



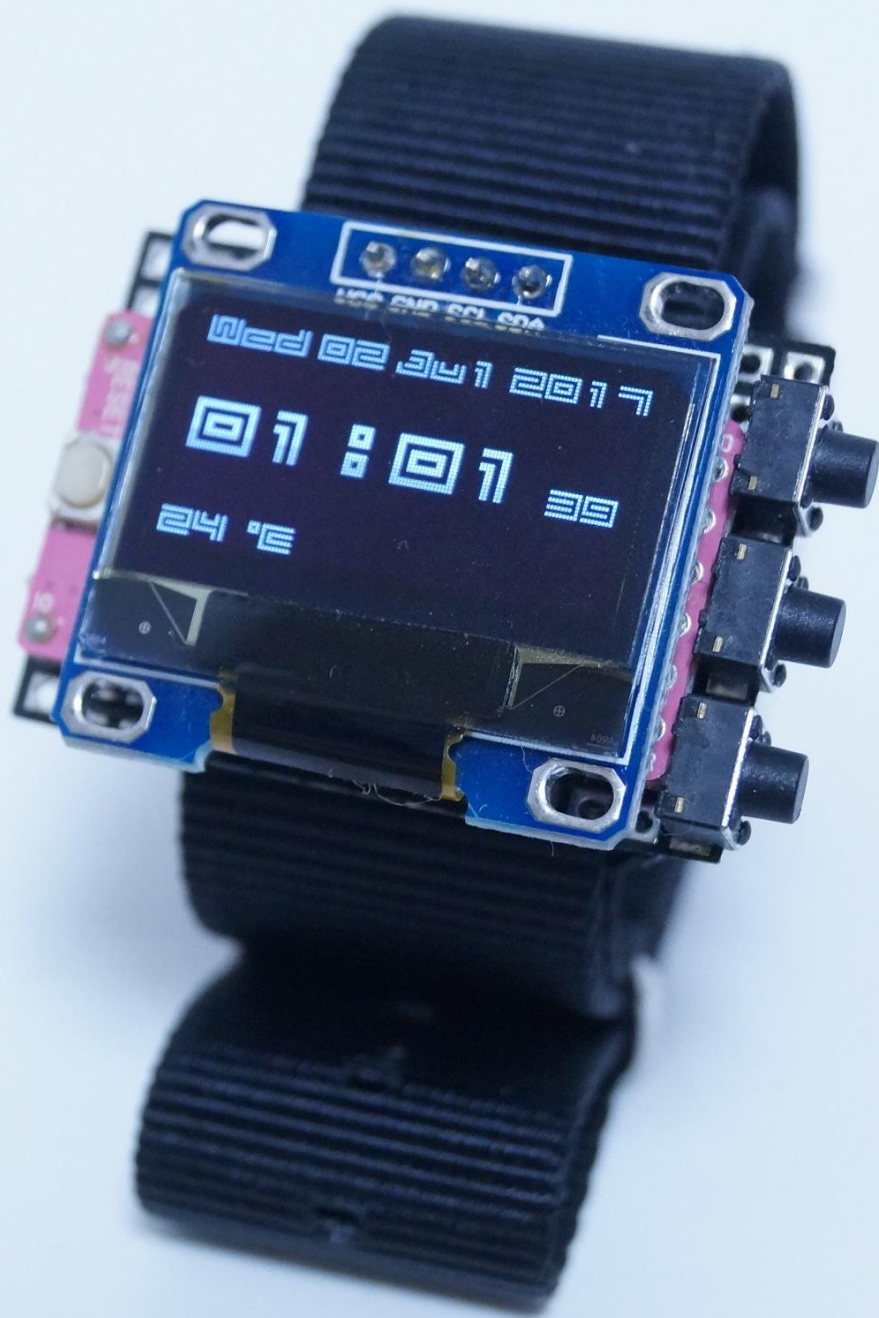
GRRNble

Smartwatch project



@takjn

<https://github.com/takjn/GRRNble>



KurumiWatch

- 1年前のルネサスナイト
- GR-KURUMI
- OLED (SSD1306), Buzzer
- CR2032 battery
- スマートではなかった

Summary

- スマートウォッチを作ったお話
- フルスクラッチ (基板の設計からソフトウェアの開発まで)
- スマホアプリと連携してメールなどの着信通知、時刻同期など
- Bluetooth Low Energy (RN4020)で低消費電流
- 部品は秋葉原で購入可能
- 5000円くらいで作れる

