

mbed interfaceってなんだろう

TSUBOI Yoshihiro (@ytsuboi)

# 自己紹介



坪井義浩 (つぼいよしひろ) @ytsuboi

薬屋、ときどきスイッチサイエンス

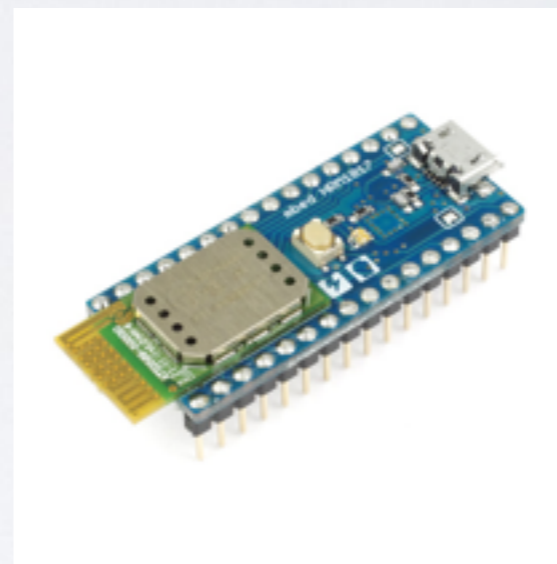
Make:は趣味



2009



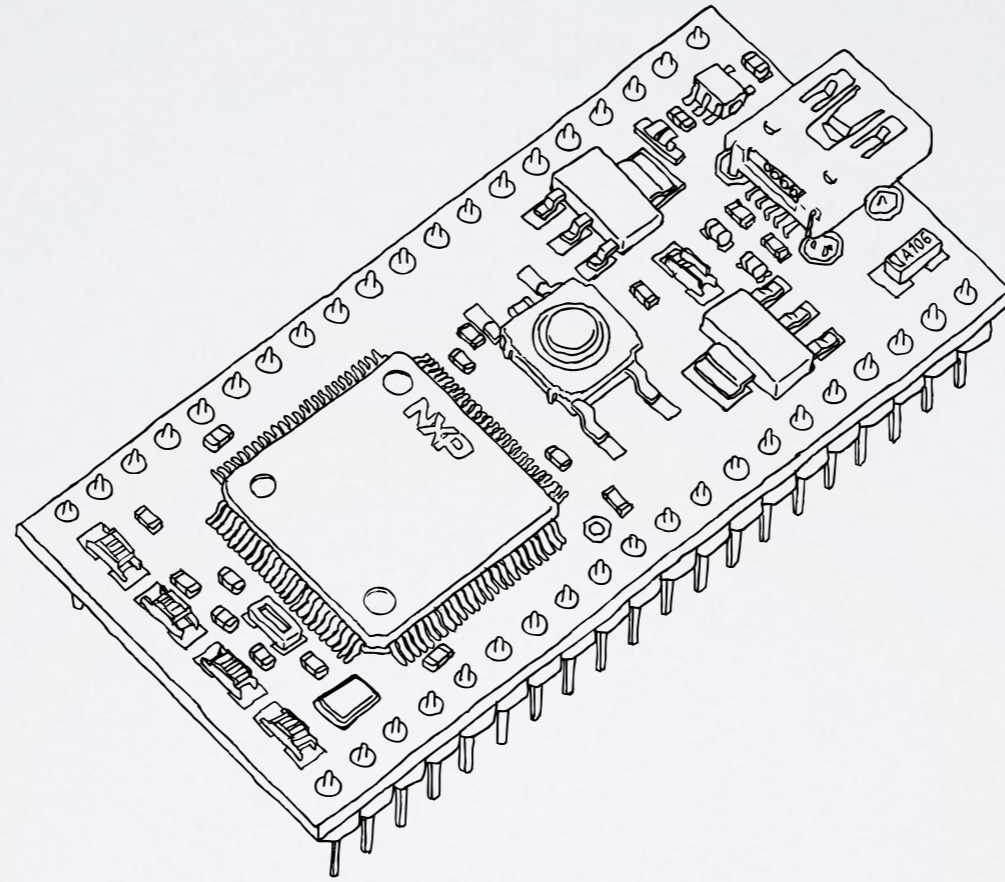
2010-







# mbedって何？





# オンラインコンパイラ

The screenshot shows the mbed Compiler interface. The title bar reads "mbed Compiler - /TextLCD\_HelloWorld/main.cpp". The menu bar includes "New", "Import", "Save", "Save All", "Compile", "Commit", and "Revisions". On the left, the "Program Workspace" tree shows a project named "TextLCD\_HelloWorld" with sub-items like "TextLCD", "Classes", "TextLCD.cpp", "TextLCD.h", and "main.cpp". The main editor displays the code for "main.cpp":

```
1 // Hello World! for the TextLCD
2
3 #include "mbed.h"
4 #include "TextLCD.h"
5
6 TextLCD lcd(p15, p16, p17, p18, p19, p20); // rs
7
8 int main() {
9     lcd.printf("Hello World");
10 }
11
```

The screenshot shows the mbed.org website interface. The top navigation bar includes "Handbook", "Cookbook", "Code", "Questions", and "Forum". The user "dan" is logged in. The main content area shows the repository "demo\_fork" by "Dan Ros". The description is "Dan's fork of demo\_program". The page includes a search bar, a description, and a table of files at revision 7:cb9b22d13f60.

Repository actions:

- Import this program
- Create Pull Request
- Follow

Repository details:

- Type: Program
- Created: 11 days ago
- Imports: 0
- Forks: 0
- Commits: 9

Files at revision 7:cb9b22d13f60:

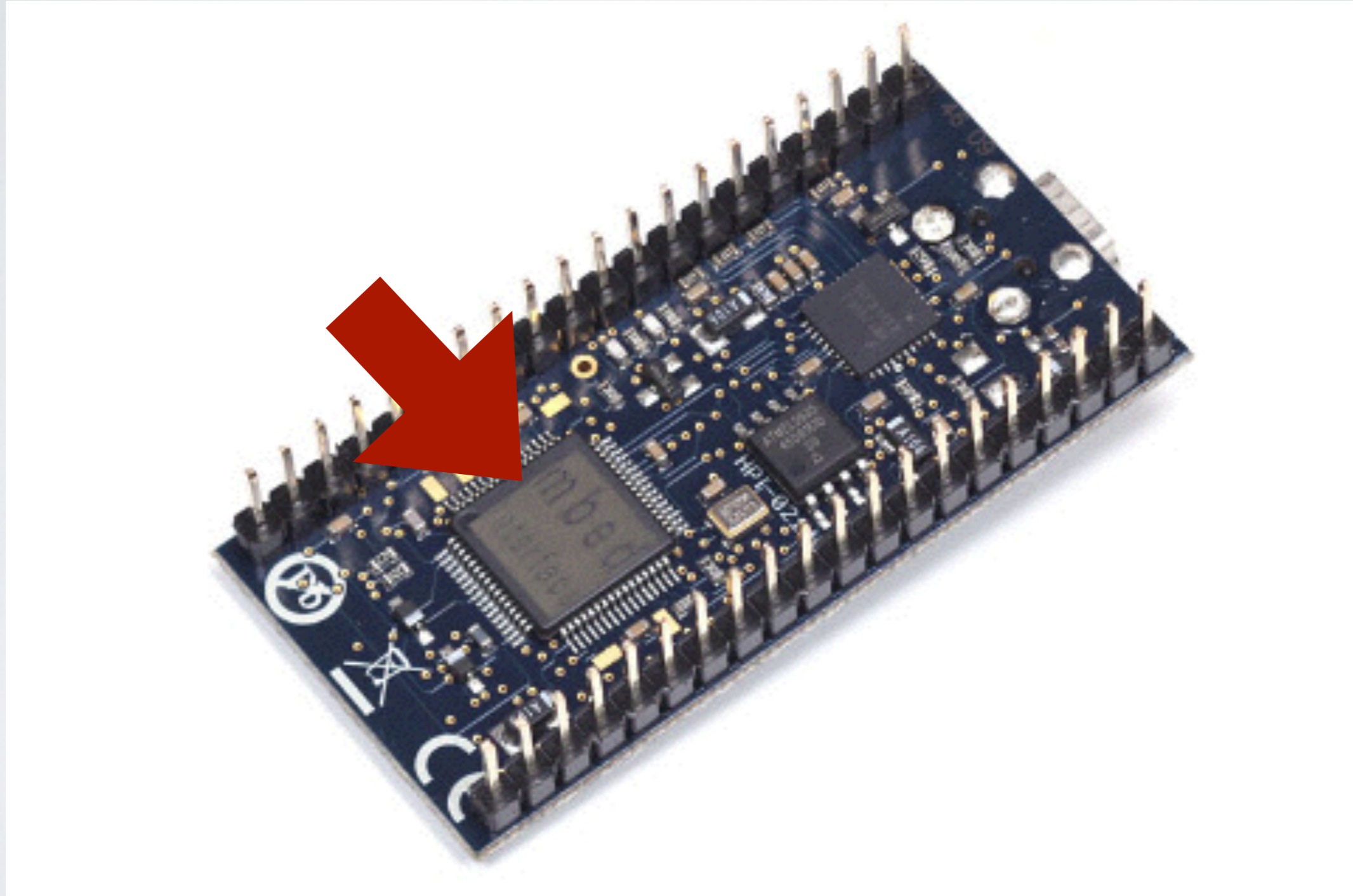
Name	Size	Actions
[up]		
main.cpp	292	Revisions Annotate
mbed.bld	65	Revisions Annotate

A green circle highlights the "Fork of demo\_program by Mihail Stoyanov" link in the repository details section.

# D&Dによる書き込み




# mbed $\mathcal{D}$ interface





# interface chipの機能

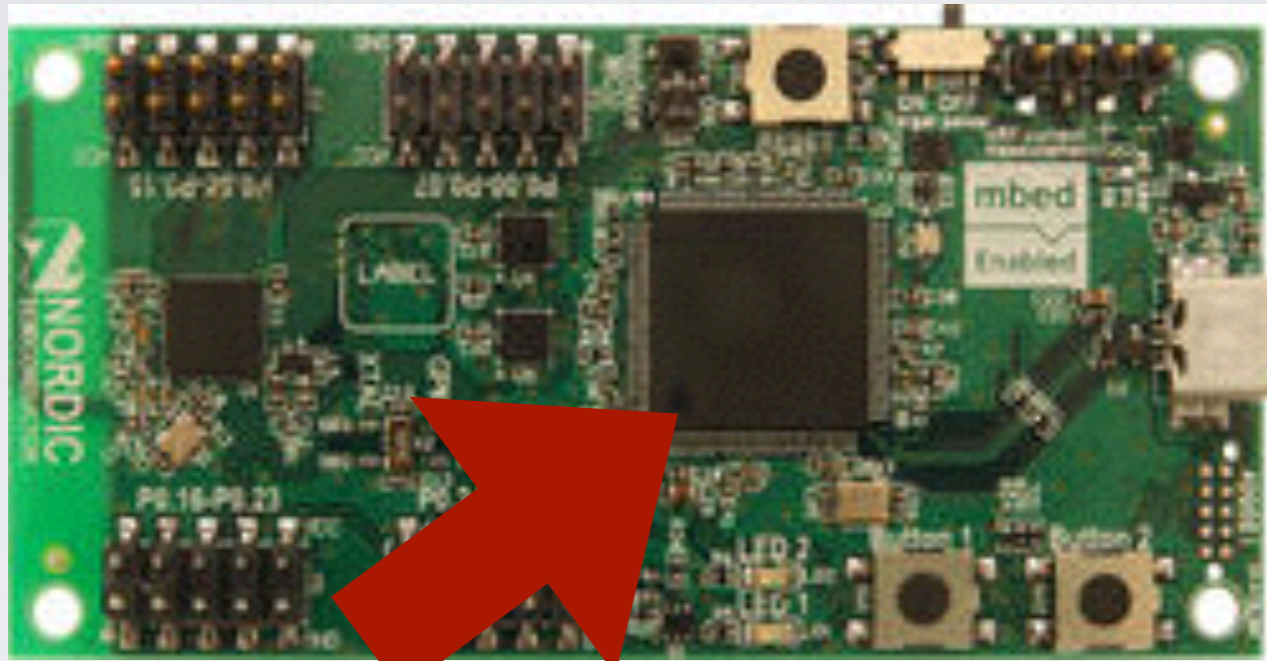
- ドラッグアンドドロップ書き込み(MSD)
  - USB-UARTブリッジ
  - CMSIS-DAPデバッグアダプタ
- 

