

# Università degli Studi di Trieste

Dipartimento di Ingegneria e Architettura

Tesi di Laurea in Sistemi di Telecomunicazioni III

## **Advanced jamming detection algorithm for 2G cellular networks**

*Laureanda:*

*Asma Gouja*

*Relatore:*

*Chiar.mo.Prof. Fulvio BABICH*

*Correlatore:*

*Ing. Lia DEOTTO*

---

Anno Accademico 2014 - 2015

# MOTIVAZIONI

Il Jamming è un'interferenza o un rumore generato volutamente per disturbare le comunicazioni radio dei dispositivi wireless, tipicamente trasmettendo sulla stessa frequenza e con la stessa modulazione del segnale che si vuole disturbare.

Destinatari di un attacco di jamming sono ad esempio modem installati in casa o sull'auto collegati a sistemi di sorveglianza.

La presente tesi è stata svolta presso l'azienda u-blox Italia S.p.A di Sgonico, che produce moduli cellulari equipaggiati con algoritmi di antijamming.

Il modulo GSM u-blox adotta un algoritmo di antijamming capace di riconoscere e segnalare all'utente il jamming dopo che il modulo ha perso il sincronismo con la rete.

L'obiettivo del presente lavoro è stato definire un nuovo algoritmo per anticipare il riconoscimento della presenza di un segnale di jamming il prima possibile, in modo da permettere al modulo di inviare un messaggio di allarme in rete prima di perdere il sincronismo con essa.

# Advanced 2G Jamming Detection Algorithm(1)

L'algoritmo è stato sviluppato sfruttando diverse informazioni sulla rete GSM e utilizzando una serie di parametri significativi misurati dal modulo:

- Il livello di potenza ricevuto da ciascuna cella.
- la qualità dei messaggi ricevuti dalla rete (messaggi di paging, informazioni di sistema e di sincronismo della cella servente e delle celle adiacenti).
- l'occorrenza di errori di decodifica.

# Advanced 2G Jamming Detection Algorithm(2)

Tali parametri misurati dal modulo GSM cambiano sensibilmente quando il jammer viene acceso:

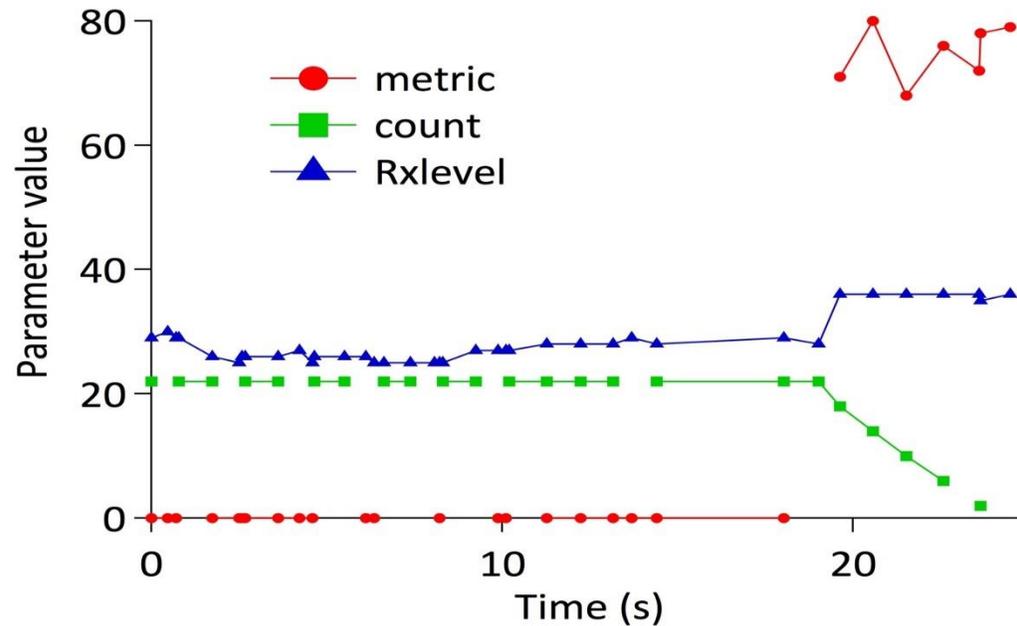


Figura 1: variazione dei parametri con il jamming

# Advanced 2G Jamming Detection Algorithm(3)

I parametri cambiano anche quando il modulo entra in una condizione di assenza di copertura radio (un tunnel). Questo evento, meno probabile per un'applicazione stazionaria, è indicato da un diverso andamento dei parametri:

