STM32 System memory boot mode FLASH loader v2	
User manual	

◈ 개정 내역

버전	개정 내역	일자
v2.0 Beta	첫 번째 릴리즈. v1.3에서 UI를 새로 디자인하고 STM32F1xx이외의 디바이스를 지원 하도	2014/02/18
	록 수정함.	

◈ 사용된 Tool 버전

Tool	Version

◈ 참고 문서

번호	회사명	문서명
1		
2		
3		
4		
5		

◈ 소개

STM의 STM32 Flash loader demonstrator 프로그램을 대신해서 사용할 수 있도록 제작 했습니다.

◈ 지원 디바이스

아래의 디바이스는 STM32xx Discovery board에서 테스트 되었습니다. 그 이외의 디바이스는 타겟 보드가 없어서 테스트는 되지 않았습니다. 사용시 문제가 발생하면 E-Mail바랍니다.

- 1. STM32F0xx Series, STM32F0Discovery에서 테스트됨.
- 2. STM32F100 Series
- 3. STM32F10x Series
- 4. STM32L15x MD Series, EEPROM Programming지원, RDP Level은 0 과 1만 테스트됨.
- 5. STM32F40x Series, OTP Programming지원, RDP Level은 0 과 1만 테스트됨. STM32F2xx Series는 STM32F40x/41x series와 FLASH, OTP, OPTION바이트 구조가 동일하여 문제 없을 것으로 생각 됩니다.

주의. STM32F42x,43x는 Flash Programming Manual이 아직 릴리즈되지 않아서 Option바이트 부분이 맞지 않을 수 있으 므로 사용하지 마시기를 권장 합니다. 최악의 경우 RDP Level2가 되어 더 이상 Erase할 수 없을 수도 있습니다.

작성	이메일	전화	PAGE
YS KIM	ddaemjang@daum.net		- 1 -

1. 특징

🗊 STM32 Serial Flash Loader v2.0 beta	e X
Device & Serial port Device Port Baud rate	PROGRAM MEMORY OTP BYTE OPTION BYTE
STM32F40X COM1 I15200 Open Close Close	08000000 stm32F40x_Discovery.hex
Enable Auto Increment Data File Open Save	CHECK SUM: 0x000718d8 SIZE: 5056 Byte 08000000 18 20 00 20 1D 12 00 08 .<
Size Inc. Address (Hex) Serial number	08000018 31 12 00 08 00 00 00 1
Upload ddaemjang@daum.net Upload Device auto detect Bootloader Ver : 3.1 ID : 0x0413, STM32F40x/41x Upload Upload	08000040 75 12 00 08 79 12 00 08 uy 08000048 7D 12 00 08 112 00 08 uy 08000050 85 12 00 08 89 12 00 08 uy 08000050 85 12 00 08 91 12 00 08 u 08000058 8D 12 00 08 91 12 00 08 u 08000060 95 12 00 08 91 12 00 08 u.u 08000068 9D 12 00 08 A1 12 00 08 u.u.u.u 08000070 A5 12 00 08 A1 12 00 08 u.u.u u.u.u 08000070 A5 12 00 08 A1 12 00 08 u.u.u u.u.u u.u.u u.u.u u.u.u u.u.u u.u.u u.u.u <t< th=""></t<>
Device connected! Get command list. Received command list. 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 00 01 02 11 21 31 44 63 73 82 92 Get ID. ID.: 0x0413. STM32E40x/41x	08000080 B5 12 00 08 12 00 08 0 08000080 B5 12 00 08 B1 12 00 08 08000080 B5 12 00 08 E1 12 00 08 08000090 C5 12 00 08 C9 12 00 08 08000098 CD 12 00 08 D1 12 00 08 08000040 D5 12 00 08 D1 12 00 08 08000040 D5 12 00 08 E1 12 00 08 08000048 DD 12 00 08 08 08 08 08 08 08 08 08
Time : 2 Count : 0001 Uploading successfully completed.	08000000 F5 12 00 08 F9 12 00 08
1	

◎ 1/2/4바이트 시리얼 번호 입력

STM32의 Flash 영역에 1/2/4바이트의 시리얼 번호를 입력할 수 있으며 자동으로 Step만큼 증가시킬 수 있습니다.

◎ Upload시 자동으로 STM32디바이스를 인식해서 프로그래밍을 시작.

System memory boot mode 상태에 있는 STM32를 인식하면 자동으로 프로그램을 시작하도록 Device auto detect를 체크 할 수 있음.