Windowsでは要ドライバ

<http://mbed.org/handbook/Windows-serial-configuration>

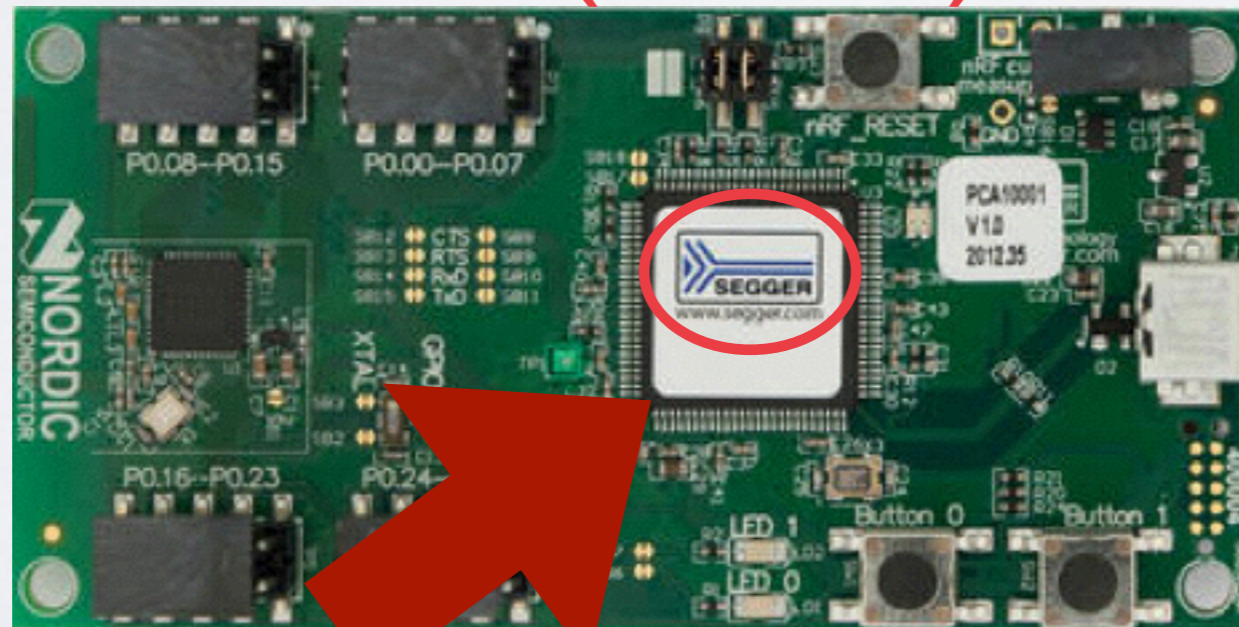


# わかりやすい比較



mbed

mbed interface (HDK)

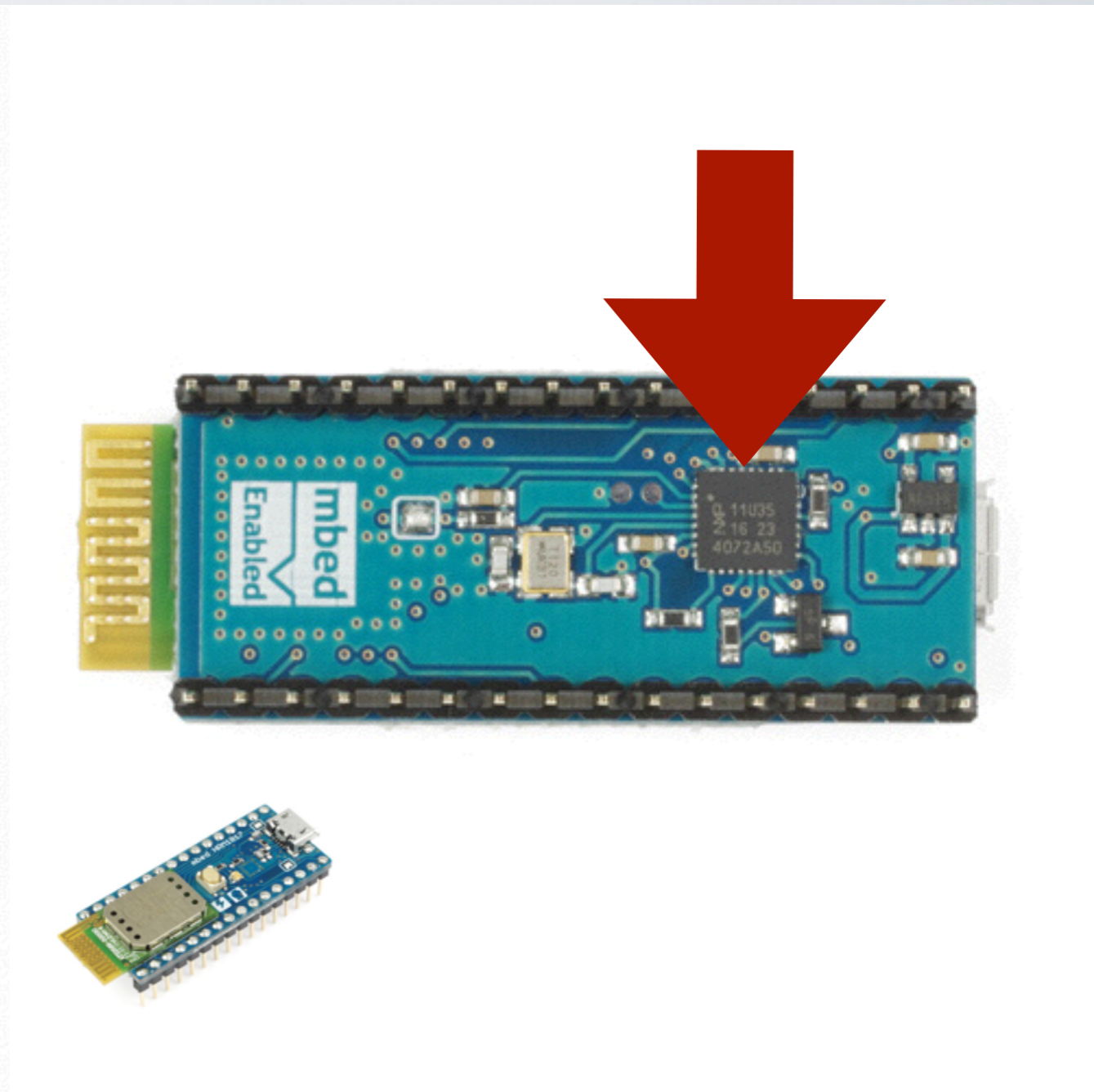
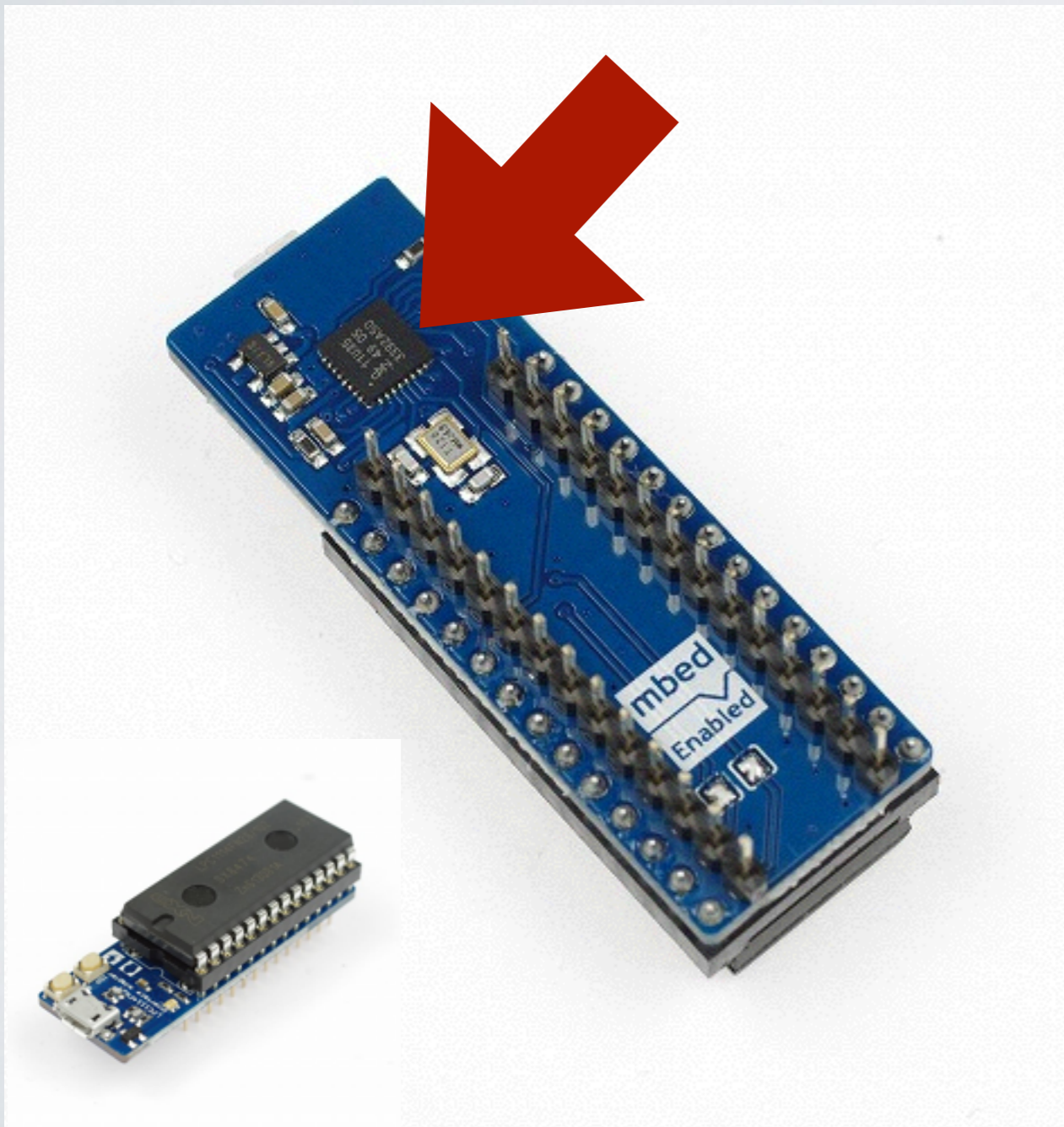


