комплекса LDM-HELPER-MCP042R.

4.1 Установка программного обеспечения

1) Установите инструментальный программный пакет Multiclet R1 для Windows. Для этого запустите программу установки и согласитесь на путь установки, который будет предложен по умолчанию или укажите свое место для установки(в текущей версии ПО недопустимо использовать в пути кириллические символы).

Примечание: установку рекомендуется проводить от имени администратора, предварительно убедившись, что у вас есть все необходимые права для установки.

2) Установите драйвер FTDI согласно руководству пользователя по установке для вашей ОС.

Примечание: в приложении у данной инструкции приведены ссылки для скачивания драйвера FTDI и просмотра документации.

3) Установите IDE Geany с включенным в него плагином MC-DBG. Для этого запустите программу установки и согласитесь на путь установки, который будет предложен по умолчанию или укажите свое место для установки(в текущей версии ПО недопустимо использовать в пути кириллические символы).

Примечание: установку рекомендуется проводить от имени администратора, предварительно убедившись, что у вас есть все необходимые права для установки.

4) Разархивируйте примеры программ для Multiclet R1 в удобное для вас место, например, если вы установили инструментальный программный пакет по умолчанию, то можно разархивировать примеры программ по следующему пути: C:/MultiClet/SDK/Projects. В текущей версии ПО недопустимо использовать в пути кириллические символы.

4.2 Настройка программного обеспечения

1) Запустите IDE Geany, перейдите на вкладку "Инструменты" и выберите пункт "Менеджер модулей". В появившемся окне установите галочку напротив строчки с плагином MC-DBG и нажмите кнопку "OK". Если все прошло успешно вы увидите дополнительную панель снизу(см рис. 3).



auart_ex1.c - C:\MultiClet\Project	cts\Users\uai	t_speed\uart -	Geany	the state of the s	_							o X
<u>Ф</u> айл <u>П</u> равка П <u>о</u> иск <u>В</u> ид	Документ	Про <u>е</u> кт <u>И</u> но	трументы Спр <u>а</u>	ка								
Создать Открыть Со	охранить (🛱 Сохранить все	Босстановить	Ж Закрыть	🖨 Назад Вг	📫 перёд Ско	•3 омпилировать	🌾 Сборка 🔻	Выполнить	🍋 Выбор цвета		<mark>≜</mark> »
🖻 c_debug.proj 🗠	test_sr	am.asm 🕱 pv	vm.asm 🕱 pwm.c	🕱 gpio_led.c 🕱	gptimer.c 🕱 ua	art.c 💥 crt0.s	🕷 pll_led.c 🗶	gptimer_irq.	c 🗶 gptimer	_irq.asm 🕱 uart.asm	🕱 gptimer.asm 🕱 u	art_ex1.c 🗶 🕨
example1.c	4											*
eth_test.proj	6	void pause	(unsigned inf	Monun				_	x			
C_mdio.c	7 日	{ unsigned	int in	👳 модули								
sdram_test.proj	9	for(i=a;	i>0;i);	При запуске загр	ужать следующи	е модули:						
test_sdram.asm ≣	10 -	3		Активный Модул	ТЬ	Описание						
usb_test.proj	12	void main() \	MC-D	BG	MultiClet pl	ugin					
usb_test0.asm	13 14	UART_I	nitTypeDef U	📃 Генер	атор классов	Создает фа	йлы исходного	кода для нов	ых тип			
⊟ eth_tx.proj	15 16			📃 Дейст	вия по сохранен	ию Данный мо	дуль предлагае	т различные	действ			
eth_tx.asm	17			Прос	мотр файлов	Добавить п	росмотр файло	в на боковун	о панель.			
test_pm_dm.proj	18	UART	_initStructu InitStructu	Разде	лить окно	Разделяет о	кно редактиров	зания на два	отдель			
pm_am.c	20	UART	InitStructu	Симв	олы HTML	Вставляет с	имволы HTML і	как "&".				
led pll asm	22	UART	_InitStructu	Экспо	орт	Экспортиро	овать текущий ф	райл в разли	чные ф	+ tx en)		=
uart test proj	23	GP	TOB->BPS = 0									_
uart ext c	25	ua	rt_init(UART									
test sram.proi	26 27	GPIOB-	>DM2UARI(UARI) >DIR = ((uin)									
test sram.asm	28	GPIOB-	>OUT = ((uin									
test_sdram.proj	30	wh	ile (1)	Подробнее о мо	дуле:		2	<u>С</u> правка <u>П</u> а	араметры			
test_sdram.asm	31 🛱	{	while(UART	Модуль: МС	-DBG 1.2	de la compa da para	Omultislat.com					
eth_tx.proj	33		UART_SEND_	Имя файла: С:\	Program Files\Gea	ny\SDK\lib\MC-	DBG-win-32.dll					
eth_tx.asm	34 35		UART SEND	1								
P1_eth.proj	36 -	}	- 1						<u>о</u> к			
C_mdio.c	38 L	1	L. L.					_				~
🖃 test_gpio_speed.proj 🔹	•			III								+
♦; ≜	æ			₽ ⇒	Ŷ	DD				00		C 110
Generate makefile Make clean	Make	Upload	Run	Step in Step or	ver Step out	Continue	Run to cursor J	lump to curse	or Stop	Pause		Cello
Watches Console												
											<- Decimal	T A
												=
												-
la												

Рис. 3. Включение плагина

В случае ошибки: "Не найдена библиотека libftd2xx"проверьте корректность установки драйвера FTDI, перезагрузите ПК и попробуйте снова.

4.3 Проверка исходного состояния

1) Убедитесь, что на процессорной плате в блоке переключателей SW6 установлена следующая конфигурация:

- 1-й переключатель верхнее положение;
- 2-й переключатель верхнее положение;
- 3-й переключатель нижнее положение;
- 4-й переключатель нижнее положение;
- 5-й переключатель нижнее положение;
- 6-й переключатель нижнее положение;



Правильное расположение переключателей показано на рис. 5 . 2) Убедитесь, что на базовой плате отсутствуют джамперы на разъеме X8(находится справо от экрана). 3) Убедитесь, что на базовой плате кнопка включения питания SW12 находится в верхнем положении(для этого можно нажать на кнопку пару раз).

4.4 Подготовка отладочного комплекса к работе

1) Соберите программатор LDM-PicoProg. Для этого соедините с помощью шлейфа адаптер программатора и сам программатор. Затем подсоедините кабель USB-miniUSB к программатору. Элементы программатора представлены на рис. 4.



Рис. 4. Комплект программатора



2) Подключите программатор LDM-PicoProg через адаптер(надпись MCP нанесена на верхней стороне адаптера) к разъему на процессорной плате с пометкой JTAG, как показано на рис. 5.



Рис. 5. Подключение программатора

3) Подключите источник питания из комплекта поставки (12 В, 1.5А) к разъему на базовой плате.

4) Подключите источник питания в сеть переменного тока 220В, а программатор подключите в свободный слот USB персонального компьютера. Схема подключения будет выглядеть подобно рис. 6.