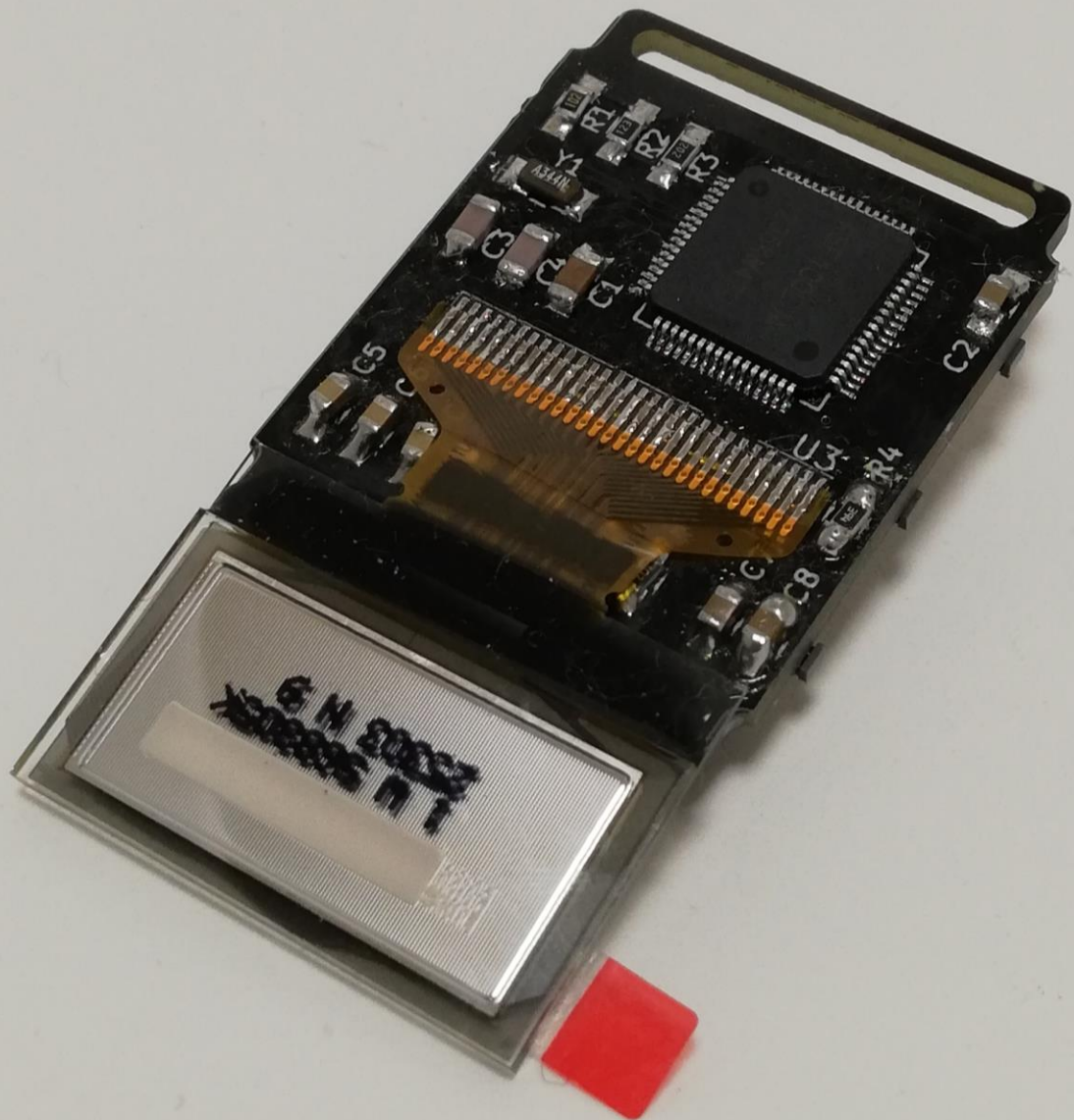
GR-Watch

Tiny watch based on RL78/G13



GR-Watch

- KurumiWatchと機能は同じ
- RL78/G13 (R5F100LJAFB 64pin)
- OLED (SSD1306), Buzzer
- CR2032 battery
- 見た目がスマートになった