- ◎ 프로그램 성공 시 카운터 증가.
- ◎ 프로그래밍 진행 시간 표시.
- ◎ Binary/Intel Hex/Motorola S-record 파일 지원, 단, OPTION은 Binary만 지원됨.
- ◎ STM32 System memory boot mode 설명

STM32는 Boot0, 1핀이 있으며 이 핀의 Logic 상태에 따라서 User 코드를 실행 할지 System memory boot loader를 실행 할지 RAM에서 코드를 실행 할지를 결정할 수 있습니다. Boot0, 1핀의 Logic 상태를 선택한 후 STM32를 Reset 하거나 파워를 켜면 선택된 상태를 실행하게 됩니다.

BOOT1	BOOT0	Mode
×	0	User Application 실행
0	1	Flash Programming
1	1	SRAM Execution

본 프로그램은 Boot1핀이 Low, Boot0핀이 High상태에서 디바이스가 Reset된 후 System memory boot mode에서 내부 플래시 메모리를 프로그래밍하기 위해서 제작되었습니다. System memory boot mode에서 지원하는 통신에 대한 자세한 내용은 AN2616 STM32 microcontroller system memory boot mode 문서 참조 바랍니다.

작성	이메일	전화	PAGE
YS KIM	ddaemjang@daum.net		- 2 -

STM32 System memory boot mode FLASH loader v2	
User manual	

이 프로그램을 사용하기 위해서 권장하는 회로 구성은 아래와 같습니다. STM32보드 이외에 시리얼 인터페이스 보드가 필요합니다.



아래의 사진은 위의 회로를 응용해서 만든 시리얼 인터페이스 보드입니다



2. 디바이스 및 시리얼 포트 설정

Device & Serial port

Device & Senar porc				
Device	Port	Baud rate		
STM32F1	COM1 -	115200 🔻	Open	Close

작성	이메일	전화	PAGE
YS KIM	ddaemjang@daum.net		- 3 -

STM32 System memory boot mode FLASH loader v2	
User manual	

- ◎ Device: 타겟 보드의 디바이스에 맞게 선택 하세요.
- ◎ Baud rate : STM32와의 통신 속도를 설정 합니다.
- ◎ Open Button : 선택된 시리얼 포트를 엽니다.
- ◎ Close Button : 선택된 시리얼 포트를 닫습니다.
- 3. Program memory 데이터 파일 열기
 - … 버튼을 클릭해서 Flash memory에 업로드할 바이너리/Hex파일을 엽니다.

PROGRAM M	EMORY	OPTION	BYTE				
080000	00	STM32F	1xxAppl	_Project.	hex]
CHECK SUM	: 0x000	209eb	SIZE	: 1336 B	yte		
08000000 08000018 0800018 08000020 08000028 08000038 08000048 08000048 08000050 08000050 08000058 08000050 08000058 08000050 08000058 08000050 08000080 0800080 0800080 0800080 0800080	$\begin{array}{ccccc} 20 & 04\\ 30 & 04\\ 3D & 04\\ 41 & 04\\ 00 & 00\\ 00 & 00\\ 45 & 04\\ 79 & 04\\ 47 & 04\\ 79 & 04\\ 89 & 04\\ 491 & 04\\ 89 & 04\\ 491 & 04\\ 89 & 04\\ 41 & 04\\ 89 & 04\\ 41 & 04\\ 89 & 04\\ 10 & 04\\ 10 & 04\\ 10 & 04\\ 10 & 04\\ 10 & 04\\ 10 & 04\\ 10 & 04\\ 10 & 04\\ 10 & 04\\ 10 & 05\\ 11 & 05\\ 11 & 05\\ 11 & 05\\ 11 & 05\\ 21 & 05\\ 21 & 05\\ 11 & 05\\ 21 & 05\\ 11 & 05\\ 21 & 05\\ 11 & 05\\ 21 & 05\\ 11 & 05\\ 21 & 05\\ 11 & 05\\ 21 & 05\\$	$\begin{array}{ccccccc} 00 & 20 \\ 00 & 08 \\ 00 & 08 \\ 00 & 00 \\ 00 & 00 \\ 00 & 08 \\ 00 $	$\begin{array}{cccc} 29 & 04\\ 3B & 04\\ 3F & 04\\ 00 & 00\\ 43 & 04\\ 00 & 00\\ 43 & 04\\ 8D & 04\\ 4D & 04\\ 8D & 04\\ 4D & 04\\ 4D$	00 08 00 08 00 00 00 00 00 08 00 00000000	9 = A E G y) ? 	•

