

無線網路-Lab2

- 語言: Python 3.12
- 目的: 實作傳送封包前的 `encoding` 技術，並模擬現實有噪音的環境進行傳送。最後盡量除錯，儘管沒辦法除錯也要報錯。
- 實作技術: Hamming Code, CRC-12

Hamming Code

- 實作細節-Encode: 首先計算到底需要幾個 `check bits`，這樣可以得知最終長度為多少。把 `hamming bit` 的位置先空起來，由右至左依序放入 `data bits`。

接著計算 `hamming bits`，把 `data bits` 是 1 的位置全部做 `ex-or`，最後由右至左放入。
- 實作細節-Decode: 算出有幾個 `correction bits`，知道實際上 `data` 會有幾位。然後把 `encoded bits` 是 1 的位置做 `ex-or` 得 `syndrome`，如果 `syndrome` 不是 0，就把 `syndrome` 位置的 `bit` 做反轉，最後回傳 `decoded data, error, syndrome`。

CRC-12

- 實作細節:根據 CRC-12 的 polynomial 進行 mod 2 的除法，如果 data 不夠除，就在後面補 0，最多只補 12 個 0。
做完除法後得到餘數，便是 CRC-12 的 check code。

模擬 noise

每個 bit position 都 random 一個 $[0,1]$ 之間的數值，並設定 threshold，如果數值小於 threshold，就反轉該位置的 bit value。

Main Program

隨機生成 1024 bits data，然後每 8 個 bits 做一次 encode，先把 raw data 的 CRC-12 計算好，再進行 Hamming encoding。

接著模擬傳輸 data 時的環境並進行傳輸，將接收到的 encoded data 進行 Hamming decoding，再將 decoded data 做一次 CRC-12 encode，確認跟 raw data 的 CRC-12 是否一致。

如果不同，hamming decoding 失敗，代表可能有超過一個的 bit error，反之大功告成，進行下一輪的傳輸。