

通訊網路實驗

Lab 4 紅外線發射與接收 結報

1. 在使用紅外線技術傳輸時，可能受到哪些因素影響而無法正常運作？

- 紅外線信號在傳輸過程中受到**障礙物**的影響，如牆壁、家具、人或其他物體，這可能會干擾或阻止（反射、吸收）紅外線信號的正常傳輸。
- 紅外線通信的有效距離通常相對較短，如果發射器和接收器之間的**距離太遠**，信號可能會減弱，導致通信失敗。
- **強烈的陽光或其他光源**可能會混淆紅外線接收器，使其難以識別正確的紅外線信號。
- 如果使用紅外線遙控器或設備的**電池電量過低**，可能導致紅外線發射器無法正常工作。
- **紅外線信號需要正確對準接收器**，否則信號可能無法到達，因此，遙控器的使用者應確保對齊目標。

過去的紅外線技術容易受太陽光影響，造成接收器的誤動作，所以後來有人開始利用 ASK 調變和使用 950nm 的紅外線。使用調變技術使得接收器得以分辨出太陽光和傳輸訊號。使用 950nm 的紅外線則是因為在 950nm 的紅外線（太陽光）來到海平面時，被大氣中的水氣吸收掉了，所以使用 950nm 的紅外線傳輸能最大程度降低被太陽光干擾的問題。

2. 為避免受環境中相同波長的電磁波干擾，一般會在紅外線傳輸訊號時加上載波，試問市面上常見的載波頻率範圍為何？具體加入載波的方式是什麼？請詳細說明。

紅外線傳輸訊號時，為了避免環境中同波長電磁波的干擾，會在其傳輸訊號上加上如 Figure 1 所示的載波(carrier frequency)，設計紅外線接收器時讓它只對特定載波頻率有反應。在遙控應用的載波範圍為 30~60kHz，而 38kHz 為最常見的載波頻率。

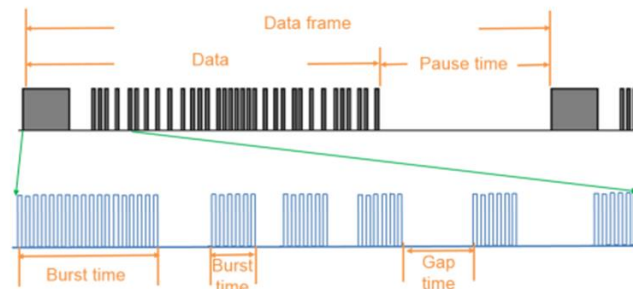


Figure 1: 紅外線發射訊號定義

不同通訊協定使用的載波頻率：

(不同通訊協定之間通常無法相容，所以電器會有自己的專屬遙控器)

Protocol	Carrier Frequency
NEC	38 kHz
RC-5	36 kHz
RC-6	36 kHz
Panasonic	36.7 kHz
Sharp	38 kHz
Sony	40 kHz
RCA	56 kHz

首先在傳送端將原始資料「調變 (modulation)」成特定頻率 (載波頻率) 的紅外線訊號。當要傳送 HIGH 的訊號時就改成傳送載波的訊號，要傳送 LOW 的時候就什麼都不送，將原本單純 HIGH/LOW 的波變成如 Figure 2 中編碼成特定頻率的波。接收端收到紅外線訊號後，訊號處理電路會進行濾波 (僅留下特定頻率範圍的訊號)，並針對濾波後的訊號進行「解調 (demodulation)」，輸出成為 HIGH 或 LOW 訊號，HIGH/LOW 定義依接收器而定，因此接收端搭配的裝置或處理器便能夠知道傳送端送出的資料是什麼了。