Рис. 6. Подключение программатора

5) Включите питание нажатием на кнопку SW12 на базовой плате. В результате загорится светодиод VD18.

Таким образом отладочный комплекс подготовлен к работе.



5 Пример 1. Мигание светодиодом

В данном разделе рассматривается пример создания проекта по миганию светодиодом и его запуск на отладочном комплексе LDM-HELPER-MCP042R.

5.1 Способы сборки проекта

Собрать свой пример на Си или ассемблере и загрузить его на плату можно двумя способами:

1) с помощью IDE Geany;

2) вручную с помощью бинарных утилит инструментального программного пакета.

5.1.1 Первый способ: сборка и загрузка проекта в IDE Geany

1) Запустите IDE Geany. Для этого откройте ярлык Geany на вашем рабочем столе.

2) На верхней панели инструментов откройте меню "Проект"и выберите "New". Создание проекта показано на рис. 7.

3) Выберите место для сохранения проекта

(например нажмите "Создать папку"по адресу C:/MultiClet/Projects/, введите имя папки First_example и нажмите клавишу "Enter затем введите его название(например gpio_led), затем нажмите кнопку "OK".

Итоговый путь до проекта будет C:/MultiClet/Projects/First_example/gpio_led.proj Напоминаем, что использование кириллических символов в путях недопустимо для текущей версии ПО.

Создание папки показано на рис. 8.



gpio_led.c - C:\MultiCletSDK\Exampl	les\c\gpio_led - Geany	_	_							o x
<u>Ф</u> айл <u>П</u> равка П <u>о</u> иск <u>В</u> ид <u>Д</u> оку	мент Про <u>е</u> кт <u>И</u> нструме	нты Спр <u>а</u> вка								
	New	S X	\$	-	\$ `	🌼 🖕	P	1		A »
Создать Открыть Сохрани	ить <u>O</u> pen v	становить Закрыть	Назад	Вперёд С	компилировать	Сборка	Выполнить	Выбор цвета		<u> </u>
🖃 c_debug.proj 📃 🔺	test_sr <u>S</u> ave As n	n 🕷 pwm.c 🕷 gpio_le	d.c 🕱 gptimer.c 🕽	🖇 uart.c 💥 crt0.	s 💥 pll_led.c 💥	gptimer_irq.c	: 🗶 gptimer_i	rq.asm 🕱 uart.as	m 🕱 gptimer.asm 🕱 u	art_ex1.c 💥 🕨
example1.c 25	<u>Properties</u>	ЗАНИЕМ В ПОЛЬЗОВА	ТЕЛЬСКИХ ПРОДУ	КТАХ ИНФОРМА	ции, содерж	АЩЕЙСЯ				
	* В ДАННОМ *	ПРИМЕРЕ.								
C_mdio.c 28	3 **********	*****	******	***********	********	****	***			
sdram_test.proj 29 30) L */									
test_sdram.asm 31	//Подключаем не	обходимые библио	теки							
□ usb_test.proj □ 32	? #include <r1_co #include <apio.< td=""><td>:t.h> .h></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></apio.<></r1_co 	:t.h> .h>								
usb_test0.asm 34	1									
⊟ eth_tx.proj 35 36	расположение се	ветодиодов:								
eth_tx.asm 37	LEDO - GPIOB(1+	<25), LED1 - GPI	OB(1<<24), LEE	02 - GPIOB(1<	<23)					
E test_pm_dm.proj 38	LED3 - GPIOB(14	<<27), LED4 - GP10 <<28), LED7 - GP10	OC(1<<26), LEL OA(1<<25))5 - GPIOB(I≺	<29)					_
pm_dm.c 40	расположение кн		05(1,	cp.toc(1	(0)					
E test_pll.proj 41	BOT3 - GPIOC(1+	<17), BOT1 - GPI <17), BOT4 - GPI	OC(1<<25), BU	12 - GPIUC(1*	<8)					
led_pll.asm 43	L*/									
□ uart_test.proj 45	void main()									
uart_ex1.c 46	i ⊟{									
E test_sram.proj 48	3									
test_sram.asm 50	GPIOB->DIR	= 1<<25; //наст	раиваем порт Е	3 для светоди	ода LEDO на	выход				=
E test sdram.proj 51										
test_sdram.asm 52	for(i=0);i<1000000;i++); OUT l= 1<<25: //		"]" в регист	пе перелара		х порта пл			
□ eth tx.proj 54	for(i=0	;i<1000000;i++);	yeranabinbach	1 b permet	ре передава	сных долго	х порта дл.	. 2200		
eth tx.asm 55	GPIOB->	•OUT &= ~(1<<25);	//устанавлива	аем "0" в рег	истре перед	аваемых да	нных порта	для LED0		
□ P1 eth.proj 57										
C_mdio.c 58	3 [}									
🗆 test gpio_speed.proj 🔻 ∢										•
6 €	Ø	▶ �	_ ⇔ 1ª	DD						Cell0 🔻
Generate makefile Make clean N	lake Upload	Kun Step in	Step over Step	out Continue	Run to cursor	Jump to curso	r Stop	Pause		
Watches Console										
									<- Decimal	T A
										E
JII										Ŧ

Рис. 7. Создание проекта

4) Слева в панели проектов отобразится созданный проект. Отображение дерева проектов показано на рис. 9.



ия:			
охранить в <u>п</u> апке	IultiClet Projects		Создать паг
еста	Имя	▲ Размер	Изменён 🖣
Поиск	🛅 api_examples		18.02.2015
🕅 Недавние документы	🛅 coremark_multiclet		18.02.2015
Роман	🛅 Examples		18.02.2015
Рабочий стол	Examples_v2		18.02.2015
» Локальный диск (C:)	🛅 geany_test		08.06.2015
DVD RW дисковод (D:)	🛅 key_p1		18.02.2015
Дисковод BD-ROM (🛅 mcp_R1		23.04.2015
Локальный диск (R:)	🛅 NEW		18.02.2015
	🛅 presentation		18.02.2015
	🛅 pwm		18.02.2015
	E R1_rev2		18.02.2015
	🛅 test_funct		23.04.2015
	🛅 Test_time_delay		18.02.2015
	🛅 uart		18.02.2015
	🛅 uartdm32		18.02.2015
a 60000	🗀 usbd1		18.02.2015