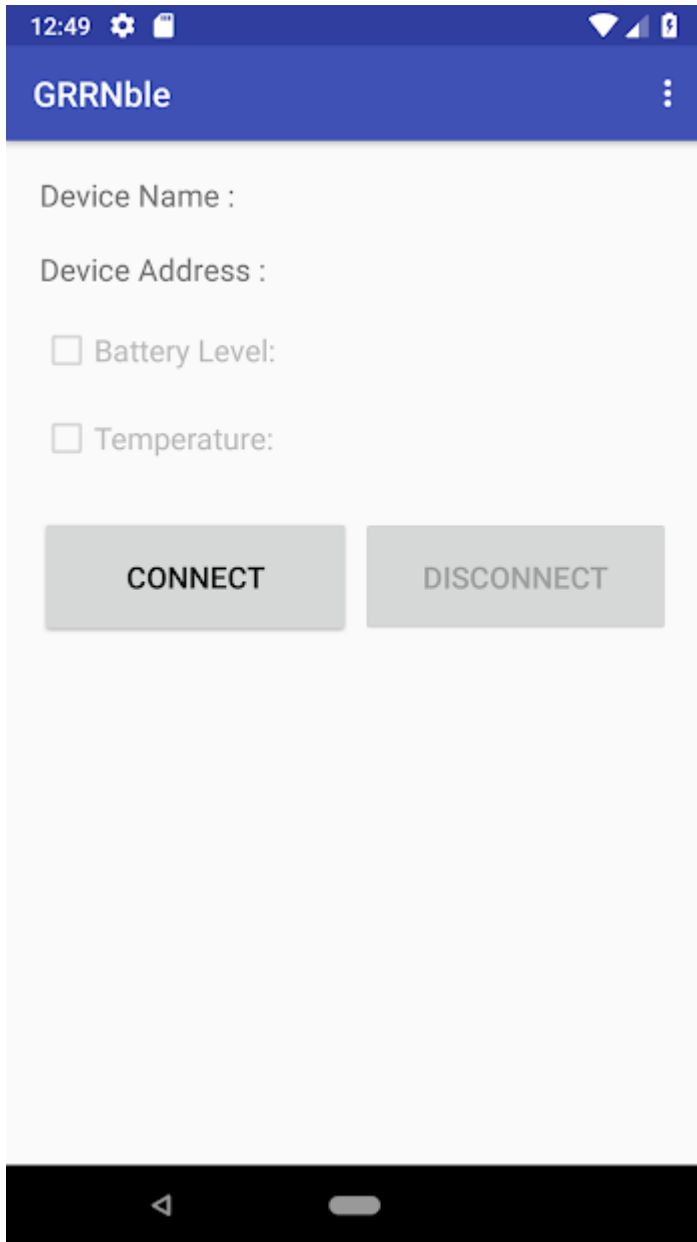
GRRNble

Smartwatch based on RL78/G13 and RN4020



GRRNble

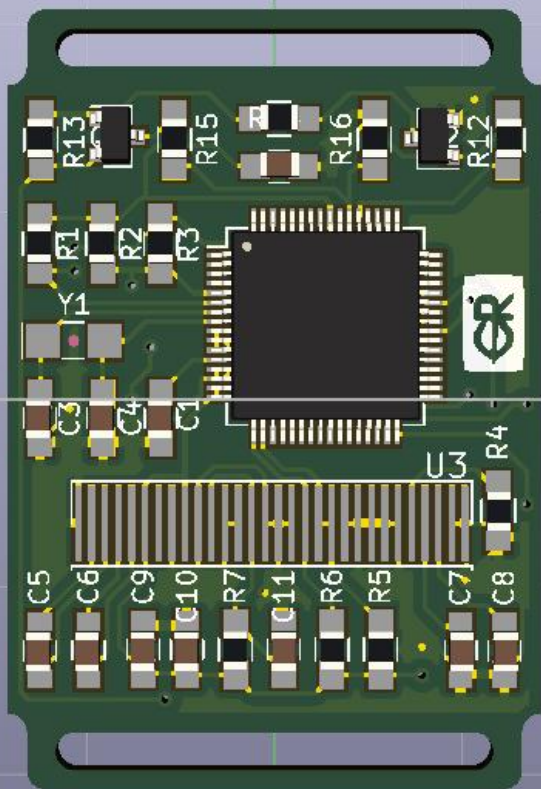
- RL78/G13 (R5F100LJAFB 64pin)
- OLED (SSD1306), Buzzer
- RN4020 ble module
- Measuring temperature
- Measuring battery voltage
- Li-Polymer charging circuit



