2015年7月15日 木谷担当 **創造的プログラミング** ~MBEDでフィジカルプログラミング~

予告

- フィジカルコンピューティング
 - 「コンピュータが理解したり反応したりできる人間のフィジカルな表現の幅をいかに増やすか」(小林茂, "Prototyping Lab", O'REILLY, p. 54)
- スケッチとプロトタイピング
 - スケッチ:自分の実現したいことを表現する
 - プロトタイピング:最終的に欲しいものを試作する
- 電子工作 + プログラミング
 - では、マイコン mbed と運動センサを使ってプロトタイピ ングの練習をしてみよう

使用機材

- mbed (エムベッド, エンベッド)
 - ARM社のプロトタイピング用ワンボードマイコンおよびその デバイスのプログラミング環境
- 3軸加速度センサ
 - XYZ軸の加速度の大きさを電圧として出力
- 2軸角速度(ジャイロ)センサ
 - XY軸の角速度の大きさを電圧として出力
- PC
 - mbedと接続し、各センサの値を入力として得る
 - キーボード・マウス以外の入力デバイスを得ることができる

演習の流れ

mbed を触ってみる
 mbed にセンサをつないでみる
 mbed と PC をつないでみる

■ Step 1: mbed を触ってみる

mbedことはじめ









http://mbed.org | Rapid Prototyping for Microcontrollers

NUM DI ALLER MANALIN

なかなか優れもの CPU: ARM Contex-M3 (32bit) Clock: 96MHz Flash RAM: 512KB RAM: 32KB

これが mbed







USBケーブルでmbedを接続

		-		x
	MBED (F:)	▼ 49 MBED (F:))の検索	Q
整理 ▼ 開く 書き込む	新しいフォルダー		:≕ ▼ 🚺	0
숡 お気に入り		更新日時	種類	サイズ
🗘 Dropbox	MBED.HTM	2008/01/01 1	Firefox HTML	1
JSBメモリと して見える	クリックして、ク	ラウド上の開発環境		
The f	へ接続(これを	しないでい	いきなり	
Windows7 (C:)	mbed.org につな	ぐと、コン	パイル時	
_ Data (D:)	にエラーが出るこ	ともあるの)で注意)	
MBED (F:)				
👰 コントロール パネル		11		•
creative1_LPC1768.b BIN ファイル	in 更新日時: 2013/07/02 22:56 作成日時: 2 サイズ: 19.1 KB	013/07/02 22:58		

クラウド上のmbed開発環境に登録



サンプルプログラムの作成



ハロー"バイナリ"ワールドオオオオ!



☆board Orangeの使い方



LCDに何か表示させたい

х

🕞 🗟 🔻 🌆 🎦 😓 🥸 < 🥥 mbed.org/cookbook/StarBoard-Orange Waterfox -☆ 🖾 🗸 🕻 board oran ... 🔎 8 -Text LCD 🔻 🖥 Homepage - H... 🛔 mbed Compi... 0 どうやらこのライブラリを http://mbed.org/users/simon/programs/TextLCD/latest 📔 🕁 board Orang... 4 Search | mbed 1 #include "mbed.h" 使えばよさそうだ 2 #include "TextLCD.h" 8 board orange ... 🔒 🕁 board Ora... 4 TextLCD lcd(p24, p26, p27, p28, p29, p30); i 🕶 🚦 StarBoard O... 6 int main(void) { TextLCD - ... lcd.cls(); lcd.locate(0, 0); +-9 lcd.printf("StarBoard Orange"); ٢ なるほど lcd.locate(0, 1); lcd.printf("mbed NXP LPC1768"); ô return 0; こんな感じで使うのか 13 } 6 2 SD card 98 http://mbed.org/users/simon/programs/SDFileSystem/latest 0 1 #include "mbed.h" 2 #include "SDFileSystem.h" 4 SDFileSystem sd(p5, p6, p7, p8, "sd"); 6 int main(void) { FILE *fp = fopen("/sd/test.txt", "w"); if (NULL != fp) { 9 fprintf(fp, "StarBoard Orange. mbed NXP LPC1768."); fclose(fp); } else { error("Open failed.\n"); return 1; 1 return 0; USB(A) http://mbed.org/users/chris/programs/MSCFileSystem Lib/latest 1 #include "mbed.h" ... 2 #include "MSCFileSystem.h"