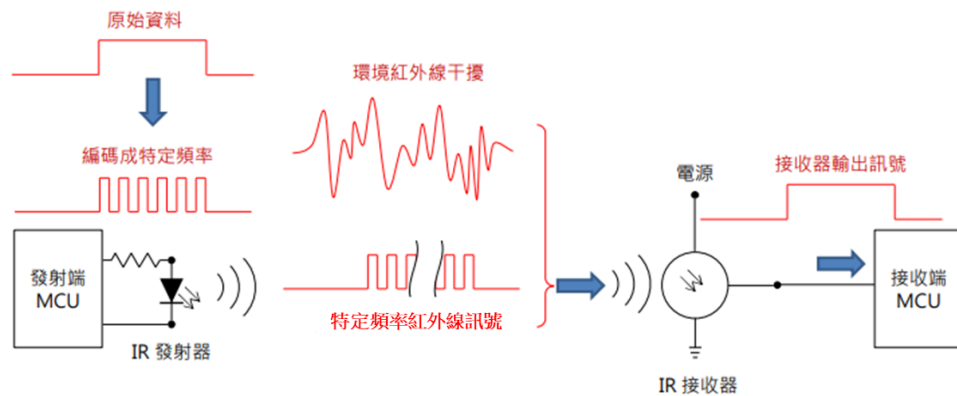


Figure 2: 紅外線通訊流程示意圖

還有一點，因為紅外線如果長時間保持某個亮度的話容易過熱，改用脈衝就可以在同樣的耗電以及散熱限制下發出更強的光。

3. 紅外線技術與藍芽技術有什麼差別？各自有什麼優缺點？(越詳細越高分)

A. 紅外線技術和藍芽技術的差別

(由於兩技術所採用的電磁波頻段不同，所以具有不同的訊號傳播特性)

	紅外線技術	藍芽技術
使用頻段	紅外線	無線電波
連結方式	1. 必須正對才能連結 2. 中間不能有障礙物	1. 不須正對就可進行通訊 2. 可穿透障礙物
距離	0-10 米	10 米左右
數量	一對一連結	可一對多連結
速度	慢， 57600K/bps~19200K/bps	快，1.1Mb/s~2.1Mb/s 或更高
移動性	設備需在靜止狀態	設備可在移動過程中進行傳輸
安全性	較差	加密
保密性	較好	較差
成本	便宜	較貴
功率消耗	小	大

B. 紅外線技術

優點：

- ✓ 方便進行小型設備的訊號傳輸工作，而不需要使用有線連結。
- ✓ 因為兩設備間若角度偏移過大，則無法傳輸，所以保密性強(不易被其他設備截獲訊號)→很多防盜器、高速公路電子收費、電子錢包等其實都是運用了紅外線技術
(但不等於安全性!!!→沒有加密!!!)
- ✓ 價格便宜，所以廣泛運用在電器上

缺點：

- ✗ 通訊距離短，過程中不能移動，遇障礙物會中斷
- ✗ 功能單一，擴展性差
- ✗ 只能一對一

C. 藍芽技術

優點：

- ✓ 可以一對多傳輸
- ✓ 設備間以無線電波傳輸，具有傳播範圍廣、能穿透障礙物等優點
- ✓ 不需正對就可以進行通訊

缺點：

- ✗ 任何角度皆可傳輸→容易被其他設備截獲訊號→需要加密訊號！
- ✗ 功率消耗大
- ✗ 因為採用無線電波(為一開放頻段)，所以易受干擾

4. 紅外線技術可以應用在哪些領域？請詳細說明。

- 遙控：紅外線遙控器是最常見的應用之一。它們用於控制各種家用電子設備，如電視、音響、DVD 播放器、冷氣等。通過遙控器發射紅外線信號，這些設備可以接收信號並執行相應的操作。
- （保密性）安全系統：例如現代很多防盜器，其實便是紅外線感測器。應用在保密性的資料傳輸上，像是高速公路電子收費與電子錢包等等，也是紅外線通訊後勢被業者看好的原因。
- 軍事：由於人體的溫度範圍所輻射出的電磁波主要在紅外線的範圍。在進行軍事行動時，為了探測敵軍的正確位置，紅外線探測器就成了不可或缺的工具。
- 消防和救援：紅外線熱成像技術在消防和救援操作中非常有用。它可以幫助搜尋和救援隊伍找到人員或動植物，並檢測火災和熱點。

5. 本次實驗心得，你學到了什麼東西？

這次實驗中遙控器一直錄製失敗，後來發現直接更改.conf檔案中的KEY_#就可以成功了，可以減去了錄製的時間。

Lab1 有用過藍芽，這次用的是紅外線，剛好可以把兩項技術放在一起比較。兩次實驗中所感受到的明顯差異就是，Lab1 使用藍芽技術接收 Rpi 板子的訊號時，會同時收到好多個同學的 Rpi 板子訊號，讓我要找很久才找到我的 Rpi 板子傳過來的訊號是哪一個，這次實驗中就沒有這些問題。但是在錄製遙控器時，有發現有時候沒有按按鈕接收器也會收到訊號，或是按了結果沒有收到，感覺蠻不穩定的，容易被干擾。