

# Pràctica 2

## La capa física

Martí Rubio

Octubre de 2018

### Abstract

Segona pràctica de l'assignatura de Xarxes: la capa física.

## 1 Consideracions prèvies

Per a aquesta segona pràctica hi ha algun detall que voldria comentar. El primer és que a la part de mesurar la distància entre la mota i la font de WiFi no s'ha fet ni amb eines adequades que permetessin mesurar la distància de manera precisa ni en un espai lliure de contaminació de senyal. És per això que els càlculs d'aquella part no seran gaire precisos.

## 2 Anàlisi de la potència rebuda

### 2.1 Part teòrica

El codi de la imatge funciona de la següent manera. Primer de tot, a la funció `setup()` posem la mota en el mode desitjat. Un cop dins de `loop()` es fa el següent:

1. Escanegem les xarxes que tenim al voltant.
2. Per cada xarxa que trobem, mostrem el seu nom, potència i si té seguretat o no.
3. Esperem cinc segons i tornem al principi.

El RSSI és una mesura que indica la potència del senyal. Aquesta es pot usar per a calcular distàncies a punts de connexió, potència del punt de connexió (com farem ara), saber si tindrem una connexió fiable o la anirem perdent (si és un valor proper a -90dB)... Es relaciona amb la qualitat de senyal de manera directa, és a dir, a major RSSI, major qualitat de senyal.

## 2.2 Part pràctica

En aquest apartat final tenim la següent fórmula:

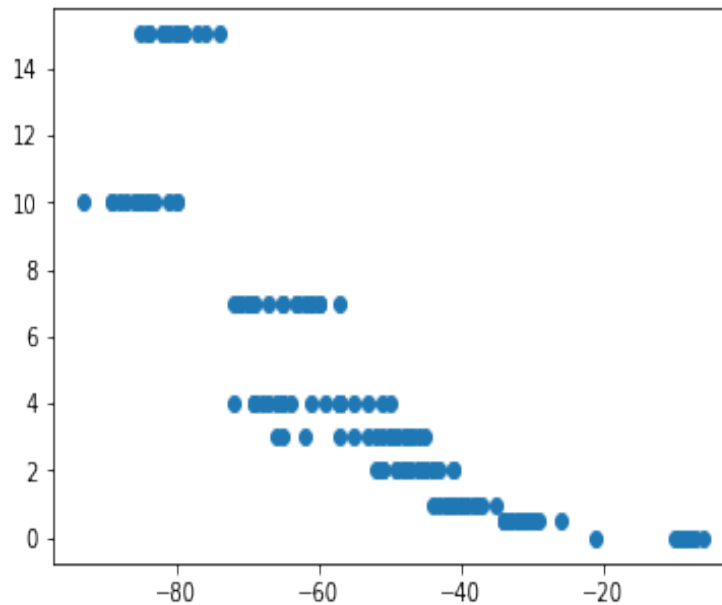
$$P_{RX} = P_{TX} \cdot G_{TX} \cdot G_{RX} \cdot \left( \frac{\lambda}{4\pi d} \right)^2 \cdot \eta$$

i tenim:

$$\begin{cases} \eta \in (0, 1) \\ G_{TX} = G_{RX} = 1 \\ P_{TX} = 1mW. \end{cases}$$

Per a aconseguir les dades de mesura hem seguit el següent protocol: primer de tot hem creat un programa semblant al proposat amb algunes diferències clau. Primer de tot, l'escàner s'activa pitjant el teclat; aleshores escaneja i només imprimeix el RSSI de la xarxa del nostre mòbil. Un cop ha escanejat 20 vegades, s'atura i espera a que canviem el mòbil de distància i tornem a pitjar el teclat. El codi es pot trobar adjunt a l'arxiu `Distance_calculator.c`.

Els càlculs s'han realitzat a un Jupyter Notebook en Python també adjunt anomenat `Data_treatment.ipynb`. Si fem un gràfic de dispersió de les dades en funció dels dB rebuts i la distància a la mota obtenim la següent imatge:



Una cosa que cal comentar respecte aquesta imatge és que, clarament, la mesura des dels deu metres és errònia. Aquesta es va prendre des de l'aula IC fins al pati, mentre que la dels

15 metres es va fer des de la IC fins al final de l'aula B7. A l'aula B7 hi ha un espai molt més gran sense murs que no de l'aula IC fins al pati, això explica aquesta òbvia discrepància entre les dades. És per això que els 15 metres no s'usaran al càlcul demanat.

Comencem calculant  $\lambda$ . Sabem que aquesta surt de la relació:

$$\lambda = \frac{c}{f_{\text{transmissió}}} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{2,4 \times 10^9 \text{ s}^{-1}} = 0,125 \text{ m}$$

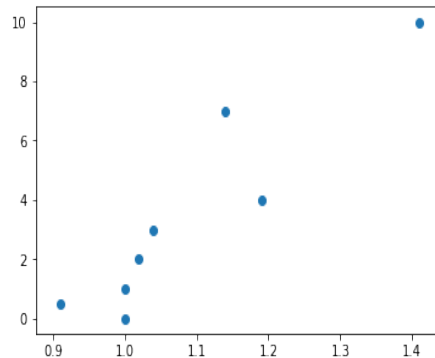
Un cop fet això, podem calcular els valors teòrics de  $\eta$ :

$$P_{RX_d} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \left( \frac{0,125}{4\pi d} \right) \cdot \eta$$

Això ens dóna els següents valors en funció de  $d$ :

$d$	$P_{RX_d}$ teòric	$P_{RX_d}$ mesurat
0	0 (teòric)	-9
0.5	$-34 \cdot \eta$	-31
1	$-40 \cdot \eta$	-40
2	$-46 \cdot \eta$	-47
3	$-50 \cdot \eta$	-52
4	$-52 \cdot \eta$	-62
7	$-57 \cdot \eta$	-65
10	$-60 \cdot \eta$	-85

Una primera cosa que veiem és que els valors són prou propers, tot i que notem que perquè els valors siguin iguals, la majoria de  $\eta$  haurien de ser majors a 1, cosa que ens diuen que no pot ser a l'enunciat. Això suposem que deu ser pel soroll de la zona on es van fer les proves. Si fem la regressió de les  $\eta$ , ens queda:



Veiem que aquesta (idealment) hauria de ser una línia vertical entre 0 i 1, notem que els resultats disten molt d'un càlcul acurat.

## 2.3 Connexió a la xarxa WiFi del mòbil

Un cops acabats els càlculs queda l'últim exercici de la pràctica: la connexió de la mota a la xarxa WiFi del nostre mòbil. Aquest codi se'ns proporciona a l'enunciat i un cop es posa la **SSID** i la contrasenya de la xarxa ens podem connectar en un lapse de temps. Una cosa a tenir en compte és que hem hagut d'usar la funció **strTochar()** que ens passa la contrasenya a una cadena de **char\*** que la mota entén.