Рис. 8. Создание папки проекта

a gpio_led.c - C:\MultiCletSDK\E	xamples\c\gpi	_led - Geany	Later Man									- 0	x
<u>Ф</u> айл <u>П</u> равка П <u>о</u> иск <u>В</u> ид	Документ Г	1ро <u>е</u> кт <u>И</u> нстр	рументы Спр <u>а</u>	івка									
D . B .		5	5	×	\$	-	\$	- 🍬 .	Ø	- 5		4	
Создать Открыть Со	хранить Со	хранить все	Восстановить	Закрыть	Назад	Вперёд	Скомпилироват	ть Сборка	Выполнить	Выбор цвета		_	
😑 wdt.proj 🖍	test_sran	n.asm 🕱 pwn	n.asm 🕱 pwm.	c 📽 gpio_led.c	% gptimer.c 1	🖇 uart.c 💥 crti	.s 📽 pll_led.c 🕯	gptimer_in	q.c 🕱 gptimer_	irq.asm 🕱 uart.i	sm 🕱 gptimer.asm	% uart_ex1.c	36
wdt.asm	25	* испол	ЬЗОВАНИЕМ В	ПОЛЬЗОВАТЕЛ	њских прод	КТАХ ИНФОРМ	АЦИИ, СОДЕРЛ	жащейся					-
🗆 uart.proj	26	* В ДАНІ *	ном примере	-									
uart.c	28	*******	*********	**********	********	*********	*********	*****	****				
gpio_led.proj	29 -	*/											
gpio_led.c	31 //	Подключае	и необходим	ые библиотен	си								
🖃 wdt.proj	32 #1	include <r< td=""><td>l_cct.h></td><th></th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></r<>	l_cct.h>										
wdt.c	34												
😑 pwm.proj	35 9/2	«* асположения	е светопиол	OB :									
pwm.c	37 LE	D0 - GPIO	B(1<<25), LI	ED1 - GPIOB	1<<24), LE	2 - GPIOB(1	<<23)						
 gptimer.proj 	39	D3 - GPIO	B(1<<27), LI B(1<<28), LI	ED4 - GPIOCO	(1<<26), LEI (1<<25)	05 - GPIOB(1	<<29)						
gptimer.c	40 pa	сположени	е кнопок:				-						
pll_led.proj	41 B0 42 B0)TO - GPIO	E(1<<27), В C(1<<17), В	011 - GPIOE	(1<<26), BU (1<<25)	12 - GPIOC(1	<<8)						
pll_led.c	43 L*,	/											
gptimer_irq.proj	44 45 V	oid main()											
gptimer_irq.c	46 🗗 {	1											
gptimer_irq.proj	48	Inc 1,											
gptimer_irq.asm	49	GPIOB->	DIR = 1<<2	5; //настраи	ваем порт І	3 для светор	иода LEDO н	а выход					8
😑 uart.proj	51 0	{	, 										
uart.asm E	52	for	(i=0;i<1000	000;i++);		111 0.00586				a ED0			
🗉 gptimer.proj	54	for	(i=0;i<1000	000;i++);	анарлираем	T & being	пре передав	асмых данн	ых порта дл	A LEDU			
gptimer.asm	55	GPI	0B->0UT &= -	~(1<<25); //	устанавлив:	зем "0" в ре	гистре пере	даваемых д	цанных порта	для LED0			
uart_ex1.proj	57												
uart_ex1.c	58 }												
gpio led.proj 📐 👻	1												
la l												-	
👌 👶	Ŷ		⊳	4	÷ 1	- DD	D	٩		66		Cell	
Generate makefile Make clean	Make	Upload	Run	Step in Ste	p over Step	out Continue	Run to cursor	r Jump to cur	sor Stop	Pause		Cen	
Watches Console													
					1								<u>^</u>
											<- Decin	nai	4 11
													Ŧ

Рис. 9. Дерево проектов

5) Перейдите на верхней панели инструментов в меню "Файл"и выберите "Создать". В результате в области редактирования появится новый файл, доступный для изменений. Создание файла показано на рис. 10.



a gpio_led.c - C:\MultiCletSDK\Ex	amples\c\gpio_le	d - Geany	1,000	-			-												0	×
<u>Файл Правка Поиск Вид</u>	Документ Проз	акт <u>И</u> нст	грументы	Справк	a							~		-						
Создать	Ctrl+N	1	Record		200000		æ	Rospās.	Crowner		Chaptra	- Purponuu	~	Rufon					4	>>
				1 .																
 открыть Открыть дыбранный файл Недавние файлы 	Shift+Ctrl+O	испол в дан	њзовані іном прі	MEM B R	ользоват	ГЕЛЬСКИ	х прод	УКТАХ ИНФ	ормации,	содержи	цейся	indic as Igbou	iei_iiq	asm as	uarca	5111 25	gpumer.asi	11 25 02	m_bulk a	<u>•</u>
 Сохранить Сохранить как Сохранить все Загрузить заново 	Ctrl+S Shift+Ctrl+S Ctrl+R	ключае ude <f ude <ç</f 	м необ: 1_ccf.h pio.h>	кодимые 1>	библиот	геки	*****	******	******	*****	******									
Загрузить заново как	,																			
Параметры страницы		- GPIC	е свето В(1<<2	одиодов 5), LED	: 1 - GPIC)B(1<<2	4), LEI	02 - GPIO	B(1<<23)											
📇 Пеуать	Ctrl+P	- GPIC	B(1<<2	3), LED	7 - GPIC)A(1<<2	5)	05 - GPIU	B(1<<29)											
 Закрыть Закрыть ост<u>а</u>льные 	Ctrl+W	- GPIC - GPIC	DE (1<<2) DC (1<<1)	7), BOT 7), BOT 7), BOT	1 - GPIC 4 - GPIC	DE(1<<2 DC(1<<2	6), BO 5)	T2 - GPI0	C(1<<8)											
Закрыть все	Shift+Ctrl+W	main()																		
€ Выход Эроппеция.	Ctrl+Q																			
gptimer_inq.proj gptimer_inq.asm uart.proj gptimer.proj gptimer.proj uart_ed.c gptio_led.proj v	48 50 51 52 53 54 55 55 56 57 59 <	GPIOB-> while(1 { for GPI for GPI for GPI	DIR = .) .0B->OU .(i=0;i- .0B->OU .0B->OU	1<<25; <100000 f = 1< <100000 f &= ~(//настр 0;i++); <25; //у 0;i++); 1<<25); т	раиваем устанав //уста	порт I ливаем навлива	3 для све "1" в ре аем "0" в	тодиода L гистре пе регистре	ЕОӨ на редавае переда	выход емых дан аваемых	ных порта данных пор	для ота ј	LED0 QJAN LED	90					11 12
* 👌	ø		⊳		ŵ	\$	1	Þ	>	DI	4	8		68					Cell0	Ţ
Generate makefile Make clean	Make L	lpload	Run	s s	tep in 3	Step over	Step	out Cont	inue Run ti	cursor	Jump to c	ursor Stop		Pause						Ш
Watches Console																				
																	<+ De	cimal		
																				Ŧ

Рис. 10. Создание нового файла

6) Вставьте в файл следующий код (пример также доступен в папке Examples/c/gpio_led): Листинг 1.

```
//Подключаем необходимые библиотеки

#include <R1_ccf.h>

#include <gpio.h>

/**

pacположение светодиодов:

LED0 - GPIOB(1<<25), LED1 - GPIOB(1<<24), LED2 - GPIOB(1<<23)

LED3 - GPIOB(1<<27), LED4 - GPIOC(1<<26), LED5 - GPIOB(1<<29)

LED6 - GPIOB(1<<28), LED7 - GPIOA(1<<25)

pacположение кнопок:

BOT0 - GPIOE(1<<27), BOT1 - GPIOE(1<<26), BOT2 - GPIOC(1<<8)

BOT3 - GPIOC(1<<17), BOT4 - GPIOC(1<<25)

*/

void main()

{

int i;
```



GPIOB->DIR |= 1<<25; //настраиваем порт В для светодиода LEDO на выход while(1)

-

```
}
```

7) Сохраните данный файл с расширением *.c (например gpio_led.c) в папке с проектом(у нас это C:/MultiClet/Projects/First_example).