GRRNble

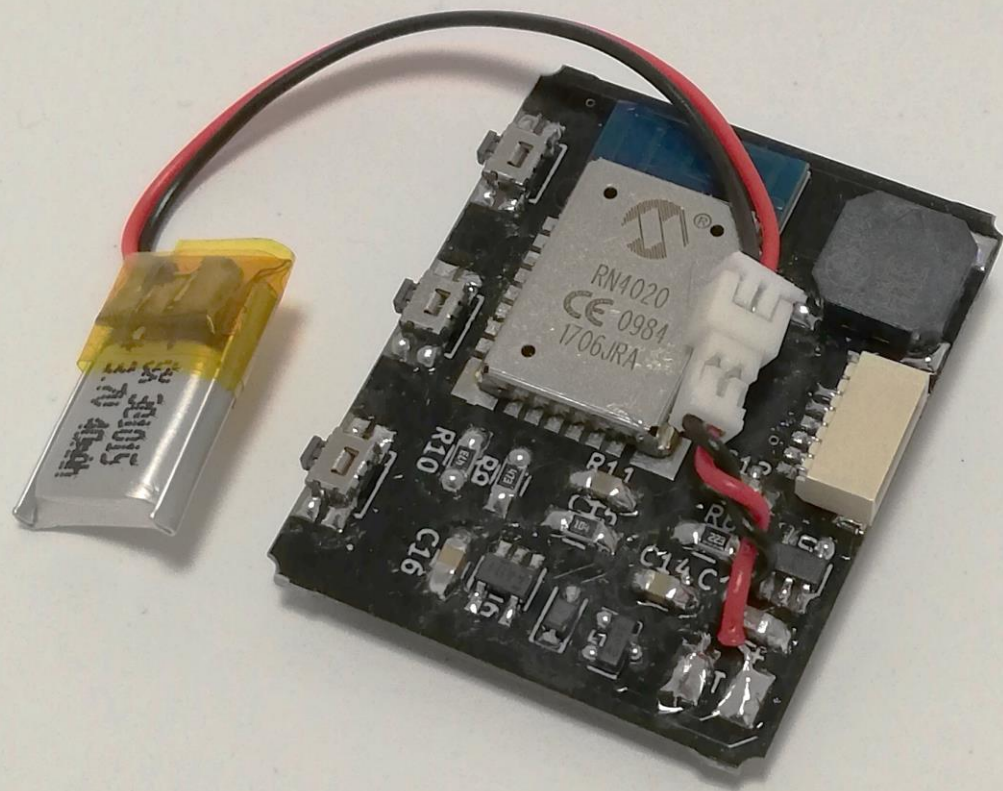