Binary(.bin)/Intel Hex (.hex)/Motorola srecord (.srec)파일을 지원합니다. 열린 파일의 확장자는 자동으로 인식되어 바이너리 코드로 변환됩니다. 바이너리 파일을 열었을 경우는 Start Address를 변경 할 수 있으나 그 외의 경우는 파일의 Address 정보에 따라서 Address가 결정되므로 변경 할 수 없습니다. 열기 버튼을 누르면 파일 열기 대화상자가 나타나며 원하는 파일을 선택 후 확인 버튼을 클릭해서 파일을 열면 됩니다. 파일이 열리면 바이너리 파일의 Checksum 파일 크기 파일의 메모리 범위가 File info 에 표시가 됩니다. Memory 표시 영역의 내용을 변경해도 실제 프로그래밍 되는 데이터에는 영향을 미치지 않습니다. 그리고 Memory 표시 영역의 내용을 파일로 저장하는 기능은 지원하지 않습니다.

4. Option byte 설정

STM32F10x MD, HD 의 Option 바이트의 구조는 아래의 표와 같습니다.

Address	[31:24]	[23:16]	[15:8]	[7:0]
0x1FFF F800	nUSER	USER	nRDP	RDP
0x1FFF F804	nData1	Data1	nData0	Data0
0x1FFF F808	nWRP1	WRP1	nWRP0	WRP0
0x1FFF F80C	nWRP3	WRP3	nWRP2	WRP2

각 옵션은 콤보 박스에서 설정 할 수 있으며 User Data와 Write protection은 16진수를 직접 입력해서 설정을 해야 합니다.

작성	이메일	전화	PAGE
YS KIM	ddaemjang@daum.net		- 4 -

STM32 System memory boot mode FLASH loader v2	
User manual	

ROGRAM MEMOR	OPTION BYTE
	Open Save
RDP	Read-out protection OFF
nRST_STDBY	No Reset Generated 🔹
nRST_ST	No Reset Generated 👻
WDG_SW	Software Watchdog 🔹
User Data 0 - 1 FF FF	
Write protect 0	- 1 - 2 - 3 FF FF
Option Byte (Don	't Edit)

1FFFF800 A5 5A FF 00 FF 00 FF 00 .Z..... 1FFFF808 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00

옵션 바이트의 설정은 각 디바이스의 프로그래밍 매뉴얼 및 레퍼런스 매뉴얼을 참고해서 설정을 하면 되며 설정된 내용을 Binary로 저장할 수 있으며 저장한 내용을 다시 열수 있습니다.

5. EEPROM data

STM32 Flash loader v2는 STM32L ULP디바이스의 내장된 EEPROM의 프로그램을 지원 합니다. EEPROM데이터를 Hex edit창에서 직접 편집하거나 타 프로그램에서 편집된 Binary/Intel hex/Motorola S record파일을 열어서 프로그램을 할 수 있습니다. …버튼을 클릭해서 EEPROM 데이터 파일을 열면 Program 체크박스가 자동으로 체크가 되며 Upload시에 프로그램을 진행 합니다. Program체크 박스에 체크가 되지 않는 경우에는 EEPROM 영역을 프로그램 하지 않습니다.

작성	이메일	전화	PAGE
YS KIM	ddaemjang@daum.net		- 5 -

STM32	System	memory	boot	mode	FLASH	loader	v2
		Use	er mar	nual			

PROGRAM M	EMORY	DATA M	EMORY	OPTION	BYTE
<table-cell> Program</table-cell>	STM3	2L_EEPD	ATA.bin		SaveAs
CHECK SUM	: 0x0000	007f8	SIZE :	: 4096 By	te
08080000 08080008 08080010 08080018 08080028 08080038 08080038 08080040 08080048 08080048 08080058 08080058 08080058 08080058 08080070 08080088 08080078 08080088 08080088 08080088 08080080 08080088 08080080	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	

6. OTP byte

STM32F2xx, STM32F4xx 디바이스는 OTP메모리를 제공하며 STM32 Flash loader v2에서는 이 OTP영역을 쓰는 기능을 제공합니다. OTP메모리는 지울 수 없으므로 한번 프로그램 해서 비트가 '0'이 되면 '0'이 된 비트는 다시 '1'로 만들 수 없습니다. EEPROM영역과 마찬가지로 Hex edit창에서 내용을 직접 편집하거나 타 프로그램에서 편집된 Binary/Intel hex/Motorola S record파일을 열어서 프로그램을 할 수 있습니다. 그리고 편집된 Hex edit의 내용은 SaveAs버튼으로 저장을 할 수 있습니다. OTP메모리를 프로그램 하려면 Program버튼을 체크 하시기 바랍니다.