8) Добавьте файл к проекту. Для этого вызовите контекстное меню проекта (например щелкните правой клавишей мыши по названию проекта) и выберите "Add file". Вызов контекстного меню показан на рис. 11.

🙀 gpio_lei	d.c - C:\MultiCl	letSDK\E	xamples\	c\gpio_led -	Geany	_	_									į	- 0	х
Файл [равка Поиск	с <u>В</u> ид	Докумен	нт Продкт	Инстр	ументы Спра	ка							_				
Contain	- DTYDEUTE	•		Conneg	There	Bocctanonuth	3000000	(Arra)	a Branë	Gro	•3	Cfoors -	Build Build	Bulfon user			4	>>
 wdt pro 	i			Coxpoint		an	an i i		a biicps			Coopea		and				
wdt	asm		25	Lsram.asm	as pwm.	asm 26 pwm.c		с ж gptin	PODVKTAX I	as crt0.s a	S pll_led.c 35	i gptimer_in	q.c gptimer_	irq.asm 😹 uar	t.asm 🚲 g	gptimer.asm 😹	uart_ed.c	25
uart.pro	i.		26		в данн	ОМ ПРИМЕРЕ.	110710000111	choordine i	a oppression i		ing conterio							
uart.	c		27 28	L	*****	*********	*******	*******	********	*******	*******		****					
🗉 gpio_le	d.proj		29	L */														
gpio	_led.c		31	//Подк	лючаем	необходимы	е библиот	еки										
🗉 wdt.pro	j		32	#inclu#inclu	ide <r1 ide <ap< td=""><td>_ccf.h> io.h></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ap<></r1 	_ccf.h> io.h>												
wdt.	c		34															
🗉 pwm.pr	oj		35	распол	ожение	светодиодо	B :											
pwm	n.c		37	LED0 -	GPIOB	(1<<25), LE	D1 - GPIC	B(1<<24)	, LED2 - G	IOB(1<<2	3)							
gptime	r.proj		39	LED6 -	GPIOB	(1<<28), LE	D7 - GPIC	A(1<<25)	, 2200 - 0	100(1~~2								
gpti	mer.c		40 41	воте -	ожение GPIOE	кнопок: (1<<27), BC	T1 - GPIC	E(1<<26)	. BOT2 - G	100(1<<8	0							
pll_led.pll	proj		42	B0T3 -	GPIOC	(1<<17), BC	T4 - GPIC	C(1<<25)										
pll_k	ed.c		43	/														
gptime	r_irq.proj		45 46	void n	main()													
gpti	mer_irq.c		47	[` in	ti;													
🖃 gptime	r_irq.proj		48 49	GF	10B->D	IR = 1<<25	: //настр	аиваем п	орт В для о	ветодиод	а LED0 на	выход						=
gpu	ner_irq.asm .:		50	l wh	ile(1)													
la uarc.pro	·)	=	52	Ϊ	for(i=0;i<10000	00;i++);											
antime	asini Loroi		53 54		GPI0	B->0UT = 1	<<25; //)	станавли	заем "1" в	регистре	передава	емых данн	ных порта дл	я LED0				
onti	mer asm		55		GPIO	B->0UT &= ~	(1<<25);	//устана	зливаем "О	в регис	тре перед	аваемых р	данных порта	для LED0				
□ uart ext	Loroi		56 57															
uart	ex1.c		58	}														
gpio_l	New	_	29				m											+
	Open		E														_	-
	Save As		P			⊳		. 🔶	<u></u>	DD	DI	. 😜		88			Cell0	-
Generat	Close		lake	e Upl	oad	Run	Step in 1	Step over	Step out C	ontinue F	lun to cursor	Jump to cur	rsor Stop	Pause				
Watche	Add file																	
	Add all ope	ened files	F													<- Decimal		14
	Add library	(1
	Generate n	nake file																
	Make																	
	Make clear																	=
	Sort by		•															
	Properties																	
			_															4
11																		

Ine 50 / 59 col: 12 sel: 0 BCT TA5 mode: Win (CRLF) encoding: CP1251 filetype: C scope: main

Рис. 11. Добавление файла в проект

9) Перейдите в свойства проекта. Для этого вызовите контекстное меню проекта (например щелкните правой клавишей мыши по названию проекта) и выберите "Properties".





Вызов контекстного меню показан на рис. 12.