mbed  
じゃない

debug interface



# HDK使用例



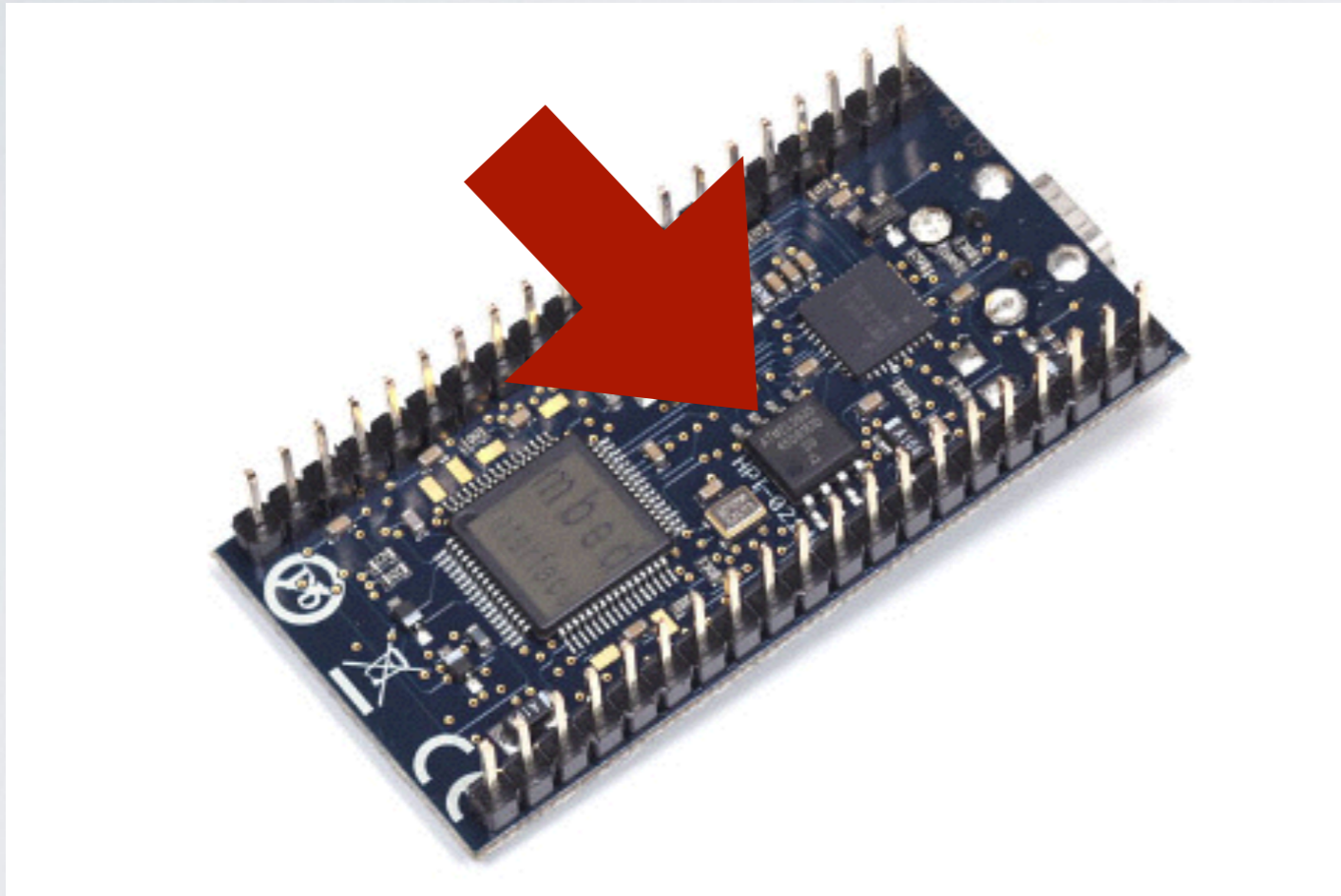
# HDKの特徴

書き終わるとUSBを  
繋げ直します。

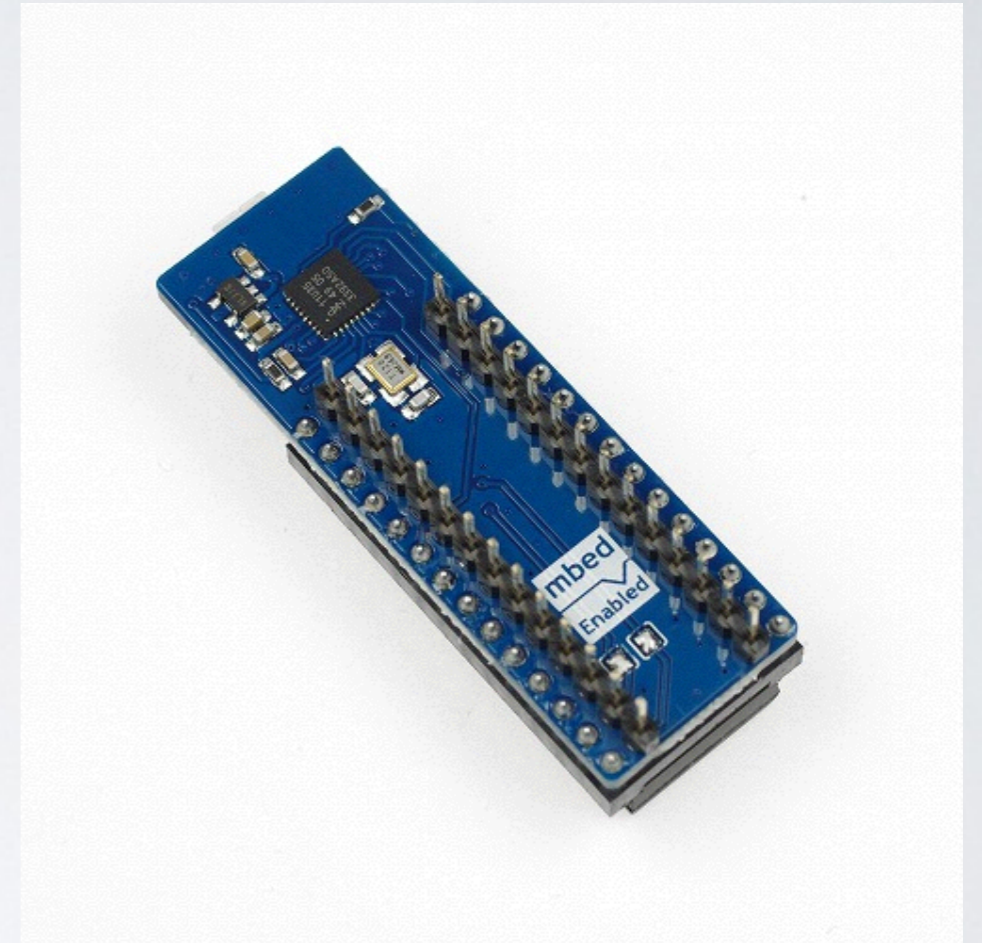
D&Dしたファイルは、  
見えなくなります。



# Flash



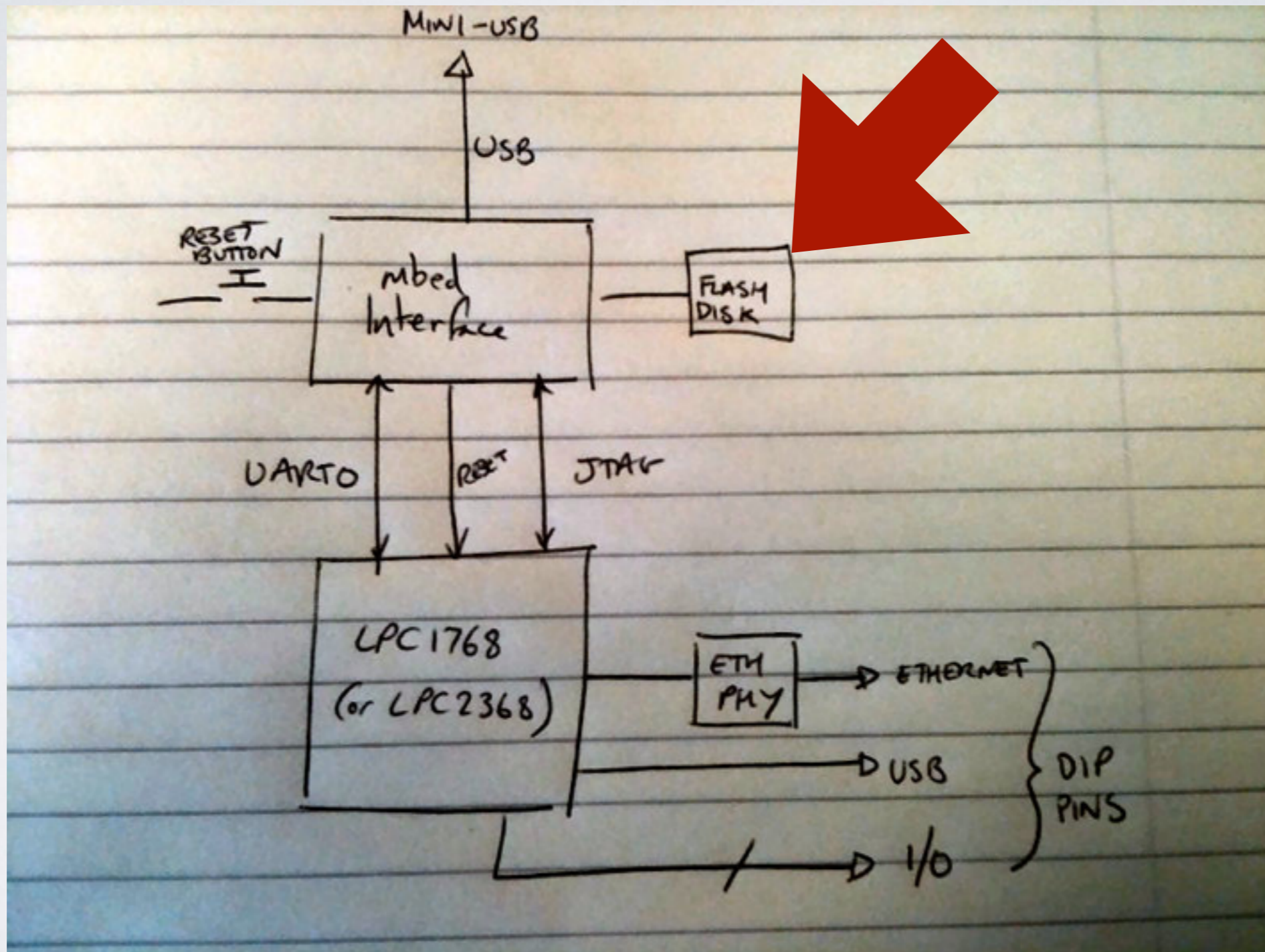
mbed LPC1768



HDK

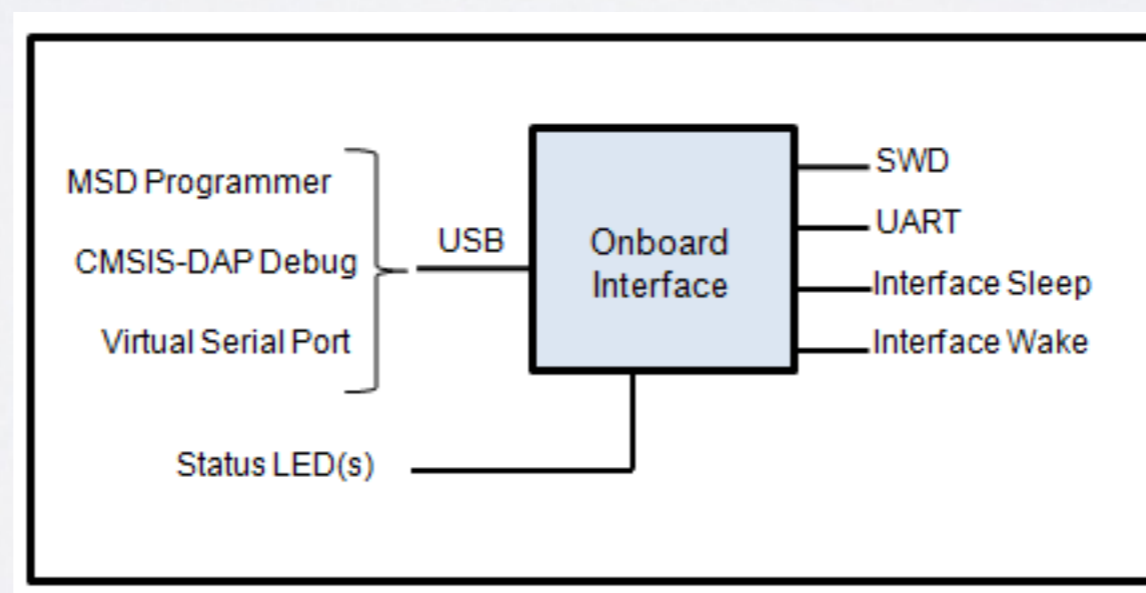
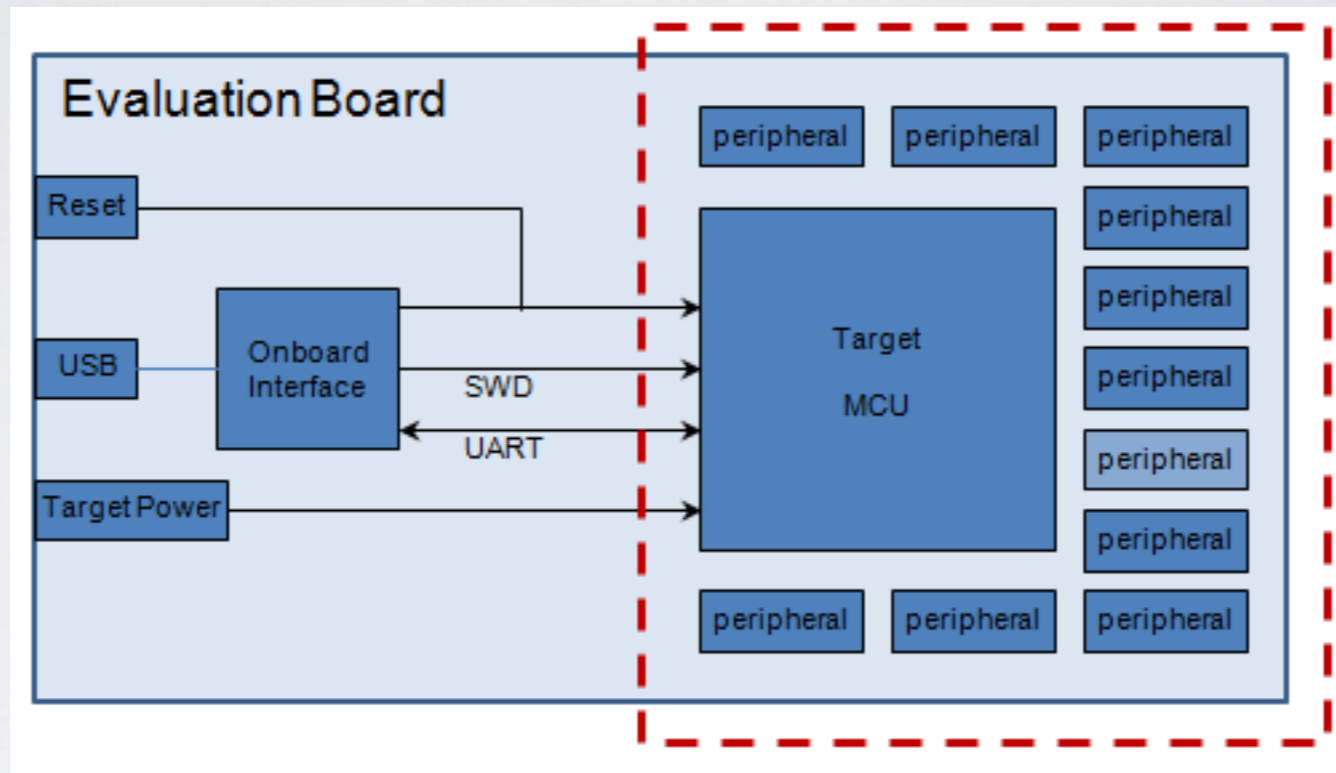


