**SPIEGAZIONE DELLA STRUTTURA DEL CODICE SORGENTE**

* elenco delle variabili usate e inizializzate;
* creazione dei centri delle quattro circonferenze in cui verranno posti i quattro droni interferenti;
* distribuzione di Poisson dei ricevitori e dei trasmettitori posti a suolo;
* creazione della tabella nelle cui colonne vengono memorizzate: raggio su cui si trovano i dispositivi al suolo, distanza, angolo di elevazione in radianti e gradi, percentuale di guadagno dell’antenna.
* calcolo della probabilità di Los per ogni dispositivo;
* calcolo del pathloss tenendo conto della probabilità di Los e NotLos.

Calcolo della potenza ricevuta non pulita tramite l’equazione di Friis;

* calcolo potenza pulita lineare in decibel e calcolo dell’SNR in lineare;
* prima parte del disegno che compare sulla sinistra;
* Da linea 161 a 174: rappresentazione tramite grafici dei quattro cerchi (secondo disegno);
* calcolo del SIR e del SINR;
* calcolo della coverage partendo da una potenza ricevuta di soglia ipotizzata pari a x;

**UPLINK**:

SNR in uplink viene calcolato per tutti i dispositivi al suolo ipotizzando che non ci siano perdite del guadagno dell’antenna ma considerando il pathloss.

Calcolo del SIR e del SINR solo per i dispositivi che fanno interferenza.

SIR è calcolato sulla tratta, di conseguenza varia da tratta a tratta.

Abbiamo calcolato il SIR per i dispositivi che ricevono. Nel caso di uplink chi riceve è il drone, l’interferenza è causata dagli utenti che compaiono nelle intersezioni.

**VARIABILI MainScript**

radius = raggio della circonferenza nella quale vengono genarti utenti attraverso la distribuzione di Poisson;

xx0 e yy0 = coordinate della traslazione della proiezione del drone sulla cironferenza (inizializzate a zero, drone posto al centro);

TotalArea = area circonferenza nella quale sono generati gli utenti (dipende da radius);

h\_drone = altezza che faremo variare, a cui è posto il drone principale;

h\_ receiver = altezza dei ricevitori posto al suolo. È posto a zero poiché i ricevitori sono a terra;

G\_tx e G\_rx = valori in lineare rispettivamente del guadagno\_tx e del giadagno\_rx;

G\_tx\_dB e G\_rx\_dB = valori in decibel rispettivamente del guadagno\_tx e del guafdagno\_rx;

B\_signal = larghezza della banda del segnale;

freq = frequenza portante;

c = velocità della luce;

wavelenght = lunghezza d’onda, dipende dalla frequenza usata;

P\_tx = potenza trasmessa fissata a 0.063 W, ovvero 18dBm

P\_tx\_dB = potenza trasmessa in dB;

P\_N = potenza del rumore in lineare fissata a 2 (3dB);

α = rapporto tra superficie edificata e superficie totale (adimensionale);

β = numero medio di edifici per unità di superficie (edifici/m2);

λ = valore atteso, densità;

η\_l = path loss exponent nel caso di los;

η \_nl = path loss exponent nel caso di not los;

Crowns = numero corone concentriche;

Crown\_radius = raggio di ogni corona;

Power\_percent = percentuale di potenza associata ad ogni corona;

cd = posizione dei droni interferenti, descritti in modo che ogni area da essi controllata si sovrapponga per ¼ con quella principale;

numbPoints = numero degli utenti al suolo generati casualmente con distribuzione di Poisson;

θ e ρ2 = coordinate polari per il plottaggio;

ϕ\_3dB = è la separazione angolare in cui la grandezza del modello di radiazione diminuisce del 50% (o -3 dB) dal picco del fascio principale;

AM = attenuazione con cui lobi laterali e posteriori del pattern sono approssimati;

θ\_3dB = è l’HPBW verticale del lobo principale;

SLAV = attenuazione lobi laterali del modello dell’antenna;

AH = attenuazione antenna nel piano orizzontatale;

Theta = angolo drone-ricevitore,

AV = attenuazione antenna nel piano verticale;

A\_fin = attenuazione antenna in qualsiasi punto dello spazio;

G\_t\_fin = guadagno antenna in un certo punto dello spazio;

m: la funzione floor arrotonda il numero per difetto al multiplo del valore di riferimento più vicino;

r = distanza dal suolo tra trasmettitore e ricevitore;

α = rapporto tra superficie edificata e superficie totale;

β = numero medio di edifici per unità di superficie;

X (nella formula del plos) = variabile casuale log-normale (gaussiana dB) con deviazione standard σ che modella l’ombreggiatura su larga scala;

Friis = calcola il rapport tra la potenza ricevuta da un’antenna e la potenza trasmessa, in condizioni ideali;

p\_los =Probabilità di essere in line of sight;

p\_nlos = Probabilità di non essere in line of sight;

CrownsGain = guadagno delle corone;

P\_rx\_clean = potenza ricevuta clean;

P\_rx\_clean\_lin = potenza ricevuta clean lineare;

SNR = rapporto segnale rumore;

SIR = rapporto tra la potenza media del segnale utile e la potenza della somma dei segnali interferenti (segnali non utili che ricadono nella stessa banda del primo);

SINR = rapporto segnale rumore interferenza;

P\_rx\_threshold = soglia potenza ricevuta;

Prob\_threshold = probabilità di superare la soglia;

polarfun e Coverage = area di copertura;

freq\_up = frequenza nel caso di uplink;

wavelenght\_up = lunghezza d’onda nel caso di uplink;

P\_rx\_up = calcolo della potenza ricevuta nel caso di uplink con la formula di Friis;

P\_rx\_clean\_up = potenza ricevuta clean in dB;

P\_rx\_clean\_lin\_up = potenza ricevuta clean in lineare;

SNR\_up = rapporto segnale rumore nel caso di uplink;

prob\_los\_ext = probabilità di los nei punti più esterni;

pr\_outage\_threshold = soglia probabilità di fuori servizio;

P\_rx\_clean\_lin\_hyp = Potenza con le corone ipotetica;

ϕ = è l’angolo tra la normale dell’antenna e la direzione di misurazione;

ϕ\_b = rappresenta angolo di inclinazione dell’antenna rispetto all’orizzonte;

**Utility**

**find\_h** è una utility che ci consente di visualizzare a video l’altezza e il rapporto minimo tra altezza ipotetica e altezza reale, noteremo che il valore convergerà a 1.

Per usare il programma, possiamo variare sia lambda sia h\_max, cioè l’altezza massima che potrà avere il drone nella simulazione.

Il programma potrebbe arrestarsi prima per mancanza di utenti al suolo

**SNR\_Matrix** invece ci crea una matrice con tutti i valori SNR dei vari punti ad altezza diverse. Per poterlo utilizzare, è possibile modificare il PathName che contiene una workspace salvata in precedenza, in questo modo tutte le iterazioni utilizzeranno gli stessi punti e le stesse variabili aleatorie.

In questo modo,tramite writematrix, possiamo esportare il tutto su excel e lavorare con i grafici e dati in maniera ottimale

**Coverage\_find** funziona in maniera analoga ad SNR\_Matrix ma dà come risultato la coverage.