🎧 gpio_led	d.c - C:\MultiCletS	DK\Ex	amples\c	\gpio_led -	Geany												- 0	x
<u>Ф</u> айл <u>П</u> р	равка П <u>о</u> иск <u>I</u>	<u>В</u> ид,	Докумен	т Про <u>е</u> кт	<u>И</u> нст	рументы Спр <u>а</u>	вка											
<u> </u>	• • •					<u>.</u>	×	÷			* 3	۰. ا	@	- ⁸			4	20
Создать	Открыть	Co	фанить	Сохрани	ть все	Восстановить	Закрыть	Hasa	ад Впе	рёд	Скомпилировать	Сборка	Выполнить	Выбор цвет				
wdta	asm	^	4 test	sram.asm	💥 pwn	n.asm 💥 pwm.	: 💥 gpio_lea	d.c 📽 gptin	mer.c 💥 uarl	.c 💥 crt0	.s ೫ pll_led.c 윎	gptimer_ir	q.c 🕷 gptimer	irq.asm 🕱 uar	t.asm 💥	gptimer.asm \$	g uart_ex1.	.c %
uart.pro	9		25 26		ИСПОЛ В ДАН	БЗОВАНИЕМ В НОМ ПРИМЕРЕ	ПОЛЬЗОВАТ	ГЕЛЬСКИХ	продуктах	информ	ации, содерж	АЩЕИСЯ						
uart.	c		27	*														
gpio_iec	a.proj		28	1 .7														
gpio,	i lieu.c		30	(/Bonx	-	u unofivorum	10 646 5 403	- ANN										
watproj	, ,		32	#inclu	ide <r< td=""><th>1_ccf.h></th><td>ie onormor</td><td>enn</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></r<>	1_ccf.h>	ie onormor	enn										
	e .		33	#inclu	ide <g< td=""><th>p10.h></th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></g<>	p10.h>												
nwm			35	면/**														
notimer	ne		36 37	LED0 -	GPI0	е светодиод B(1<<25). LI	ов: D1 - GPIC)B(1<<24)	LED2 -	GPIOB(1	<<23)							
antin	meric		38	LED3 -	GPIO	B(1<<27), LI	D4 - GPIC	C(1<<26)	, LED5 -	GPIOB(1	<<29)							
nll led.n	aroi		39 40	распол	ожени	В(1<<28), LI е кнопок:	:07 - GPIC	JA(1<<25)										- í
oll le	ed.c		41	BOTO -	GPIO	E(1<<27), B	OT1 - GPIC	DE (1<<26)	, BOT2 -	GPIOC(1	<<8)							
aptimer	r irg.proj		43	L*/	0010	с(1<1/7, в	/14 - 0010											
aptin	mer ira.c		44	woid a	ain()													
⊟ aptimer	r irg.proi		46	ę{														
aptin	mer irg.asm		47 48	in	t 1;													
 uart.pro 			49	GF	IOB->	DIR = 1<<2	; //настр	раиваем п	юрт В для	светод	иода LED0 на	выход						1
uart.	asm		50	6 {	iteti)												
🗆 gptimer	r.proj	=	52		for	(i=0;i<1000	000;i++);											
gptin	mer.asm		54		for	(i=0;i<1000	000;i++);	станавли	ID DEM 1	в регис	пре передава	емых данг	ных портадо	IN LEDU				
uart_ed	l.proj		55		GPI	0B->0UT &= -	·(1<<25);	//устана	авливаем "	0"вре	гистре перед	аваемых р	данных порта	адля LED0				
uart_	ex1.c		57	I. '														
🗉 gpio_le	 New		58	[}														
gpic	Open		- 62				ш											F.
	Save As		E				_											-
Group	Close		P	1.1		Dur	den in 1	\$	1	DD				88			Cel	10 -
Generate	Add file		ske	Opi	080	Kun	step in a	step over	step out	Continue	Kun to cursor	Jump to cur	sor stop	Pause				_
Watches	Add all open	ed file	· L															
	Add current f	file														<- Decim	al	T á
	<u>A</u> dd libiary																	_
	Generate mai Make	ke file																
	Make clear																	
	Sort by		-															-
	gone by		_															
	Properties	18																
																		. U
1		_			_													*
ine: 50 / 59	col: 12 sel: 0	BC	т таб	mode: \	Vin (CRL	.F) encoding: (P1251 filety	ype: C sco	ope: main									

Рис. 12. Свойства проекта

10) Перейдите во вкладку "Files а затем на вкладку "Include directories нажмите на значок "+"для добавления пути к заголовочным файлам

(по умолчанию путь C:/MultiClet/SDK/include/MCp042R100102/).

Но рекомендуется указывать путь к crt0.s при использовании готовых примеров с официального сайта

(C:/MultiClet/Projects/Examples/include);

Добавление заголовочных файлов показано на рис. 13.



💇 MS-Proj	ect Op	tions			x
Files	Files	Include directories			
Libs	Terralise				
Build	C:\M	ultiClet\Proiects\Exa	mples\include/		╶╬╢
Advanced					
					-
					-₽-
			13		
	<u></u>		ОК	Can	cel

Рис. 13. Добавление заголовочных файлов в проект



11) Перейдите во вкладку "Build"и заполните следующее(предварительно уберите галочку "Use default tool chain"):

а) в строке "Processor Туре"выберите MCp042R100102;

б) в строке "Compile Type"выберите "Debug";

в) в строке "Assembler" укажите путь к бинарной утилите ассемблера mc-as

(по умолчанию путь C:/MultiClet/SDK/bin/mc-as.exe);

г) в строке "С"укажите путь к бинарной утилите mc-lcc

(по умолчанию путь C:/MultiClet/SDK/bin/mc-lcc.exe);

д) в строке "Linker"укажите путь к бинарной утилите для линковки mc-ld

(по умолчанию путь C:/MultiClet/SDK/bin/mc-ld.exe);

e) в строке "Crt0.o"укажите путь к стартовому файлу для проектов на Си

(по умолчанию путь C:/MultiClet/SDK/lib/MCp042R100102/crt0.o). Но рекомендуется

указывать путь к crt0.s при использовании готовых примеров с официального сайта

(C:/MultiClet/SDK/Projects/Examples/crt0.s);

ж) в строке "Binaries"укажите путь к папке с бинарными утилитами

(по умолчанию путь C:/MultiClet/SDK/bin);

Настройка параметров сборки проекта показана на рис. 14.



🥶 MS-Proj	ject Options	X
Files	Compile Make Load & Debug	
Libs	Processor Type	
Build	Compile Type	
Advanced	Debug	-
	-Paths Assembler	
	C:/MultiClet/SDK/bin/mc-as.exe	
	C:/MultiClet/SDK/bin/mc-lcc.exe	2
	Linker	
	C:/MultiClet/SDK/bin/mc-ld.exe	
	Crt0.o	
	C:/MultiClet/Projects/Examples/crt0.s	
	Binaries	
	C:/MultiClet/SDK/bin	2
	Use default too	l chain
	OK Cance	

Рис. 14. Настройка параметров сборки проекта

12) Перейдите во вкладку "Load and Debug"и заполните следующее:

a) в строке "Upload Memory Туре"выберите "Inner Memory";

б) в строке "Loader Path"укажите путь к загрузчику (по умолчанию путь C:/MultiClet/SDK/bin ploader.exe);

в) в строке "Debug Target"выберите "Functional Model";

Настройка параметров загрузки и отладки проекта показана на рис. 15.

13) Нажмите "ОК";

14) Соберите проект с помощью кнопки "Make"на панели инструментов внизу; Если сборка прошла успешно вы увидите "Finished Successfully"в нижней консоли сообщений. Не обращайте внимание на предупреждения о пустом параграфе на ассемблере. Данные предупреждения будут убраны в ближайших новых версиях ПО. Запуск сборки проекта показана на рис. 16.



🤠 MS-Proj	ect Options
Files	Compile Make Load & Debug
Libs	Upload memory type
Build	Inner memory
	Loader path
Advanced	C:/MultiClet/SDK/bin/mc-ploader.exe
	Debug target
	Functional model
	2
	🔲 Use default tool chain
	OK Cancel

Рис. 15. Настройка параметров загрузки и отладки проекта

Результат сборки проекта показан на рис. 17.