PROGRAM MEMORY OTP BYTE OPTION BYTE	
Program Sav	veAs
CHECK SUM : SIZE :	
1FFF7800 AA BB CC DD 00 11 22 33 1FFF7808 FF FF </td <td>"3 * E</td>	"3 * E

7. Serial Numbering

작성	이메일	전화	PAGE
YS KIM	ddaemjang@daum.net		- 6 -

STM32 System memory boot mode FLASH loader v2	
User manual	

FLASH 메모리의 정해진 영역에 시리얼 번호를 입력하는 기능을 제공합니다. 이 기능을 활성화 하려면 Enable버튼을 체크 하시고 data파일을 로드 하시면 됩니다. 데이터 파일이 없는 경우는 Size, Inc. Step, Address, Serial number의 시작 번호를 입력하고 저장을 하면 filename.dat파일로 저장을 할 수 있습니다. 저장 후 반드시 파일을 다시 Open하시기 바랍니다.

Serial Numbering	9		
Enable	🔽 Au	to Increment	
Data File		SerialData.dat	Open Save
Size	Inc. Step	Address (Hex)	Serial number
4Byte 👻	1	0801FFF0	12

- Q Auto Increment 체크박스 : 시리얼 번호를 step만큼 증가 시킵니다. 체크하지 않으면 프로그램 완료 후
 Serial number를 증가하지 않습니다. 시리얼 번호가 증가하면 열린 파일에 증가한 값을 업데이트 합니다.
- ◎ Size : 1, 2, 4 바이트 크기로 Serial number의 범위를 지정 할 수 있습니다.
- ◎ Address : Serial number의 시작 주소 입니다. 반드시 16진 값으로 입력하시기 바랍니다.
- ◎ Inc. Step : Auto Inc를 체크했을 때 증가하는 Step입니다.
- ◎ Serial : 다음 프로그램 시 프로그램 될 Serial number입니다. 표시되는 값은 10진 값입니다.
- 8. Upload Option

🔲 Erase before program 🛛 Verfy after program 💭 Device auto detect

- ◎ Erase before program : 프로그래밍을 하기전에 디바이스를 지울지 선택합니다. 새로운 디바이스면 Flash memory가 지워진 상태일 것이므로 체크 하지 않아도 됩니다.
- ◎ Verify after program : 프로그래밍을 완료한 후 프로그램된 내용을 검증할 것인지를 선택 합니다.
- Device auto detect : 이 체크박스가 체크되면 본 프로그램은 System memory boot mode에 있는 디바이스를 0.5초 간격으로 검색 하기 시작 합니다. 만약 디바이스가 검색되면 자동으로 프로그래밍을 진행 합니다.
 양산시 마우스나 키보드 클릭이 없이 프로그래밍을 진행 할 수 있는 기능입니다.

단, RDP Option이 Disable된 디바이스만 해당이 됩니다. RDP가 Enable된 상태(또는 Level1)에서는 Upload를 하면 먼저 RDP를 Disable시킵니다. 다시 타겟을 리셋 후 Upload하면 정상적으로 진행이 됩니다.

9. Upload

	Erase device	Upload
Write option bytes		
Send option bytes address		
Start OPTION byte programming.		
Send option bytes data		
Upload completed successfully.		_
Send Go command		=
Jump to Application.		-
Time : 1		Count : 0001
Uploading successfully	completed.	

STM32를 System memory boot mode로 실행 시키고 Upload 버튼을 클릭하면 디바이스 연결부터 순차적으로 Upload를 시작 합니다. Upload가 시작되면 STM32의 System memory boot loader 버전 , 디바이스 ID, Option byte를 읽어서 디바이스 정보를 파악한 후 메모리를 지우고 Upload를 한 후 Verify등의 동작을 하게 됩니다. 모든 과정은 리스트 박스에 Report됩니다.

작성	이메일	전화	PAGE
YS KIM	ddaemjang@daum.net		- 7 -



모든 Upload 동작이 성공적으로 끝나면 Go 명령을 보냅니다.(Go 명령에서 에러가 발생하더라도 업로드가 제대로 되었다면 리셋 후 동작은 할 것입니다.)

그리고 Count를 1증가 시킵니다.

Time : 1	Count : 0001
Uploading successfully completed.	

10. Erase Device

Erase Device버튼을 클릭하면 STM32내부의 메모리를 모두 지웁니다. 만약 Read-out protection이 Enable된 상태라면 Read-out protection이 Disable될 것입니다. Erase동작은 성공하더라도 카운터는 증가하지 않습니다.

본 프로그램을 사용하면서 불편한 사항이나 문제점이 있다면 <u>ddaemjang@daum.net</u> 으로 메일 주시면 수정 또는 업데이트 하도록 하겠습니다.

작성	이메일	전화	PAGE
YS KIM	ddaemjang@daum.net		- 8 -