# flash



<https://mbed.org/handbook/mbed-interface>

# no flash

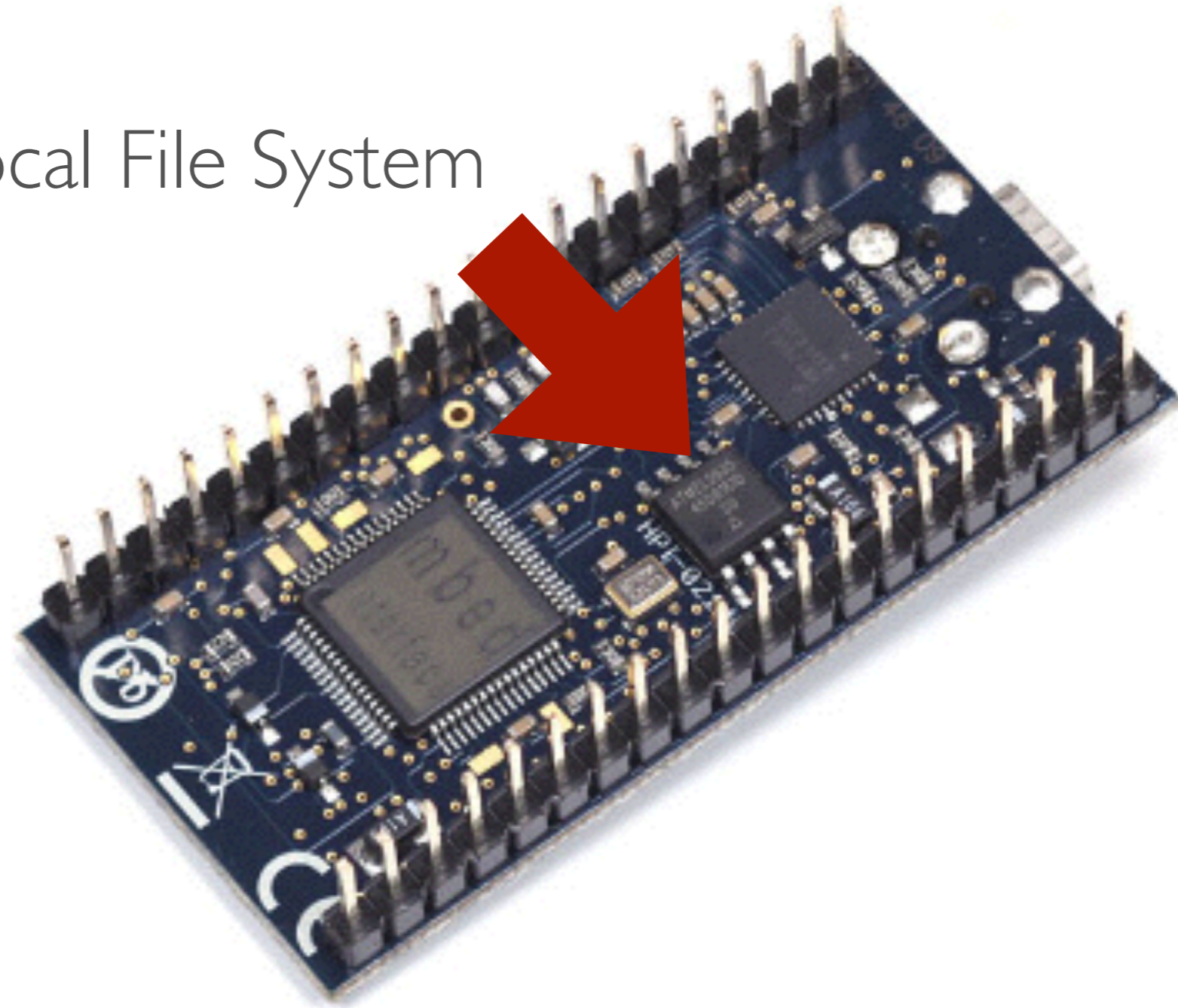


<https://mbed.org/handbook/mbed-HDK>

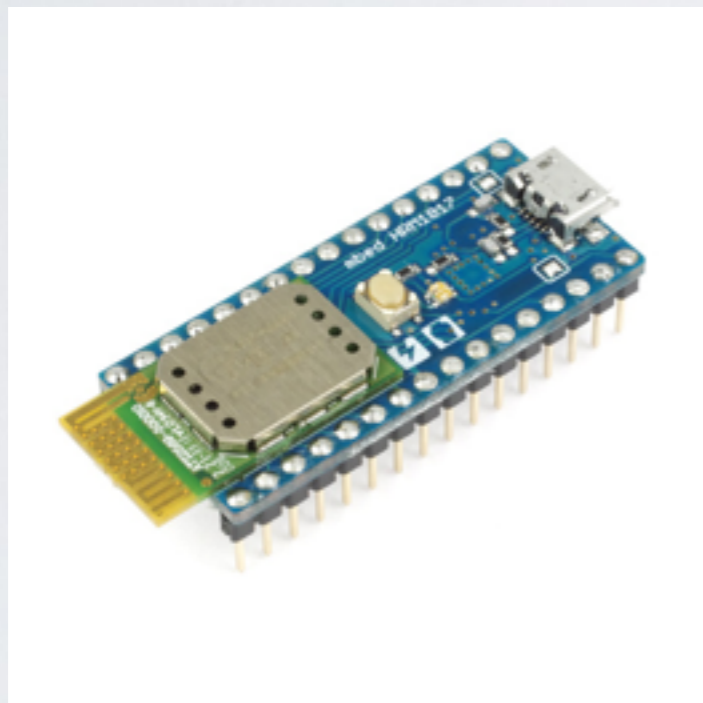


# Local File System

Local File System

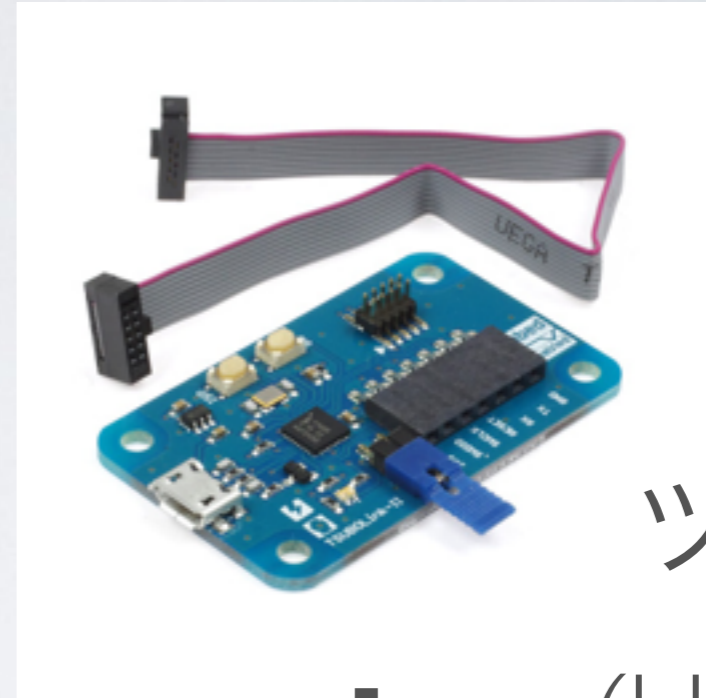


# HDKを外付けにしてみた



mbed HRM1017

=



ツボLinkII  
(HRM1017)

+



HRM1017 breakout

# interface chipの機能

- ドラッグアンドドロップ書き込み(MSD)
- USB-UARTブリッジ
- CMSIS-DAPデバッグアダプタ



# debug

J:\test\mbed\test\test.uvproj - uVision4

File Edit View Project Flash Debug Peripherals Tools SVCS Window Help

Registers

Register	Value
Core	
R0	0x10000...
R1	0x10008...
R2	0x10008...
R3	0x00000...
R4	0x00000...
R5	0x00000...
R6	0x00000...
R7	0x00000...
R8	0x4002C...
R9	0x10000...
R10	0x00000...
R11	0x00000...
R12	0x10000...
R13 (SP)	0x10008...
R14 (LR)	0x00000...
R15 (PC)	0x00000...
xPSR	0x61000...
Banked	
System	
Internal	
Mode	Thread
Privilege	Privileged
Stack	MSP

Disassembly

```
8:      wait(0.2);  
0x00000170 4C0D      LDR      r4,[pc,#52] ; @0x000001A8  
7:      myled = 1;  
8:      wait(0.2);  
0x00000172 2101      MOVS    r1,#0x01  
0x00000174 480D      LDR      r0,[pc,#52] ; @0x000001AC
```

main.cpp

```
2  
3  DigitalOut myled(LED1);  
4  
5  int main() {  
6      while(1) {  
7          myled = 1;  
8          wait(0.2);  
9          myled = 0;  
10         wait(0.2);  
11     }  
12 }  
13
```

Command

```
*** Restricted Version with 32768 Byte Code Size Limit  
*** Currently used: 3760 Bytes (11%)
```

Call Stack + Locals

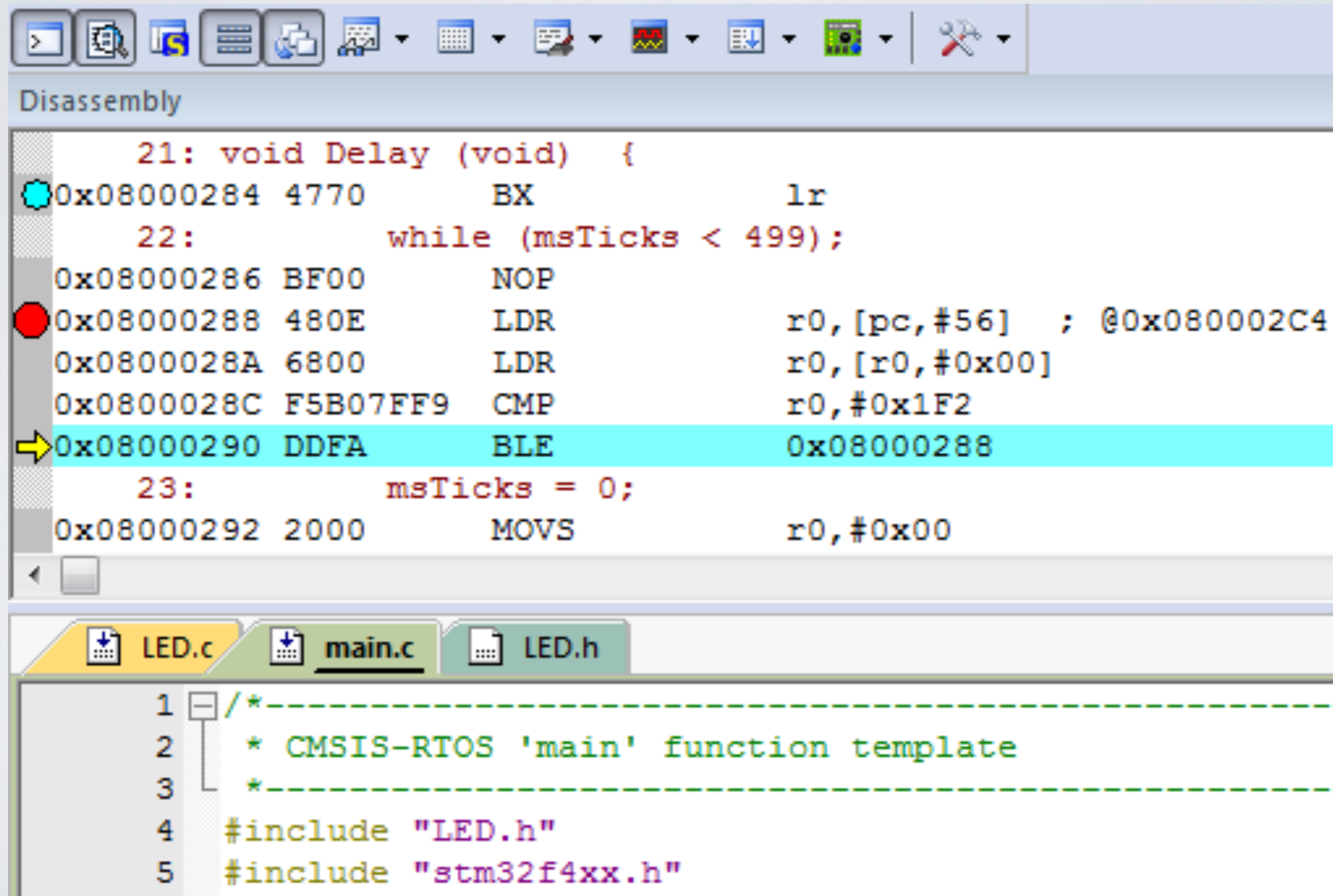
Name	Location/Value	Type
main	0x00000170	int f()

ASSIGN BreakDisable BreakEnable BreakKill BreakList BreakSet

Call Stack + Locals Memory 1

CMSIS-DAP Debugger t1: 0.00079525 sec

# debug



The screenshot shows a debugger's disassembly window. The title bar reads "Disassembly". The code is as follows:

```
21: void Delay (void) {
0x08000284 4770      BX          lr
22:          while (msTicks < 499);
0x08000286 BF00      NOP
0x08000288 480E      LDR         r0, [pc, #56] ; @0x080002C4
0x0800028A 6800      LDR         r0, [r0, #0x00]
0x0800028C F5B07FF9  CMP        r0, #0x1F2
0x08000290 DDFA      BLE         0x08000288
23:          msTicks = 0;
0x08000292 2000      MOVS        r0, #0x00
```

The instruction at address 0x08000290 (DDFA BLE 0x08000288) is highlighted in cyan. A yellow arrow points to the left margin of this instruction. A red circle is next to the instruction at 0x08000288. A blue circle is next to the instruction at 0x08000284.