ライブラリのインポート



自分のプログラムにインポート



コンパイル



USBケーブルでmbedに転送



実行結果をチェック



ヒント:ハンドブックを活用しよう

W	aterfox 🔹 💠 🔶	🕞 🗟 🗢 💀 🚰 🗧 🔒 https://mbed.org/handbook/Homepage	☆ 🤝 マ C 🛛 🚷 - 🔹 mbed	P 💉 🖃 💌	
	▼ 📔 Homepage - H	Digital I/O		A	
0	🛔 mbed Compi				
L	🛔 🕁 board Orang	 DigitalOut - Configure and control a digital output pin. 			
	🛔 Text LCD - Co	 DigitalIn - Configure and control a digital input pin. 			
	+	DigitalInOut - Bi-directional digital pins			
*		Busin - Elevible way to read multiple Digitalin pins as one value		Ξ	
i		BusOut - Flexible way to write multiple Digitalin pins as one value			
		BusinOut - Flexible way to read/write multiple DigitalinOut pins as one value			
Ó					
-		PortIn - Fast way to read multiple DigitalIn pins as one value			
ô		 PortOut - Fast way to write multiple DigitalOut pins as one value 			
6		 PortInOut - Fast way to read/write multiple DigitalInOut pins as one value 			
2		 PumOut – Pulso width modulated output 			
!		• Fwinout - Fuise-width modulated ouput			
¥		Analog I/O			
0		-			
-		 AnalogIn - Read the voltage applied to an analog input pin 			
		 AnalogOut - Set the voltage of an analog output pin 			
		Officially supported networking libraries			
		Networking - start here			
		TCP/UDP Socket API			
		 TCP/IP Protocols and APIs 			
		Ethernet Interface			
		 Wifly Interface 			
		Vodafone USB Modem			
		Sprint USB Modem			
		Communication Interfaces			
		Serial - Serial/UART bus			
	:: ×			-	
		SPI - SPI bue moeter			

Step 2: mbed とセンサをつなぐ



今回使用するセンサは 加速度センサ と 角速度(ジャイロ)センサ





足の太い方→

←足の細い方→

1-01425

22

木谷@創造的プログラミング2015 2015/7/15

半田付け



加速度センサ のピン配置

- 仕様
 - レンジ:±2g
 - 電源 3.3V
 - 感度 60mV/g
 - 0g = 1.65V
- ピン配置
 - Pin1, 2: +3.3V
 - Pin3, 5: GND
 - Pin4: Open
 - Pin6-8: 出力

木谷@創造的プログラミング2015 2015/7/15

ジャイロセンサ



ジャイロセンサのピン配置



アナログ入力 (p15-20)

- mbed は 6つのアナログ入力を持つ
 - ADC で OV は 0.0, 3.3V は 1.0 の実数に変換される



ブレッドボード



mbed とセンサをつないでみる



センサの値でプログラミング



発展課題:もっと自由にセンサを動かしたい

■ 長い配線と基板を自作して構いません



せっかく半田ごてがあるのなら



Step 3: mbed と PC の接続

mbedからUSBポートへの出力

JL.

ġ.

۲

õ

6

C



ドライバのインストール



ターミナルソフトウェアの導入



mbed で PC に USB でデータを送信



PCでターミナルを立ち上げる

😕 Tera Tern	n - [disconneo	eted] VT		
File Edit Se	tup Control	Window KanjiCode He	lp	
	Tera Term:	New connection		
		Heat, mybost eva	mple.com	
-		Hos <u>i</u> : Inynosi.e.a. ☑ History	mpie.com	
		Service: O Telnet	TCP <u>p</u> ort#: <mark>2</mark>	2
		⊚ SSH	SSH version	<i>、</i> リアルポートから
		© Other	Proto <u>c</u> ol	mbed を選ぶ
	Revial	Port. COM14. m	had Sarial Part (CON	11.0
	Serial	COM14: ml	bed Serial Port (CON	414)
		OK Cance	l <u>H</u> elp	
		-		-

受信を確認



発展課題:USBで受け取ったデータを…

- ターミナルで情報が受信できると言うことは,
 mbed と PC 上のアプリケーションがデータのやり
 とりができると言うこと
- Visual Studio などで mbed が得たセンサの値を 使ったアプリケーションが作れる
- 健闘を祈る