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。