Below the disassembly window, there are three tabs: "LED.c", "main.c", and "LED.h". The "main.c" tab is active. The source code in the "main.c" tab is as follows:

```
1 /*-----
2  * CMSIS-RTOS 'main' function template
3  *-----
4 #include "LED.h"
5 #include "stm32f4xx.h"
```



# debug

The screenshot displays the uVision4 IDE interface with several windows open for configuring the General Purpose I/O 0 (GPIO 0).

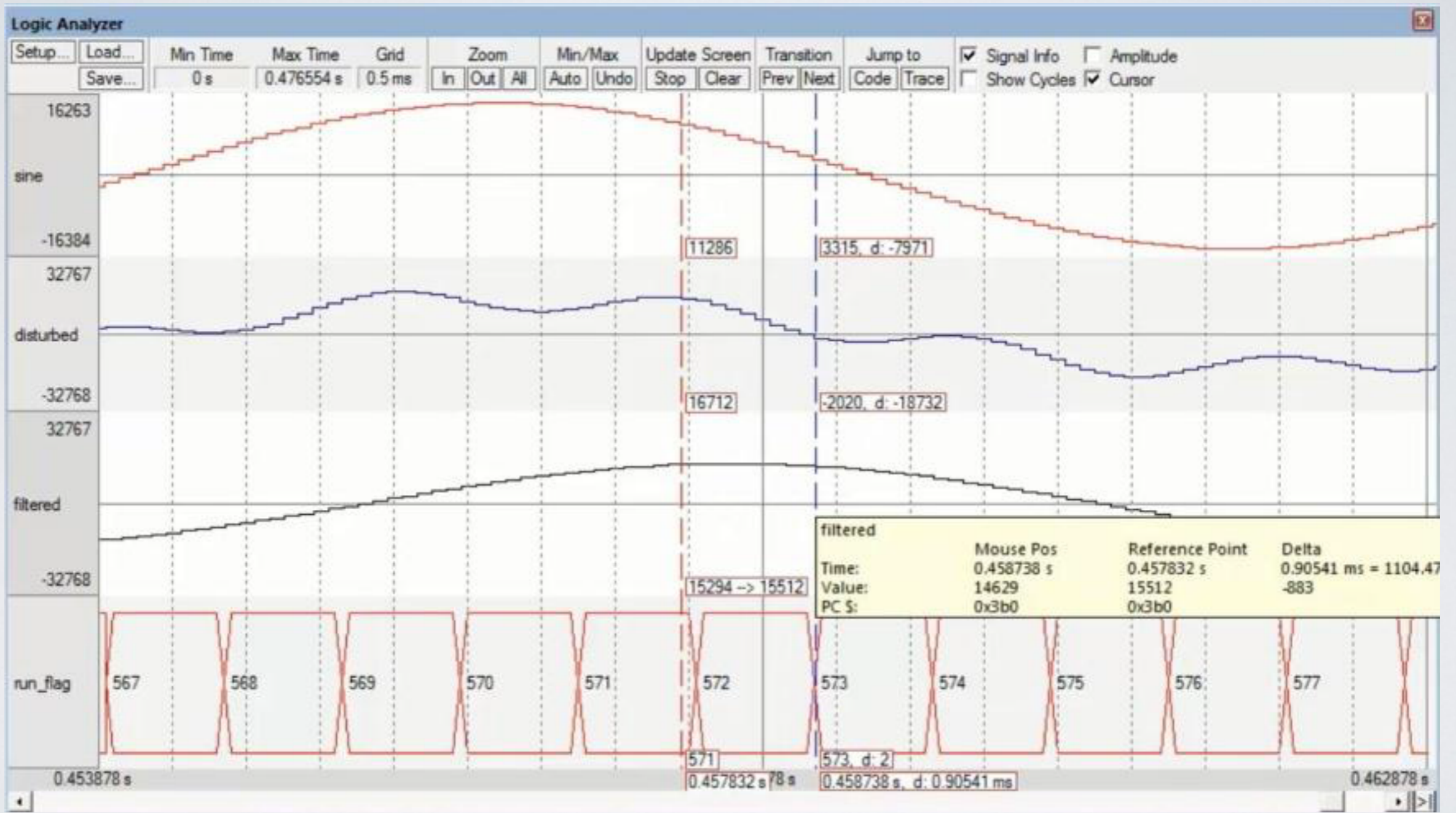
- Registers:** Shows core registers R0 through R5 with their current values.
- Counter/Timer 16-bit 0 (CT16B0):** Shows prescaler (PR) and counter (PC) registers set to 0x00000000.
- Match Channels:** Shows MCR, EMR, and PwMC registers, along with various interrupt and PWM enable options.
- Capture Channels:** Shows CCR and CR0 registers, along with edge and interrupt options.
- Count Control:** Shows CTCR register and counter input set to CT16B0\_CAP0.
- General Purpose I/O 0 (GPIO 0):** Shows I/O Data (Mask: 0x0FFF, GPIO0DATA: 0x0F4F, GPIO0DIR: 0x0080) and Interrupt Control registers (GPIO0IS, GPIO0IBE, GPIO0IEV, GPIO0IE, GPIO0RIS, GPIO0MIS, GPIO0IC).
- I/O Configuration:** Shows a table of pin configurations for pins P0.0 through P0.7. Pin P0.0 is configured as RESET with pull-up enabled. Below the table, the selected configuration for Pin P0.0 is shown: MODE: Pull-up enabled, HYS: unchecked.
- I/O Configuration Registers:** Shows IOCON registers for pins 0 through 11, with IOCON\_PIO0\_0 set to 0x000000D0.
- I/O Configuration Location Registers:** Shows IOCON registers for SCK, DSR, DCD, and RI, with SCKLOC set to SWCLK/PIO0\_10/SCK0/CT16B0\_MAT2.

The bottom status bar indicates the debugger is running on a ULINK2/ME Cortex Debugger, with a timer of 0.00000000 sec and a call stack showing memory 1.