🕼 gpio_led.c - C:\MultiCletSDK\Ex	Examples\c\gpio_led - Geany	- 0 X
<u>Ф</u> айл <u>П</u> равка П <u>о</u> иск <u>В</u> ид	Документ Про <u>е</u> кт <u>И</u> нструменты Спр <u>а</u> вка	
D . E .	🔚 🗗 📓 💥 🗢 🔶 😘 💊 😣	A
Создать Открыть Со	Сохранить Сохранить все Восстановить Закрыть Назад Вперёд Скомпилировать Сборка Выполнить Выборцвета	<u> </u>
wdt.asm	* 🔸 test_sram.asm 🕱 pwm.asm 🕱 pwm.c 📽 gpio_led.c 🕱 gptimer.c 📽 uart.c 📽 crt0.s 📽 pll_led.c 📽 gptimer_irq.c 📽 gptimer_irq.asm 🕷 uart.asm 🕷 gptimer.asm	💥 uart_ex1.c 💥 🕨
😑 uart.proj	25 * ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПРОДУКТАХ ИНФОРМАЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙСЯ	*
uart.c	26 * B ДАННОМ ПРИМЕРЕ. 27 *	
😑 gpio_led.proj	28 ************************************	
gpio_led.c	29 6 */	
🗉 wdt.proj	31 //Подключаем необходимые библиотеки	
wdt.c	32 #Include <k1_cct.n> 33 #include <color=></color=></k1_cct.n>	
🗉 pwm.proj	34	
pwm.c	33 D/** 36 расположение светодиодов:	
🗉 gptimer.proj	37 LED0 - GPIOR(1<25), LED1 - GPIOR(1<24), LED2 - GPIOR(1<23) 20 LED2 - GPIOR(1<23), LED4 - GPIOR(1<23), LED4 - GPIOR(1<23)	
gptimer.c	39 LED5 - GPIOB(1<2), LED7 - GPIO(1<25)	_
pll_led.proj	40 pacnonosenue kuonok: porto_cortoc(1x=25)_POT1_cortoc(1x=26)_POT2_cortoc(1x=26)_	
pll_led.c	42 B0T3 - GPIDC(1<27), B0T4 - GPIDC(1<25)	
gptimer_irq.proj	43 L*/	
gptimer_irq.c	45 void main()	
gptimer_irq.proj	46 🔤	
gptimer_irq.asm	48	-
🗉 uart.proj	49 GP108->DIR = 1<<25; //настраиваем порт В для светодиода LED0 на выход 50 while(1)	=
uart.asm	51 4 (
😑 gptimer.proj 🗮	52 Tor(1=0;1<1000000;1++); 53 GPI0B->OUT = 1<<25; //craнaвливаем "1" в регистре передаваемых данных порта для LED0	
gptimer.asm	54 for (i=0;i<1000000;i++);	
uart_ex1.proj	55 GPIOK-SUDI &= ~(1<<25); //YCTAHABJUBAEM "0" B peructpe nepedabaeMMX данных порта для LEU0	
uart_ex1.c	57	
gpio_led.proj		*
gpio_led.c +	× 4	+
Senerata makafila Maka dana		Cell0 🔻
Generate makefile Make clean	Make Uniona i kun step in step over step out Continue kun to cursor jump to cursor stop Pause	
Watches Console	urus.	
\make.exe clean -f "C:/MultiClet/	t/Projects/First_example/makefile"	
rm -f "C:/MultiClet/Projects/First	st_example/gpio_led.imagebin" "C:/MultiClet/Projects/First_example/crt0.o" "C:/MultiClet/Projects/First_example/gpio_led.o"	
Finished successfully		
í.		
L		
Makefile is generated		

Рис. 16. Запуск сборки проекта

15) Загрузите проект на плату с помощью кнопки "Upload" на панели инструментов внизу; Загрузка проекта на плату показана на рис. 18.



🙀 gpio_led.c - C:\MultiCletSDK\E	xamples\c	gpio_led - Geany	of a second second	-	_							- 0 X	
<u>Ф</u> айл <u>П</u> равка П <u>о</u> иск <u>В</u> ид	Докумен	п Про <u>е</u> кт <u>И</u> нс	трументы Спр <u>а</u>	вка									
D . E .	(u.)	Ø		×	<i>(</i>	\$	\$®	- 🌾 🗸	ø			A .	
Создать Открыть С	охранить	Сохранить все	Восстановить	Закрыть	Назад	Вперёд	Скомпилироват	ть Сборка	Выполнить	Выбор цвета			1
wdt.asm 🖍	test	_sram.asm 🕱 pv	m.asm 🕱 pwm.o	: 🗶 gpio_led.c	X gptimer.c 3	🖇 uart.c 💥 🛛	rt0.s 💥 pll_led.c	gptimer_irq	.c 🕱 gptimer_	irq.asm 🕱 uart.a	ısm 🕱 gptimer.asr	n 🕱 uart_ex1.c 🕱	۲
🗉 uart.proj	25	* ИСПО.	ТЬЗОВАНИЕМ В	ПОЛЬЗОВАТЕЛ	пьских прод	ΥΚΤΑΧ ИΗΦΟΙ	МАЦИИ, СОДЕР	жащейся			1.5		*
uart.c	26	* В ДАІ *	ном примере.										
😑 gpio_led.proj	28	******	**********	*********	*******	*******	*******	*****	****				
gpio_led.c	29	L */											
🗉 wdt.proj	31	//Подключа	ем необходимы	е библиотек	ки								
wdt.c	32	<pre>#include </pre>	R1_cct.h>										
🗉 pwm.proj	33 #Include <gpto.n> 34</gpto.n>												
pwm.c	35	Р/** Прасположени	ие светопиоло	IR :									
😑 gptimer.proj	37	LED0 - GPI	DB(1<<25), LE	D1 - GPIOB	(1<<24), LE	02 - GPIOB	1<<23)						
gptimer.c	38	LED3 - GPI	DB(1<<27), LE DB(1<<28), LE	D4 - GPIOC((1<<26), LEU (1<<25)	05 - GPIOB	1<<29)						
pll_led.proj	40	расположен	ие кнопок:										
pll_led.c	41 42	BOT0 - GP1 BOT3 - GP1)E(1<<27), B()C(1<<17), B()T1 - GPIOE()T4 - GPIOC((1<<26), BO (1<<25)	F2 - GP10C	1<<8)						
gptimer_irq.proj	43	L*/											
gptimer_irq.c	44	void main()										
🗉 gptimer_irq.proj	46	₽{											
gptimer_irq.asm	47	Int 1;											
🗉 uart.proj	49	GPIOB-	DIR = 1<<25	; //настраи	иваем порт В	3 для свет	одиода LEDO н	а выход					=
uart.asm	51	□ wille(.,										
gptimer.proj	52	fo	r(i=0;i<10000	000;i++);		11 n nor							
gptimer.asm	54	fo	r(i=0;i<10000	000;i++);	анавливаем	тврен	стре передав	аемых данн	ых портадл	IN LEDU			
uart_ex1.proj	55	GP:	[0B-≻0UT &= ~	(1<<25); //	/устанавлива	аем "Ө" в ј	егистре пере	даваемых д	анных порта	для LED0			
uart_ex1.c	57	1											
gpio_led.proj	58	[}											
gpio led.c	39			ш								•	-
-													_
🔒 😚	P			Ŷ	🗢 🔞	• DD	D			00		Cell0	
Generate makefile Make clean	Make	Upload	Run	Step in Ste	p over Step	out Contin	ue Run to cursor	r Jump to curs	or Stop	Pause		Cent	
Watches Console													
.\make.exe -f "C:/MultiClet/Proje C:/MultiClete/SDK/bin/mc-as.ex	ects/First_e e 'C:/Mult	example/makefile" iCletSDK/Examples	/crt0.s'include-r	oath='C:/MultiCl	etSDK/Examples/	'include' -aa	ch=MCp042R10010)2output='C	/MultiClet/Proje	ects/First example	/crt0.o'	-	
C:/MultiClete/SDK/bin/mc-lcc.e	ke -lccdir=	C:/MultiClete/SDK	/bin -g -target=m	cp-r1 -Waarch	=MCp042R10010	2 -c 'C:/MultiC	let/Projects/First_ex	ample/gpio_lea	d.c' -I'C:/MultiC	letSDK/Examples/i	nclude' -o 'C:/Mult	Clet/Projects/First_	
C:/Users/4CFA~1/AppData/Loca C:/Users/4CFA~1/AppData/Loca	I/Temp/lc I/Temp/lc	c61201.asm:9: war c61201.asm:280: w	ning: empty paragi arning: empty para	aph Igraph								=	
C:/Users/4CFA~1/AppData/Loca	l/Temp/lc	c61201.asm:282: w	arning: empty para	igraph									
C:/MultiClete/SDK/bin/mc-ld.ex	e 'C:/Multi	Clet/Projects/First	_example/crt0.o' 'C	:/MultiClet/Proje	ects/First_examp	le/gpio_led.o'	-output='C:/Multi	Liet/Projects/Fii	rst_example/gpic	o_led.imagebin'			
Finished successfully												-	
<												P.	1
													1
J													-

