

用於低耗能藍芽之高效率生理訊 號傳輸分析

指導教授：闕河鳴

學生：吳嘉偉

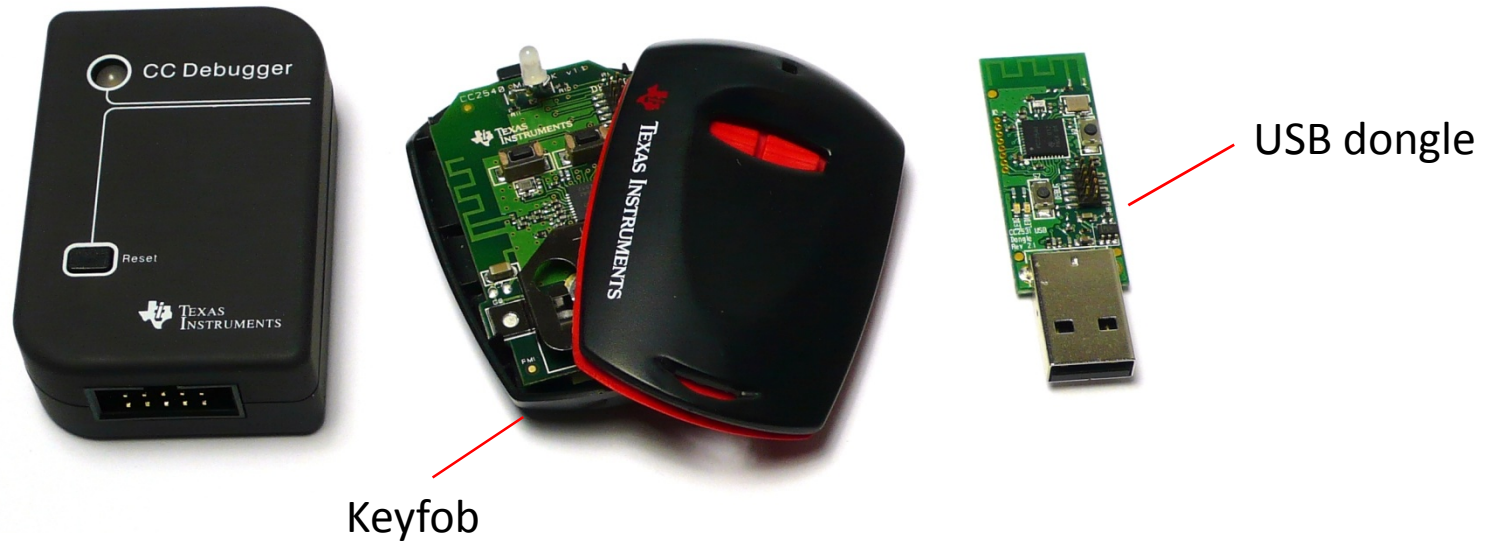
學號：9923075

簡介

- 近年來，藍芽的技術已被廣泛應用在各個層面，以其便利性與低功耗著名，而最近新一代的藍芽4.0-低功耗藍芽(BLE)，在功耗上更是大幅的降低，而這種低功耗的傳輸方式非常適合用在生理訊號上，可以在有限的電量下做更長時間的監控
- 而在BLE的傳輸下，主要影響功耗的參數有:
 - connection interval
 - slave latency