※要CMSIS-SVD file

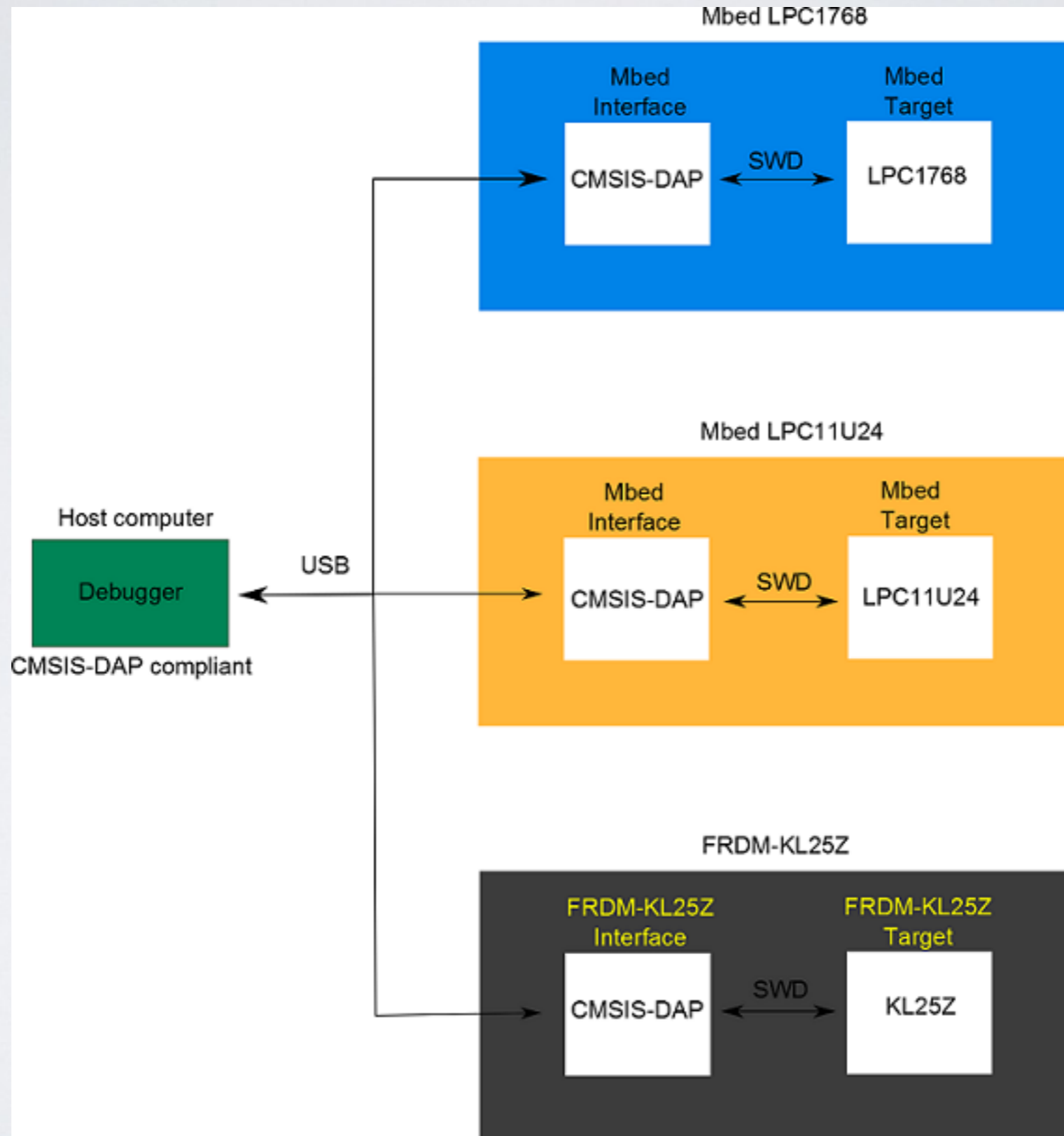


# debug





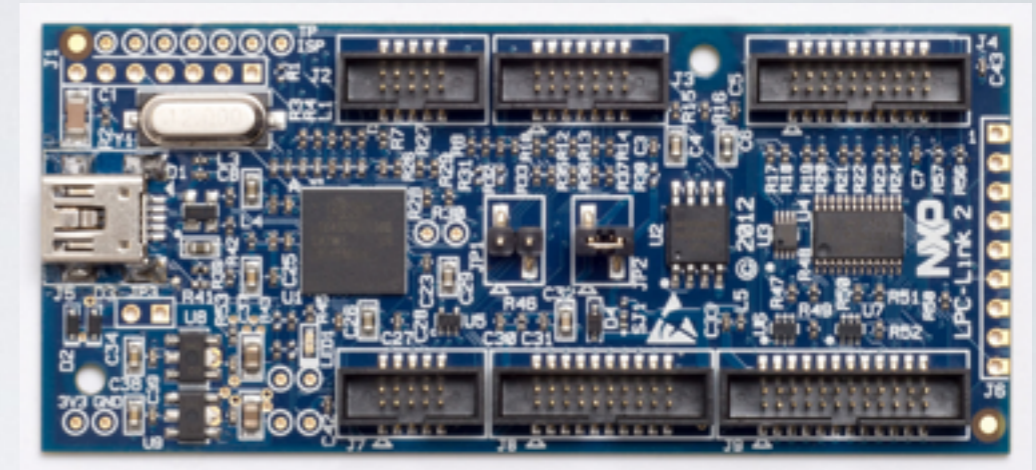
# CMSIS-DAP



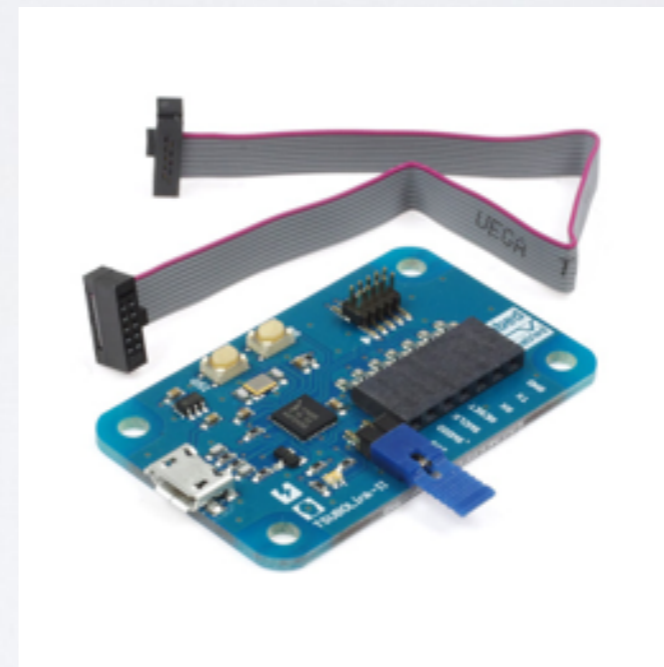
# CMSIS-DAPデバッグアダプタ

The screenshot shows the mbed website's platform selection page. The navigation bar includes 'Platforms', 'Components', 'Handbook', 'Cookbook', 'Code', 'Questions', 'Forum', 'Dashboard', and 'Compiler'. A search bar is present with the text 'ytsuoi' and a 'Logout' button. The main content area is titled 'Platforms' and displays a grid of 16 development boards. A filter sidebar on the right is active, showing 'Interface' with 'CMSIS-DAP' selected, and 'Platform vendor' and 'Target vendor' lists. The boards listed include:

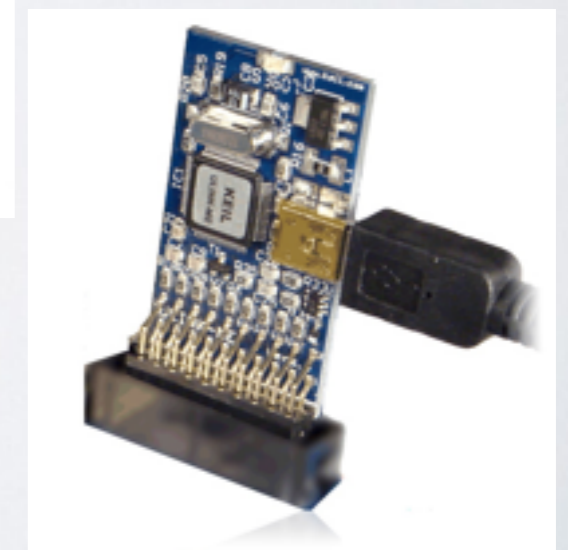
- mbed LPC1768 (Cortex-M3, 96MHz, 512KB Flash, 32KB RAM)
- mbed LPC1114U24 (Cortex-M0, 48MHz, 32KB Flash, 8KB RAM)
- FRDM-KL25Z (Cortex-M0+, 128KB Flash, 16KB RAM, USB OTG)
- FRDM-KL46Z (Cortex-M0+, 48MHz, 256KB Flash, 32KB RAM, USB OTG)
- FRDM-KL05Z (Cortex-M0+, 48MHz, 32KB Flash, 4KB RAM)
- EA LPC4088 QuickStart Board (Cortex-M4, 120MHz, 512KB Flash, 96KB SRAM)
- u-blox C027 (Cortex-M3, 96MHz, 512KB Flash, 32KB RAM, Onboard cellular module)
- Nordic nRF51822 (Bluetooth v4.1, Cortex-M0, 16MHz, 128KB Flash, 16KB RAM)
- NXP LPC800-MAX (Cortex-M0+, 16KB Flash, 4KB RAM)
- Seeeduno-Arch-Pro (Cortex-M3, 96MHz, 512KB Flash, 32KB RAM)
- FRDM-K64F (Cortex-M4, 120MHz, 1MB Flash, 256KB RAM, Ethernet, SD Filesystem)
- mbed LPC1114FN28 (Cortex-M0, 50MHz, 32KB Flash, 4KB RAM)
- LPCXpresso11U68 (Cortex-M0+, 50MHz, 256KB Flash, 36KB RAM, Arduino Formfactor)
- mbed HFRM1017 (Bluetooth v4.1, Cortex-M0, 16MHz, 128KB Flash, 16KB RAM)
- LPCXpresso1549 (Cortex-M3, 72MHz, 256KB Flash, 36KB RAM, Arduino Formfactor)