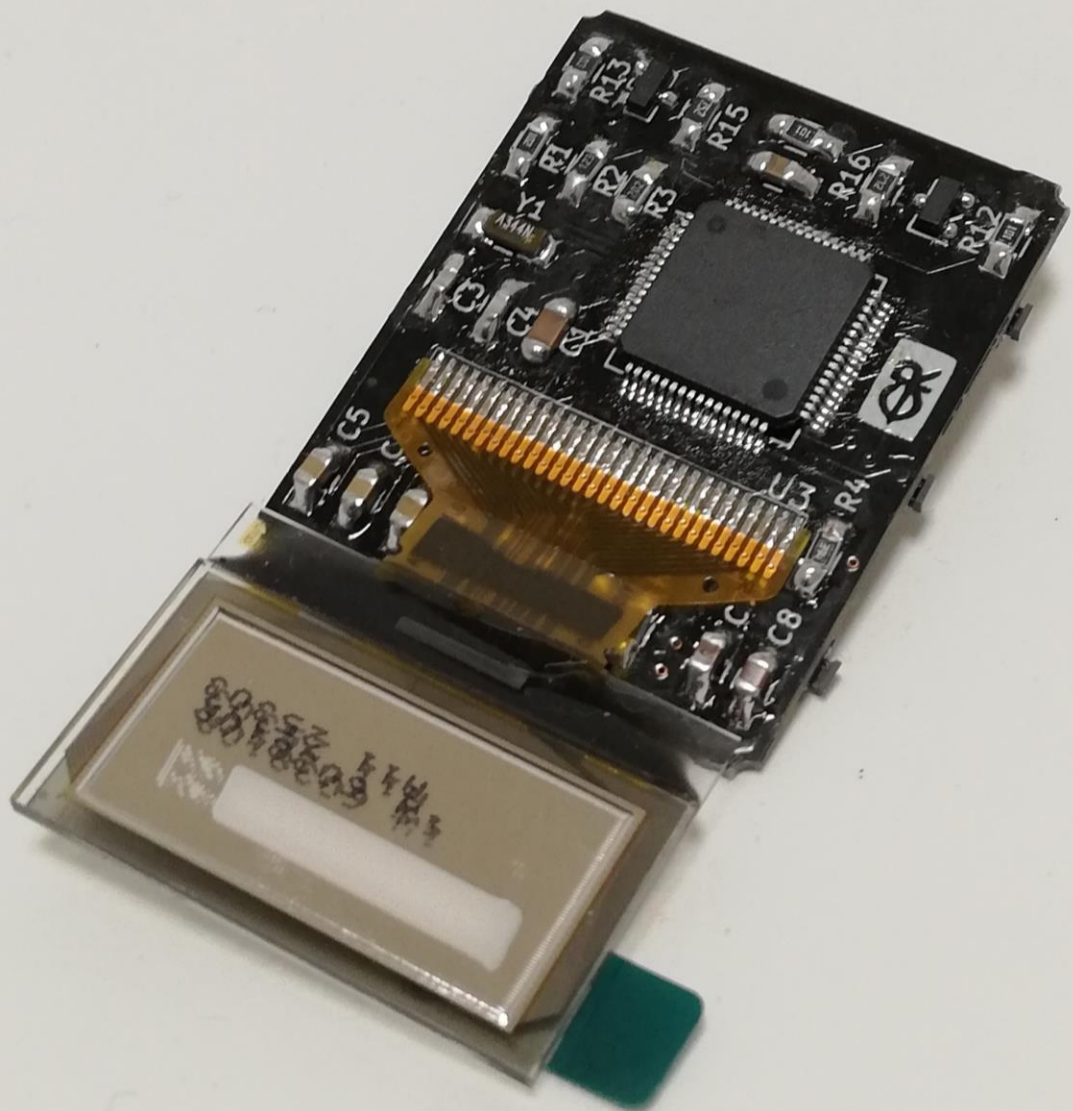