Рис. 17. Результат сборки проекта

Если загрузка прошла успешно вы увидите мигание светодиода на плате.



🧔 gpio_led.c - C:\MultiCletSDK\Exa	amples\c\	gpio_led - G	ieany														x
<u>Ф</u> айл <u>П</u> равка П <u>о</u> иск <u>В</u> ид <u>Д</u>	Документ	про <u>е</u> кт	<u>И</u> нструме	енты Спр <u>а</u> ви	ca												
D . E .		ā		S	×		þ	•	\$		۰	(P	1			A	
Создать Открыть Сох	кранить	Сохранить	все Во	сстановить	Закрыть	Ha	зад В	перёд	Скомпил	ировать	Сборка	Выполнить	Выбор цве	та		<u> </u>	<i>"</i>
wdt.asm	▲ test_:	sram.asm 🕷	pwm.asn	n 🗶 pwm.c	🗶 gpio_led.	c 🗶 gpt	timer.c 🕱 u	art.c 🗶 d	rt0.s 🗶 pll	_led.c 🐹	gptimer_ir	q.c 🗶 gptimer	_irq.asm 🕱 u	art.asm 🕱	gptimer.asm	🕷 uart_ex1.c	¥ 1
🗉 uart.proj	25	* И	спользов	ВАНИЕМ В Г	тользовати	ЕЛЬСКИХ	продукт	Х ИНФО	РМАЦИИ, С	ОДЕРЖА	щейся						•
uart.c	26	* *	ДАННОМ	ПРИМЕРЕ.													
gpio_led.proj	28	****	******	*******	*******	******	*******	******	*******	******	******	****					
gpio_led.c	30	*/															
🗉 wdt.proj	31	//Подкл	ючаем не	еобходимые	е библиот	еки											
wdt.c	32	#includ	e <r1_cc e <apio< td=""><td>cf.h> .h></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></apio<></r1_cc 	cf.h> .h>													
🗉 pwm.proj	34		- 37														
pwm.c	35 8	-/** Грасполо	жение с	ветолиолов													
🗉 gptimer.proj	37	LED0 -	GPIOB(1	<<25), LED	01 - GPI0	3(1<<24	4), LED2	GPIOB	(1<<23)								
gptimer.c	38 39	LED3 -	GPIOB(1- GPIOB(1-	<<27), LEU <<28), LEU	04 - GPI0 07 - GPI0	C(1<<26 A(1<<25	5), LED5	- GPIOB	(1<<29)								
pll_led.proj	40	располо	жение к	нопок :					()								
pll_led.c	41 42	BOT0 - BOT3 -	GPIOE(1- GPIOC(1-	<<27), BO1 <<17), BO1	F1 - GPIO F4 - GPIO	E(1<<26 C(1<<25	5), BOT2 5)	- GPIOC	(1<<8)								
gptimer_irq.proj	43	L*/															
gptimer_irq.c	44 45	void ma	in()														
gptimer_irq.proj	46 0	₹															
gptimer_irq.asm	47	101	1;														
🗉 uart.proj	49	GPI	OB->DIR	= 1<<25	//настр	аиваем	порт В д	ія свет	о <mark>диод</mark> а LE	EDO на I	выход						=
uart.asm	50 51 E	wni = {	Le(1)														
gptimer.proj	52		for(i=	0;i<100000	00;i++);												
aptimer.asm	53		for(i=	>001 = 1 0:i<100000	<<25; //y 00:i++):	станавл	иваем "1	в рег	истре пер	редавае	мых данн	ых порта д	ля LED0				
uart ex1.proi	55	, I	GPIOB->	>0UT &= ~	(1<<25);	//устан	авливаем	"О" в	регистре	переда	ваемых д	анных порт	а для LED0				
uart ex1.c	56	r '															
E apio led.proj	58	}															
apio led c	59	-															
gpio_icaic		~	_														r
* } 🔒	Ô			⊳	Ŷ	\$	ſ	DD	[4		00			CallO	
Generate makefile Make clean	Make	Uploa	ad la	Run	Step in S	tep over	Step out	Contin	ue Run to	cursor J	Jump to cur	sor Stop	Pause			Cello	
Watches Console		\sim	Uploa	d													
.\make.exe -f "C:/MultiClet/Project C:/MultiClete/SDK/bin/mc-as exe '	ts/First_ex 'C•/Multio	ample/mak TetSDK/Exar	efile" mples/crt0 s	include-na	th='C·/Multit	CletSDK/F	vamples/incl	ide' -aa	rch-MCn042	R100102 -	output-'C	MultiClet/Pro	iects/First_evan	nle/crt0 o'			^
C:/MultiClete/SDK/bin/mc-lcc.exe	-lccdir=0	:/MultiClete	SDK/bin -	g -target=mc	p-r1 -Waarc	h=MCp04	2R100102 -c	'C:/MultiC	let/Projects/	First_exam	nple/gpio_le	d.c' -I'C:/Multi	CletSDK/Examp	les/include'	-o 'C:/MultiC	let/Projects/Firs	t.
C:/Users/4CFA~1/AppData/Local/ C:/Users/4CFA~1/AppData/Local/	Temp/lcc Temp/lcc	61201.asm:9 61201.asm:2	: warning: e 80: warning	empty paragra i: empty parag	ph Iraph												=
C:/Users/4CFA~1/AppData/Local/	Temp/lcc	61201.asm:2	82: warning	: empty parag	raph												
C:/MultiClete/SDK/bin/mc-ld.exe '	'C:/Multi(let/Projects	/First_exam	ple/crt0.o' 'C:,	/MultiClet/Pro	ojects/Firs	t_example/g	io_led.o'	-output='C:	/MultiClet	t/Projects/Fi	rst_example/gp	io_led.imagebir	ť.			
Finished successfully																	-
•																,	
																	_

Рис. 18. Загрузка проекта на плату

5.1.2 Второй способ: сборка и загрузка проекта с помощью командной строки

Инструкция по сборке и загрузке проекта рассматривается для случая, когда примеры программ для

процессора распакованы в папку C:/MultiClet/Projects, соответственно сам инструментальный программный пакет для Multiclet R1 установлен по умолчанию в папку C:/MultiClet.