LPC-Link2



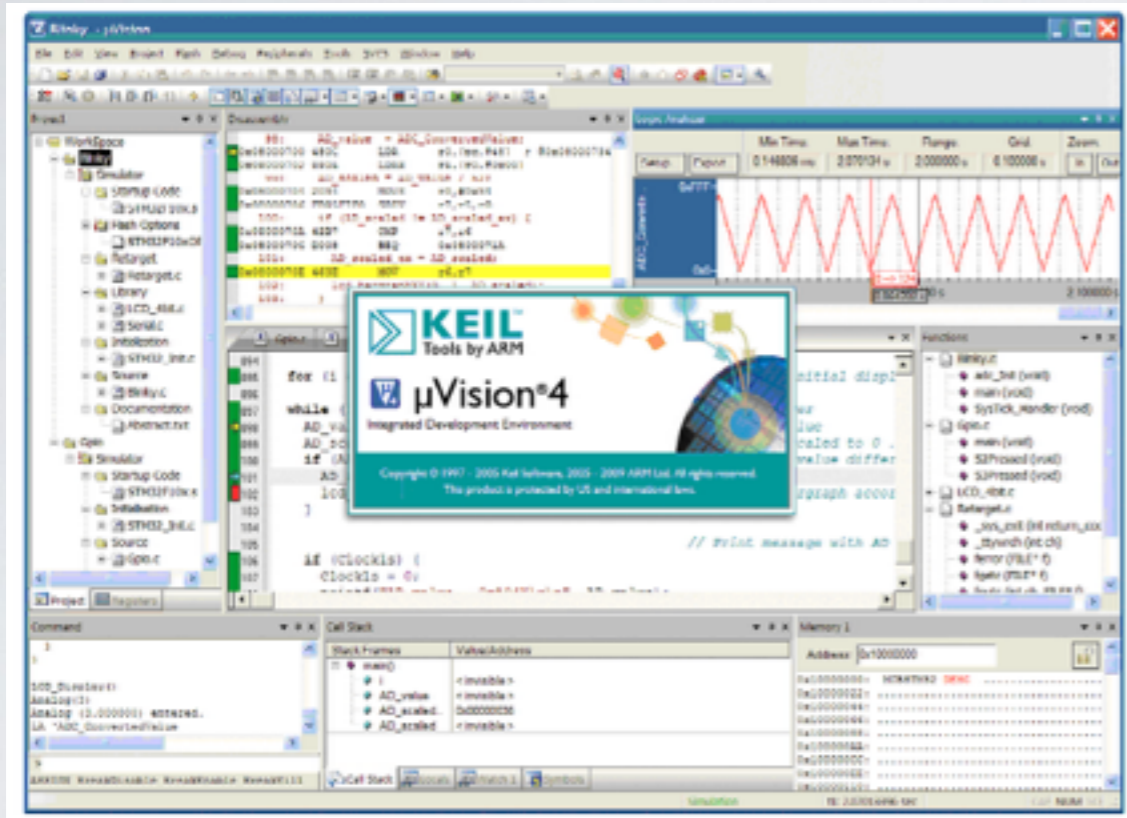
ツボLinkII



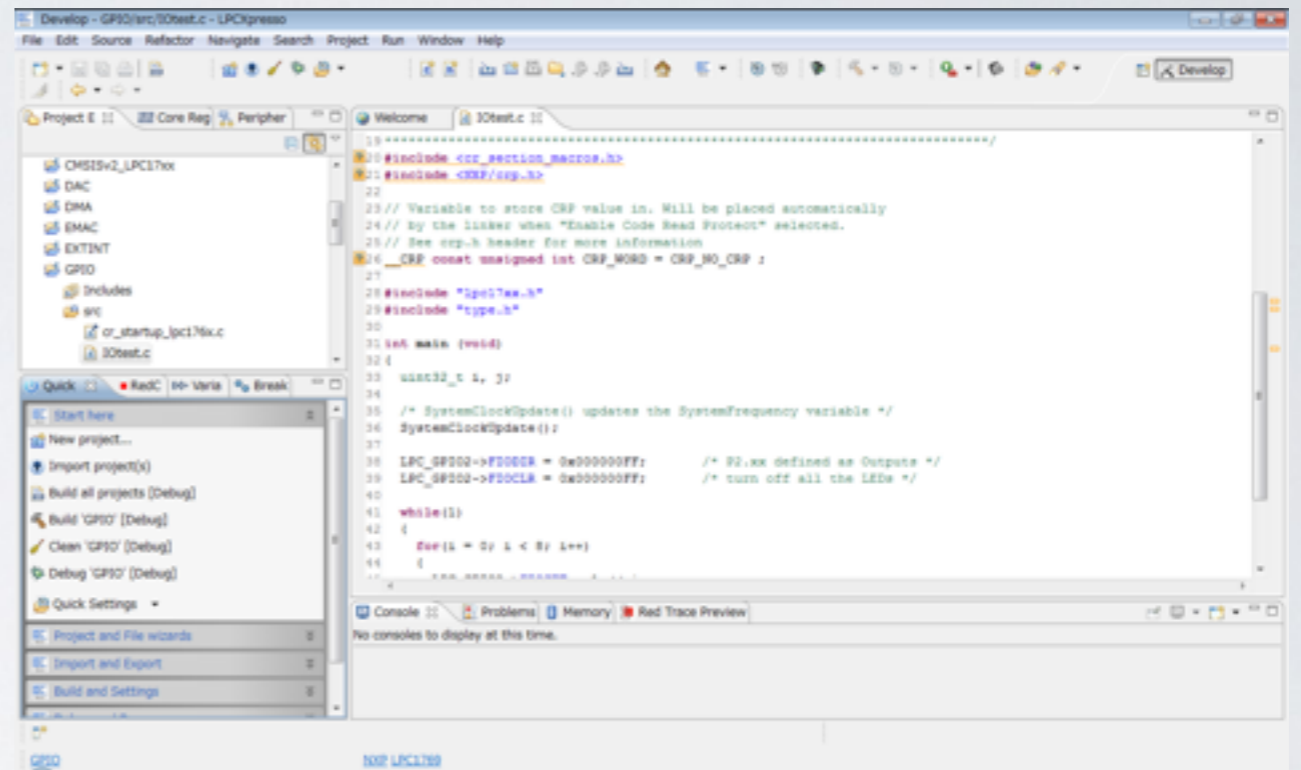
ULINK-ME



# CMSIS-DAP対応環境



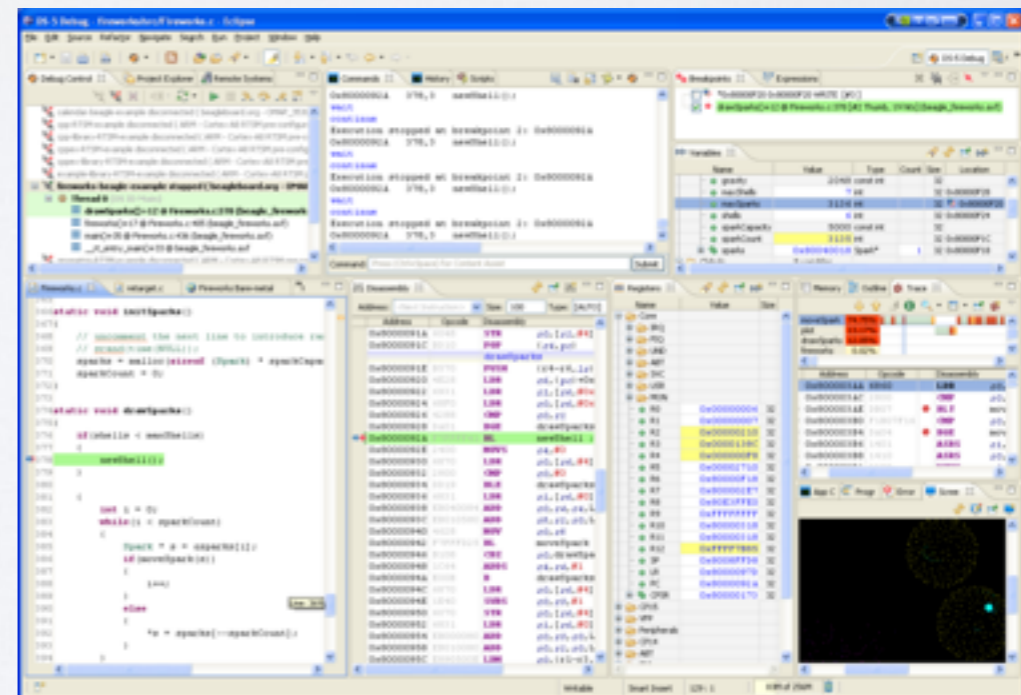
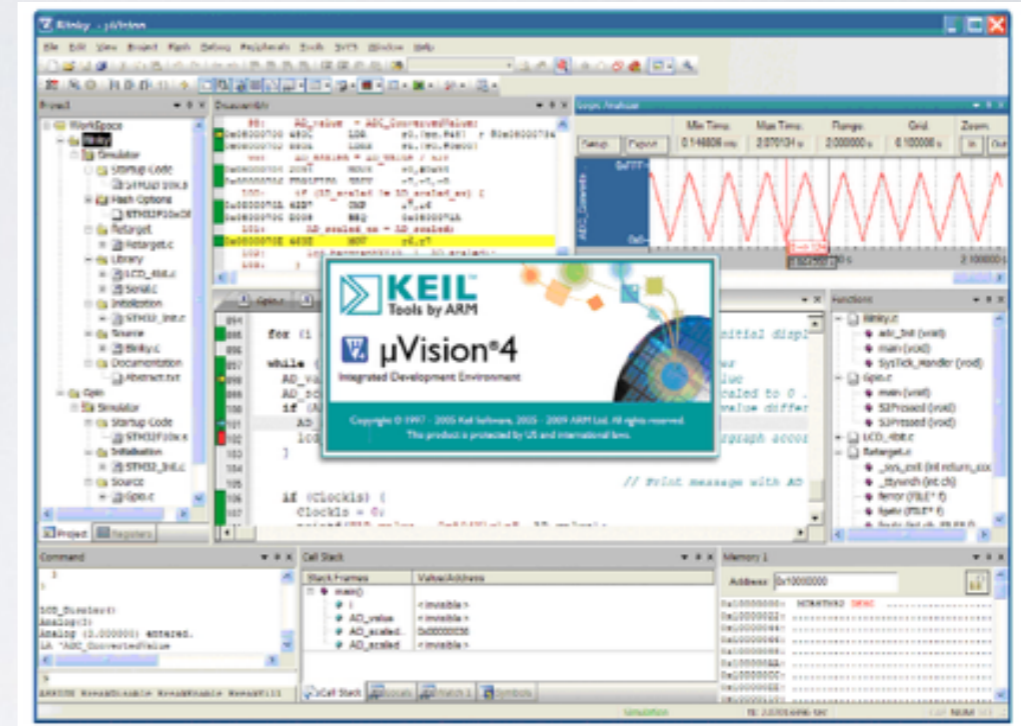
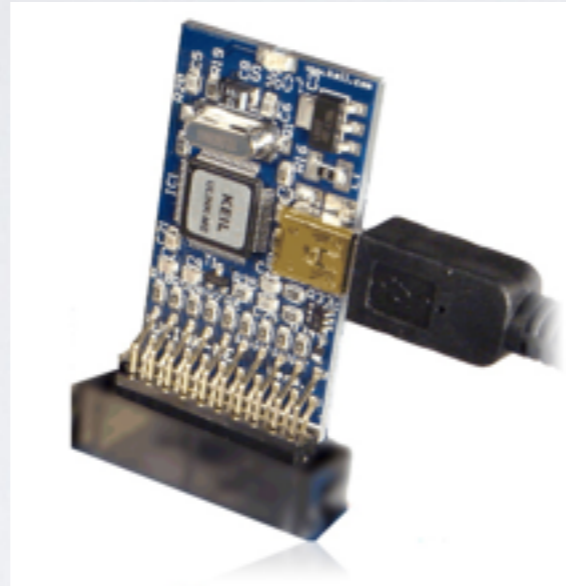
MDK-ARM