- Android companion app
 - Time sync and Notification sync
 - Show temperature and battery level
- Low power consumption
 - Active mode: ~ 12mA
 - Low Speed Standby: ~ 1.0mA
 - Pooling (every 5sec): ~ 10mA



Hardware

- GR-COTTON ベースの基板
- GR + RN4020 ble が名前の由来
- IDE for GR で書き込み可能
- KiCad で設計、Fusion PCBで製造
- 全てのパーツが秋葉原で入手可能



Software

- RN4020 は deep sleep mode で常に送受信可能
 - RN4020 単体の待機時の消費電流は ~5uA
 - 受信するとリアルタイムでシリアルに出力してくれる
 - 受信した結果はRN4020が保持 (後からでも Read できる)
- RL78/G13 は Low speed mode (32.768khz) でループ
 - 定期的に 高速モードに復帰してRN4020をポーリング
 - 受信結果有り or ボタンが押されると高速モードに復帰して画面表示
 - 割り込みの活用は今後の課題 (Serialの受信をトリガーにしたい)

GRRNble

ご清聴ありがとうございました

Parts List

Reference(s)	Value	Qty	Shop	Price	Note
C1	0.47uF	1	千石電商	50	2012サイズ。3216や1208サイズでも可。
C2 C11 C15	0.1uF	3	千石電商	50	
C3 C4	12pF	2	千石電商	50	
C5 C6 C9 C10 C14 C16	1.0uF	6	千石電商	50	
C7 C12 C13	4.7uF	3	千石電商	50	
C8	2.2uF	1	-	-	4.7uFで代用
R1	1k	1	千石電商	50	2012サイズ。3216や1208サイズでも可。
R2	12k	1	千石電商	50	
R3	2k	1	千石電商	50	
R4	390k	1	千石電商	50	
R5 R6 R7 R13	10k	4	千石電商	50	
R8	22k	1	千石電商	50	
R9 R10	47k	2	千石電商	50	
R11	100k	1	千石電商	50	
R12 R14	100R	2	千石電商	50	
R15	7K5	1	千石電商	50	
R16	2K7	1	千石電商	50	

Parts List

Reference(s)	Value	Qty	Shop	Price	Note
D1	CUS10F30	1	秋月電子通商	150	10個入り
Q1 Q3	DMG3415U	2	秋月電子通商	300	P-ch FET(10個入り)
Q2	BSS138	1	秋月電子通商	100	N-ch FET(10個入り)
U1	R5F100LJAFB	1	秋月電子通商	400	RL78/G13 64ピン
U2	UGCT7525AN4	1	秋月電子通商	80	表面実装用スピーカー
U4	MCP73831	1	秋月電子通商	50	リチウムポリマー充電コントローラ
U5	RN4020	1	秋月電子通商	1050	Bluetooth Low Energyモジュール
bT1	NJM2865F33	1	秋月電子通商	200	3.3Vレギュレータ(10個入り)
Y1	FC-135 (32.768k)	1	秋月電子通商	200	3.2 x 1.5 x 0.80mmクリスタル (5個入り)
U3	SSD1306	1	aitendo	500	OLED 128x64 0.96インチ
J1	JST SH 6ピンコネクタ	1	aitendo	30	SMコネクタ(1.0mm)
BT1	リチウムポリマー電池	1	aitendo	299	3.7V/40mAh
SW1 SW2 SW3	SKSCLAE010	3	-	150	タクトスイッチ ※
基板	-	1	fusionpcb	880	\$7.9キャンペーン (5枚、送料込み) で計算
端子付きケーブル	SH/1.0 6ピン	1	aitendo	100	J1に対応するケーブル。書き込み時に利用。
FTDIボード	FT232R / FT231X	1	秋月電子通商	-	USBシリアル変換