1) Откройте папку с примерами программ Examples, расположенную по адресу

C:/MultiClet/Projects/Examples. Затем откройте пример мигание светодиодом

по адресу C:/MultiClet/Projects/Examples/c/gpio_led/.

Скопируйте файл gpio_led.c.

Создайте по адресу C:/MultiClet/Projects/ свою папку First_example и вставьте туда



файл gpio_led

2) Откройте командную строку Windows и соберите объектный файл gpio_led.c с помощью бинарной утилиты mc-lcc:

```
C:/MultiClet/SDK/bin/mc-lcc.exe -lccdir=C:/MultiClet/SDK/bin -g -target=mcp-r1
-Wa--arch=MCp042R100102 -c 'C:/MultiClet/Projects/First_example/gpio_led.c'
-I'C:/MultiClet/Projects/Examples/include'
```

-o 'C:/MultiClet/Projects/First_example/gpio_led.o'

где -lccdir=C:/MultiClet/SDK/bin - путь до бинарной утилиты mc-lcc, g - компиляция с отладочной информацией,

-Wa-arch=MCp042R100102 - модель процессора,

C:/MultiClet/Projects/First_example/gpio_led.c - путь к компилируемому файлу,

C:/MultiClet/Projects/Examples/include - путь к заголовочным файлам,

C:/MultiClet/Projects/First_example/gpio_led.o - путь по которому будет расположен объектный файл.

3) Соберите объектный файл для стартового файла проекта на Си с помощью бинарной утилиты ассемблер mc-as:

```
C:/MultiClet/SDK/bin/mc-as.exe 'C:/MultiClet/Examples/crt0.s'
--include-path='C:/MultiClet/Projects/Examples/include'
-g --arch=MCp042R100102 --output='C:/MultiClet/Projects/First_example/crt0.o'
```

```
где C:/MultiClet/Examples/crt0.s - расположение стартового кода для Си проекта (дан-
ный файл присутствует и в SDK по адресу C:/MultiClet/SDK/lib/MCp042R100102),
-include-path='C:/MultiClet/Projects/Examples/include' - путь к подключаемым заголо-
вочным файлам, g - компиляция с отладочной информацией,
```

-arch=MCp042R100102 - модель процессора,

-output='C:/MultiClet/Projects/First_example/crt0.o' - путь по которому будет расположен объектный файл.

4) Соберите бинарный файл при помощи бинарной утилиты линковщика mc-ld:



C:/MultiClet/SDK/bin/mc-ld.exe 'C:/MultiClet/Projects/First_example/crt0.o' 'C:/MultiClet/Projects/First_example/gpio_led.o'

--output='C:/MultiClet/Projects/First_example/gpio_led.imagebin'

где 'C:/MultiClet/Projects/First_example/crt0.o' - путь к стартовому объектному файлу для Си проекта (файл crt0.o необходимо подавать на вход линковщика первым),

'C:/MultiClet/Projects/First_example/gpio_led.o' - путь к объектному файлу с пользовательской программой,

-output='C:/MultiClet/Projects/First_example/gpio_led.imagebin' - путь по которому будет расположен итоговый бинарный файл

5) Загрузите полученный бинарный файл на плату с помощью бинарной утилиты загрузчика mc-ploader:

C:/MultiClet/SDK/bin/mc-ploader.exe 'C:/MultiClet/Projects/First_example/gpio_led.imagebin'

Если светодиод начинает мигать, то все выполнено верно!



6 Часто возникающие вопросы

Вопрос 1: При запуске IDE Geany происходит ошибка "Не найдена библиотека libftd2xx"?

Ответ: Для функционирования IDE Geany необходимо установить драйвер FTDI.

Вопрос 2: Не удается собрать проект?

Ответ: Одной из причин является указание кириллических символов в путях к проекту. В текущей версии ПО недопустимо использовать кириллические символы в путях. Данная возможность появится в новых версия ПО.



7 Приложение А.

Ссылки для скачивания документации по драйверу FTDI:

1) Windows 8 http://www.ftdichip.com/Support/Documents/AppNotes/AN_234_FTDI_ Drivers_Installation_Guide_for_Windows_8.pdf

2) Windows 7 http://www.ftdichip.com/Support/Documents/AppNotes/AN_119_FTDI_ Drivers_Installation_Guide_for_Windows7.pdf

3) Linux http://www.ftdichip.com/Support/Documents/AppNotes/AN_220_FTDI_Drivers_ Installation_Guide_for_Linux%20.pdf

4) Windows Vista http://www.ftdichip.com/Support/Documents/AppNotes/AN_103_FTDI_ Drivers_Installation_Guide_for_VISTA(FT_000080).pdf

5) Windows XP http://www.ftdichip.com/Support/Documents/AppNotes/AN_104_FTDI_

Drivers_Installation_Guide_for_WindowsXP(FT_000093).pdf

6) Windows 2000 http://www.ftdichip.com/Support/Documents/InstallGuides/Windows_ 2000_Installation_Guide.pdf

7) Windows 98 http://www.ftdichip.com/Support/Documents/InstallGuides/Windows_ 98_Installation_Guide.pdf

Ссылки для скачивания драйвера FTDI:

1) Windows http://www.ftdichip.com/Drivers/CDM/CDM%20v2.12.06%20WHQL%20Certified. zip

2) Linux http://www.ftdichip.com/Drivers/D2XX/Linux/libftd2xx1.1.12.tar.gz

Ссылки для скачивания ПО для процессора Multiclet R1:

Инструментальный программный комплект:

- 1) Windows http://multiclet.com/docs/PO/MultiCletSDK_for_R1_ru.20150713.exe
- 2) Linux http://multiclet.com/docs/PO/MultiCletSDK_for_R1.20150713.tar.gz

Среда разработки Geany:

1) Windows http://multiclet.com/docs/PO/GeanyInstallRUS.exe

2) Linux http://multiclet.com/docs/PO/MC-DBG_linux.tar.gz

Руководство пользователя по ПО:

1) Программное обеспечение процессора Multiclet R1 http://multiclet.com/docs/PO/ Manual_Soft_R1.pdf



Примеры программ:

1) Примеры для процессора Multiclet R1 http://multiclet.com/docs/P0/Examples.7z



8 Лист регистрации изменений

Номер	Версия	Дата	Описание изменений	Номера страниц
1	0.1	27.07.2015	Предварительная версия документации	