LPCXpresso IDE

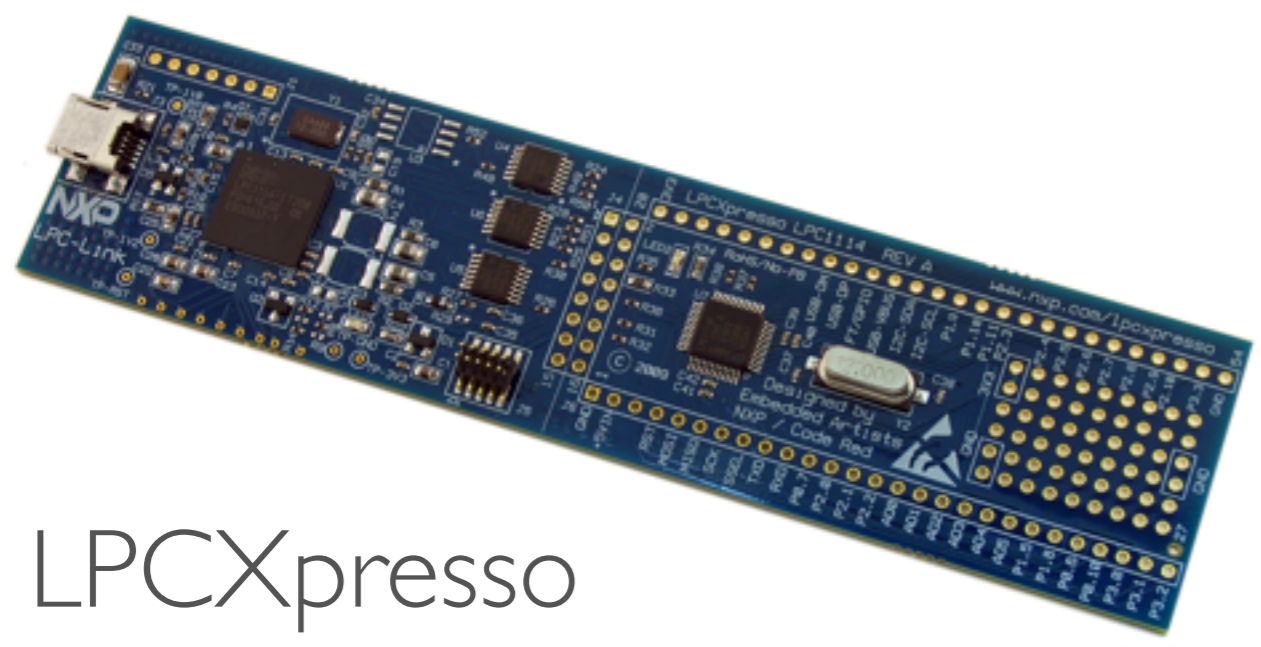
OpenOCD  
PyOCD

# ULINK/DSTREAM



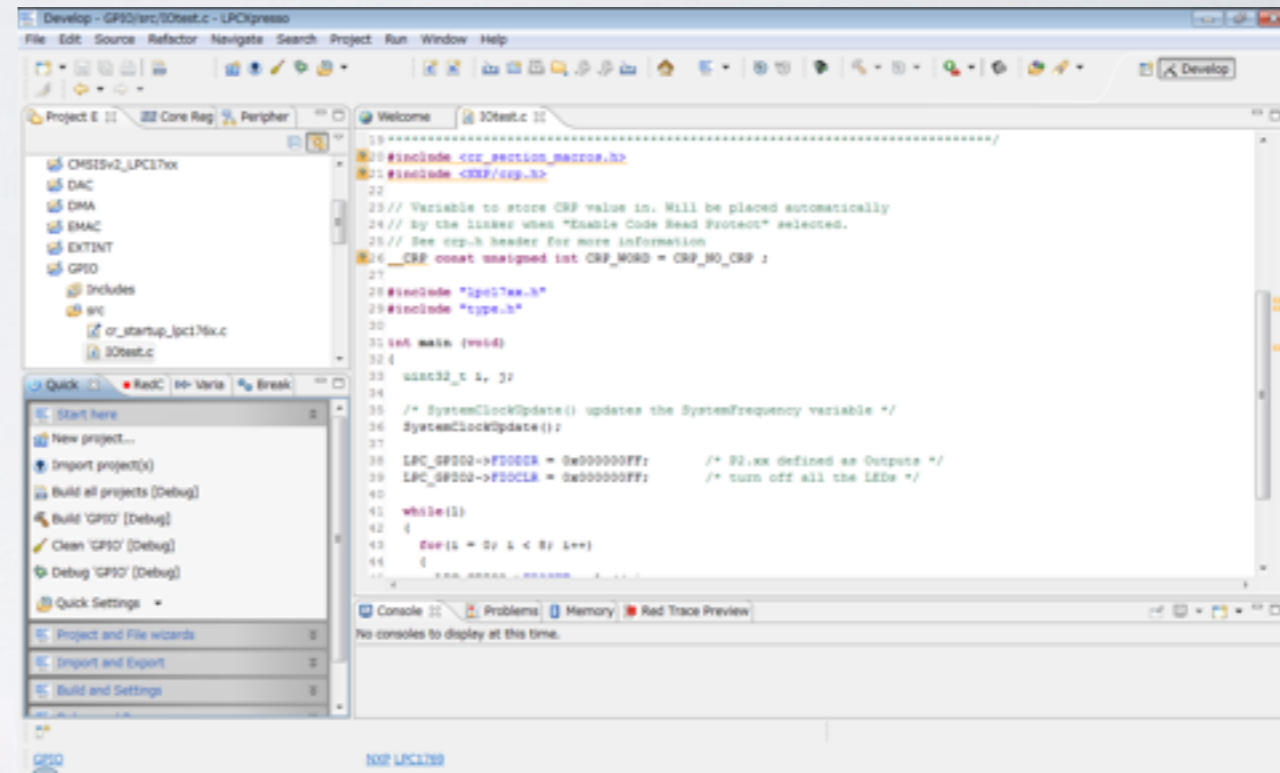


# LPC-Link

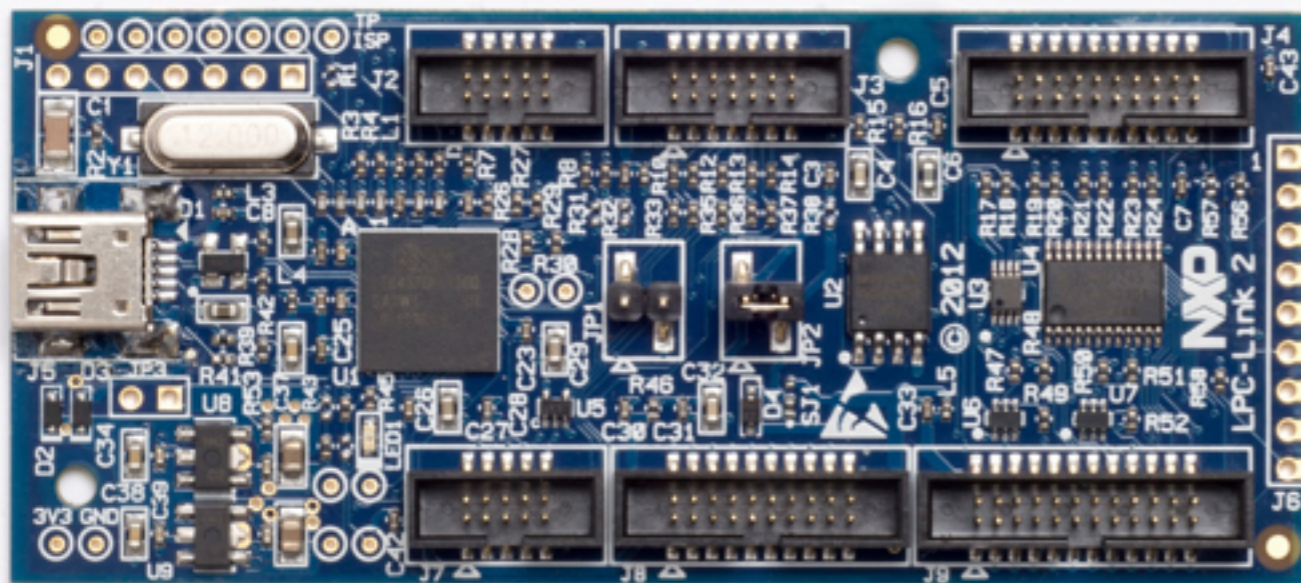


LPCXpresso

LPC-Link2



LPCXpresso IDE



# ST-LINK

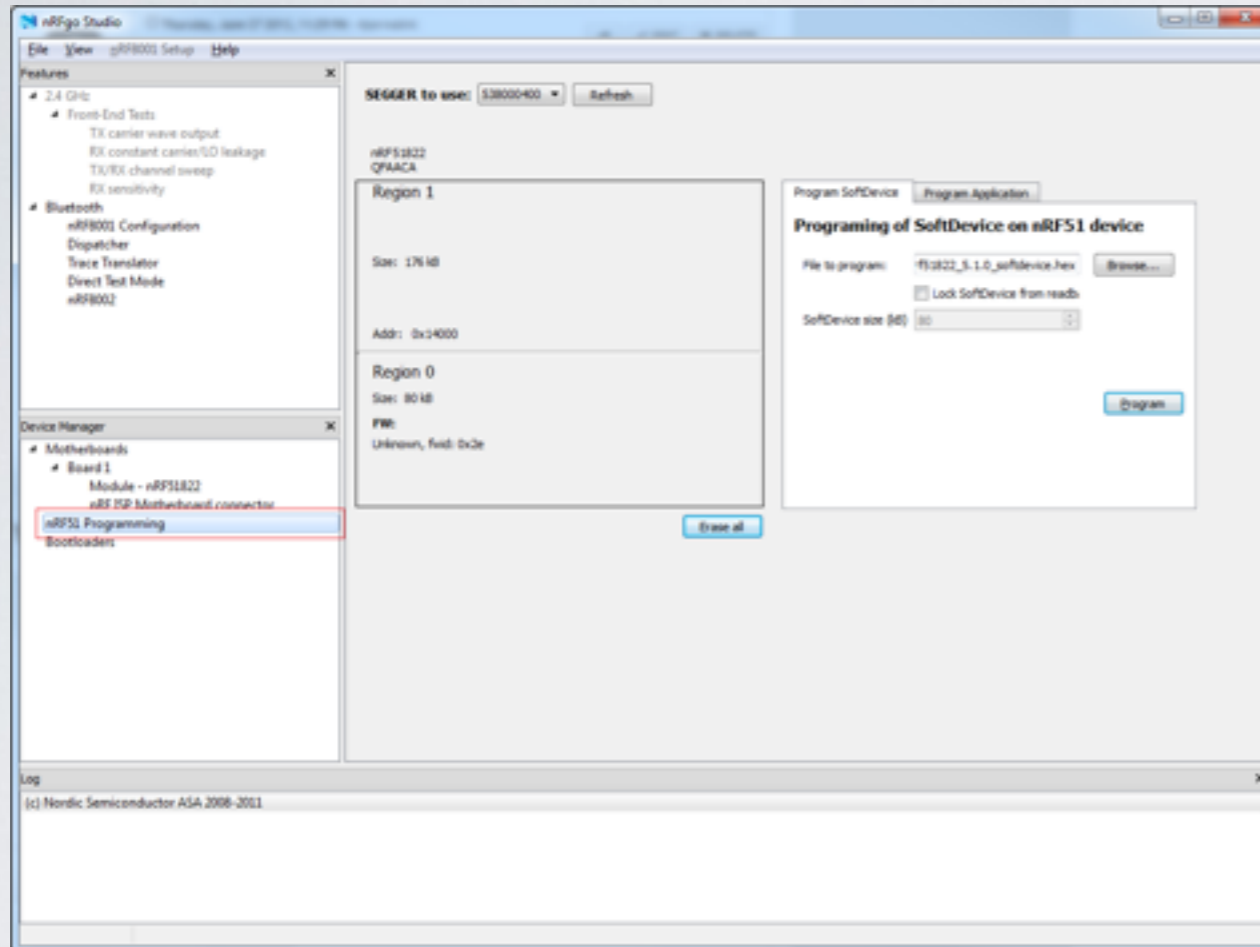


ST-LINKに興味無いので  
詳しくは知りません。

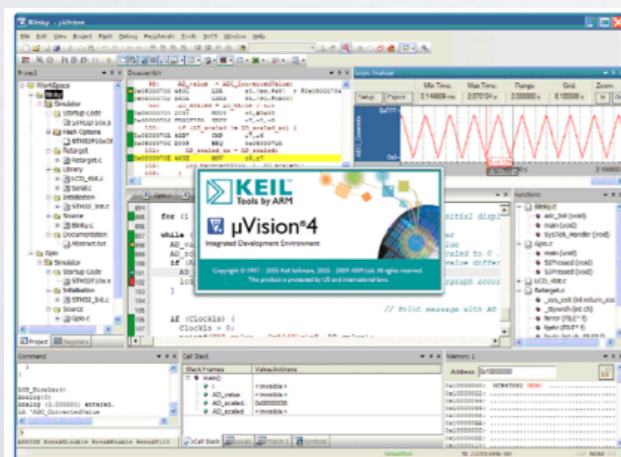




# SEGGER



nRFgo Studio



# まとめ

- mbedには「インターフェースチップ」というのが付いている。
  - D&D
  - UART
  - CMSIS-DAP
- Local File SystemはARMの青と黄色だけ
- Debug Adapterには色々ある
- D&Dはチップ毎に開発が必要

ドライバは忘れずに。



# せんでん

**SWITCHSCIENCE**

OPEN SOURCE HARDWARE SHOP

送料  
185円

3000円以上  
送料無料

メール便  
速達



[!] 13時までのお支払いで当日発送

商品を探す

商品名、商品番号など



ログイン

ユーザ登録

カート

## Category

- › 新商品(118)
- オリジナル商品(112)
- Rapiro(15)
- 書籍・雑誌用キット(16)
- Arduino(237)
- XBee(50)
- FeiCa・NFC(24)
- › Intel Galileo(2)
- mbed(24)
- Raspberry Pi(51)
- BeagleBoard(7)
- › Linux/BSD(11)
- マイコンボード(125)
- LED・EL(124)
- 表示機(48)
- センサ(214)
- 通信(108)
- インターフェース(47)
- サウンド・オーディオ(68)
- ロボット・ハイパワー(91)
- ゲーム(13)
- 手芸(74)
- ブレッドボード(57)
- プロトタイピング(35)
- ケース(23)
- 電源(71)
- 部品(177)
- 開発キット(127)

## mbed LPC1114FN28

ARM Cortex-M0コアのDIPマイコン、NXP LPC1114FN28をmbedの開発環境からお手軽に使えるボードです。LPC1114FN28もソケットに実装済みです。このLPC1114FN28には何もプログラムを書きこんでありません。基板裏面に載っているI/Fチップが書き込みをやっていきますので、ZIFソケットを付ければLPC1114FN28のライターとしても使えます。

Micro-Bのレセプタクルが付いています。USBケーブルでパソコンと接続すると、他のmbedと同じようにドライブが認識されます。mbedのオンラインコンパイラで開発して、ダウンロードしたバイナリファイルをドラッグアンドドロップするだけで、マイコンにプログラムを書き込むことができます。mbedのオンラインコンパイラで開発するには、ターゲットとして「LPC1114FN28」を選択してください。

まだmbed.orgにこのボードが登録されていないので、「mbed」ドライブに入っているHTMLファイルを開いても、正しいページにはアクセスすることができません。

この基板に搭載されているインターフェースチップは、上記のドラッグアンドドロップによるプログラミングに加えて、USB-UARTブリッジ、CMSIS-DAPデバッグアダプタ機能も搭載しています。LPC1114FN28の15ピンと16ピンのUARTはUSB-UARTブリッジに接続されていますので、シリアル通信もすぐに使っていただけます。

基板の上にはBLとISPという2つのタクトスイッチが実装されています。BLボタンを押すことでLPC1114FN28のリセットをすることができます。ISPボタンはインターフェースチップのファームウェアを書き換えるISPモードに投入するためのものです。



名前	mbed LPC1114FN28
コード番号	SSCI-017145
PLU#	1714
配送	当社指定
価格	2,160 円
数量	この商品は在庫切れです。

ツイート 117

いいね! 189

<http://ssci.to/1714/>

# せんでん



OPEN SOURCE HARDWARE SHOP

送料 185円 3000円以上 送料無料 メール便 速達

VISA JCB MasterCard PayPal 銀行振込

[!] 13時までのお支払いで当日発送

こちらに示す送料や配送方法は一部の商品を除きます

商品を探す 商品名、商品番号など

マイページ ログアウト カート



### Category

- 新商品(185)
- オリジナル商品(126)
- Rapiro(19)
- 書籍・雑誌用キット(18)
- Arduino(251)
- XBee(53)
- FeliCa・NFC(30)
- Intel Galileo(4)
- mbed(29)
- Raspberry Pi(63)
- BeagleBoard(7)
- Linux/BSD(14)
- マイコンボード(132)
- LED・EL(130)
- 表示機(53)
- センサ(238)
- 通信(123)
- インターフェース(52)
- サウンド・オーディオ(77)
- ロボット・ハイパワー(96)
- ゲーム(13)
- 手芸(75)
- ブレッドボード(65)

## mbed HRM1017

mbed HRM1017はNordic社のnRF51822チップを搭載したBLE (Bluetooth Low Energy) 開発ボードです。総務省の工事設計認証(いわゆる技適)を得た、HRM1017というモジュールを使用しています。

nRF51822-mKITと異なり、32.768kHzのクリスタルが非搭載です。mbed.orgの本機のページで配布している、内蔵の発振回路を利用するBLEライブラリを使って開発を行ってください。

**mbedで開発を行うためのボードです。Nordic nRF51-SDKライセンスは付属していません。**

### 特徴

- SoC : Nordic nRF51822 (低消費電力のARM Cortex-M0コア、Flash 256kB、RAM 16kB、かつ、2.4GHz帯域のBluetooth v4.1準拠)
- GPIO : 29本 (2.54mmピッチ、最大許容電流ピンあたり0.5mA)
- 電源 : micro-USBもしくはピンヘッダ (1.8-3.6V Typ. 3.0V)
- USB経由でドラッグアンドドロップ書き込み可
- シリアルターミナル用USBバーチャルCOMポート搭載
- オフラインでも使えるCMSIS-DAPデバッグアダプタ搭載
- ブレッドボードに挿しやすい細いピンヘッダを採用

### 資料

- [mbed HRM1017をはじめよう](#)
- [mbed HRM1017とiPadをBLEで接続してみた!](#)
- [回路図\(PDF\)](#)



名前	mbed HRM1017
コード番号	SSCI-017558
PLU#	1755
送料区分	当社指定
価格	5,400 円
数量	1 <input type="button" value="カゴに追加"/>
在庫	多数

ツイート 173

いいね! 203

<http://ssci.to/1755/>



# せんでん

**SWITCHSCIENCE**

OPEN SOURCE HARDWARE SHOP

送料  
185円

3000円以上  
送料無料

メール便  
速達



PayPal 銀行振込

[!] 13時までのお支払いで当日発送

こちらに示す送料や配送方法は一部の商品を除きます

商品を探す 商品名、商品番号など



マイページ

ログアウト

カート



## Category

- › 新商品(185)
- オリジナル商品(126)
- Rapiro(19)
- 書籍・雑誌用キット(18)
- Arduino(251)
- XBee(53)
- FeliCa・NFC(30)
- › Intel Galileo(4)
- mbed(29)
- Raspberry Pi(63)
- BeagleBoard(7)
- › Linux/BSD(14)
- マイコンボード(132)
- LED・EL(130)
- 表示機(53)
- センサ(238)
- 通信(123)
- インターフェース(52)
- サウンド・オーディオ(77)
- ロボット・ハイパワー(96)

## TSUBOLink-II (HRM1017)

「TSUBOLink-II (HRM1017)」は、「HRM1017 BLEモジュールピッチ変換基板」などにプログラムを書き込んだり、デバッグをすることのできるCMSIS-DAPデバッグアダプタです。mbed HRM1017のファームウェアが書き込まれていますので、mbedオンラインコンパイラで出力されたHEXファイルをドラッグ・アンド・ドロップで「HRM1017 BLEモジュールピッチ変換基板」に書き込むことが可能です。

「(HRM1017)」とあるように、ドラッグ・アンド・ドロップで書き込むことのできるターゲットは、HRM1017モジュールのみです。Nordic SemiconductorのnRF51822を搭載した他のモジュールへの書き込みは検証しておりません。

### 内容物

- TSUBOLink-II x1
- ジャンパーソケット x1
- リボンケーブル x1

ジャンパーソケットを用いて、基板上のジャンパーをショートすることのできるターゲットは、HRM1017モジュールのみです。Nordic SemiconductorのnRF51822を搭載した他のモジュールへの書き込みは検証しておりません。

### 資料

- [回路図\(PDF\)](#)



名前	TSUBOLink-II (HRM1017)
コード番号	SSCI-018296
PLU#	1829
送料区分	当社指定
価格	2,678 円
数量	<input type="text" value="1"/> <a href="#">カゴに追加</a>
在庫	多数

<http://ssci.to/1829/>