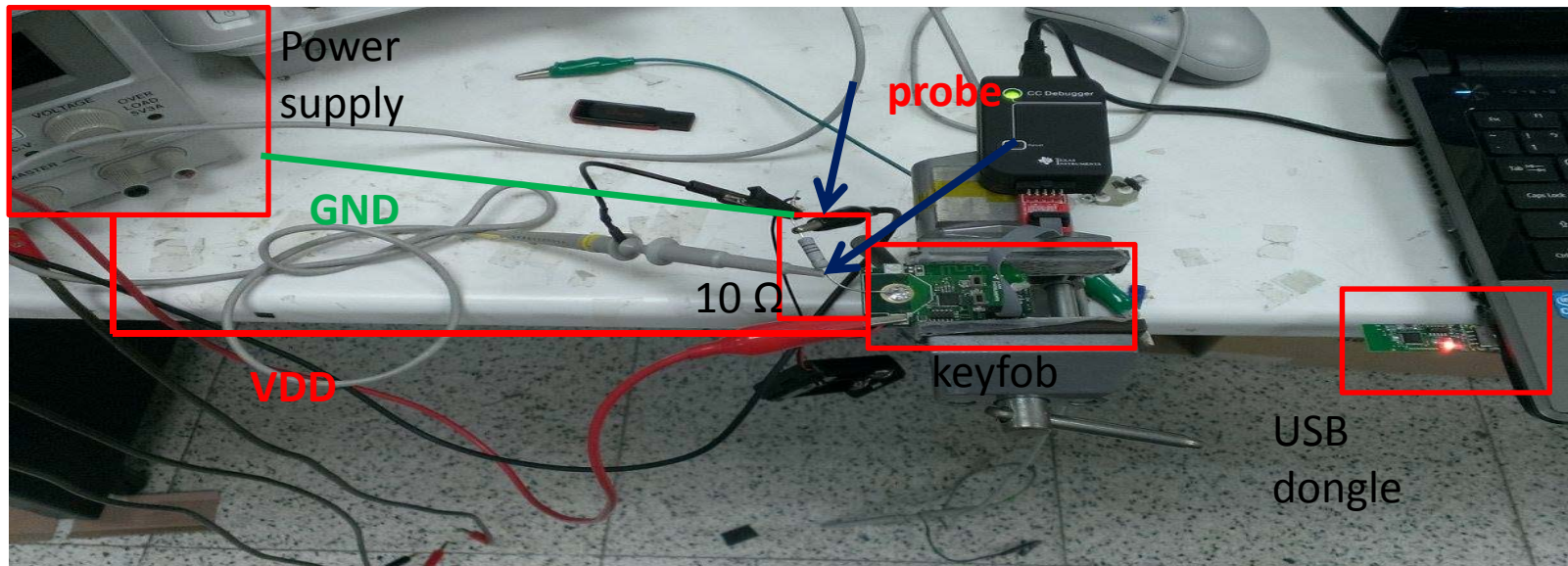
我們要探討適合的參數傳送生理訊號達到低功耗高效率的傳送。

硬體設備



- 使用CC2540 Mini Development Kit
 - USB dongle: Central device，對Peripheral提出命令
 - Keyfob: Peripheral端，將量測訊號回傳給Central

測量方式



- 在power supply的gnd與keyfob的VSS間接上10Ω電阻，並用示波器量測電阻上的跨壓，量測出的結果除以10就是電流量。

- 而最後將結果帶入公式

$$\text{Average current} = \frac{(CI - TAT) \times (ASC) + (TAT) \times (ACC)}{CI}$$

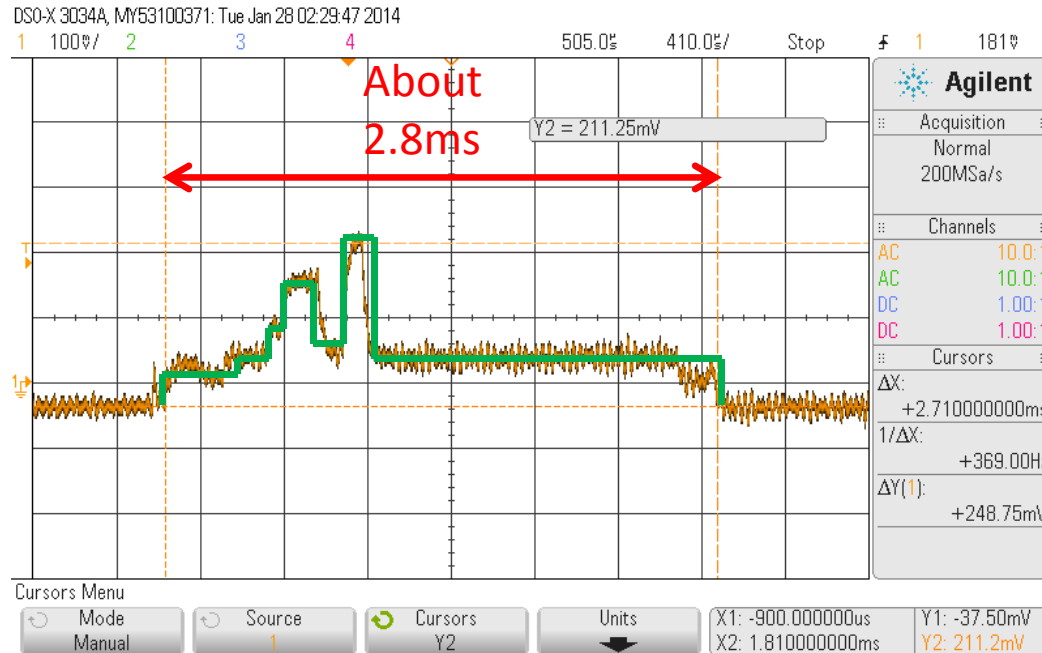
CI: Connection Interval

TAT: Total Awake Time

ASC: Average Sleep Current

ACC: Average current during connect event

實驗結果



- 右圖為CI設1s的結果
- 把訊號波(綠線)的面積算出來除上2.8ms就是 $ACC \approx 11.65\text{mA}$
- Average current
$$= \frac{(1000 - 2.8) \times (0.001) + (2.8) \times (11.65)}{1000}$$
$$= 0.033\text{mA}$$

- 每次的connection發生時，都會固定出現上面的波型，且長度都是約2.8ms(TAT)，在不同的CI之下也是一樣
- 因為ASC非常小(1 μA)，所以當CI增加時，Average current會下降

總結及未來展望

- 將connection interval增加的確減少current 的消耗，但同時也會減少傳資料的次數，如果有傳輸速率的要求，那太大的CI會達不到要的傳輸速率，但綜合起來CI增加，有助於降低功耗。
- 因為不同的生理訊號有不同傳輸速率的要求，所以也會有不同的最大CI，而這一部份會跟如何編碼進packet有關係，以及在一個Connection其實可以傳不只一個封包，希望在未來能考慮到更多的情況，更細的分析如何達到最有效的傳輸。