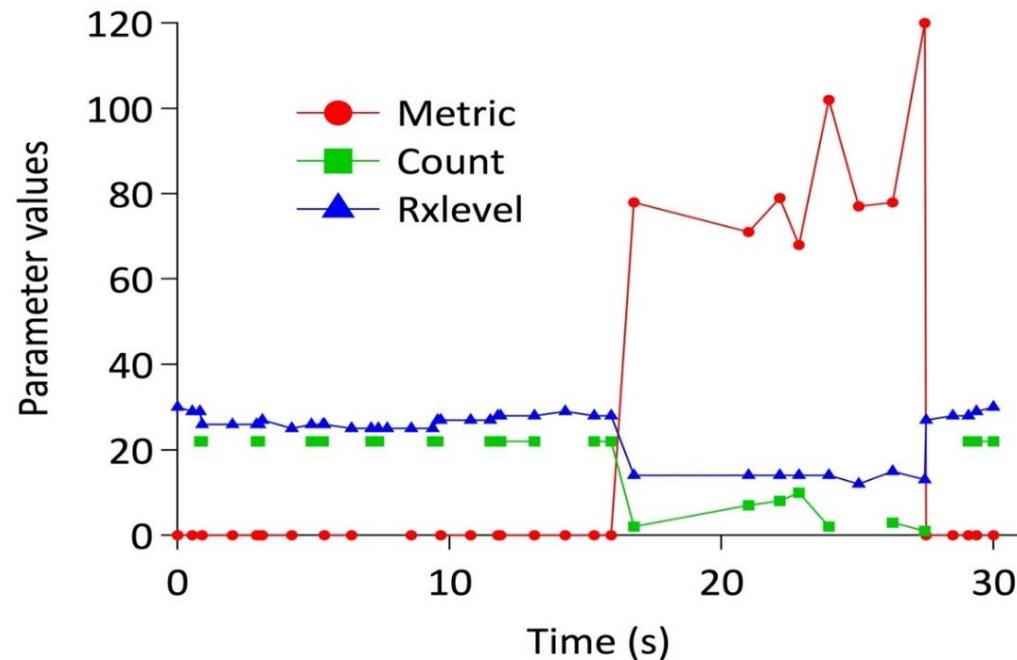


Figura 2: variazione dei parametri, caso di tunnel

# Advanced 2G Jamming Detection Algorithm(4)

L'algoritmo è stato sviluppato nel seguente modo:

- Creazione in linguaggio C di una serie di procedure che processano i numerosi dati misurati dal modulo GSM nelle sue varie condizioni, in particolare in *idle*, ovvero registrato su una cella, e in chiamata voce.
- L'algoritmo raccoglie una serie di misure di livello e qualità, frequenza per frequenza; raccolto un set minimo, vengono calcolati media e valore massimo di diversi indicatori.
- L'indicazione di jamming viene generata quando i parametri significativi cambiano in modo coerente con una variazione superiore ad una soglia sperimentalmente fissata.

# Advanced 2G Jamming Detection Algorithm(5)

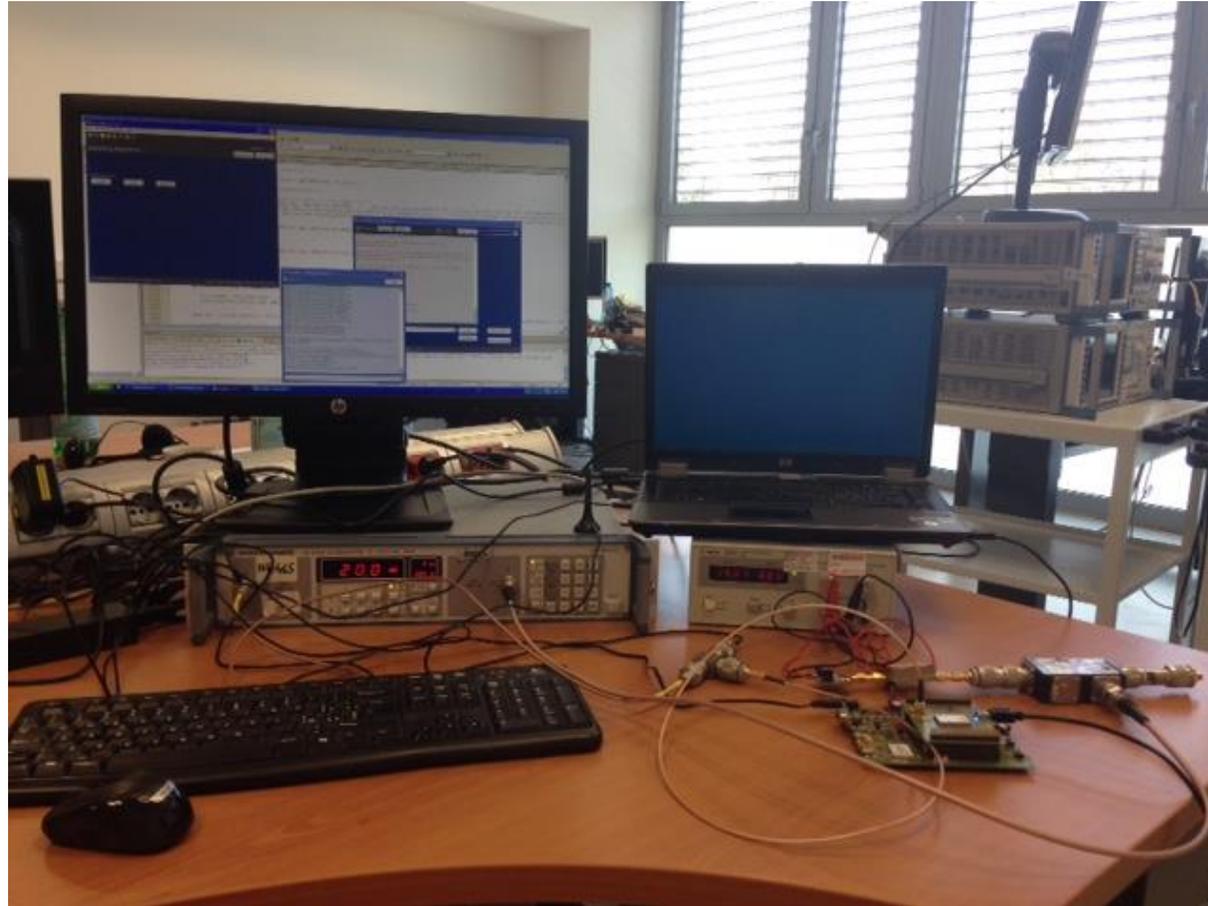


Figura 3: testbed

# Advanced 2G Jamming Detection Algorithm(6)

Abbiamo confrontato l' algoritmo di anti-jamming sviluppato con quello preesistente, in uno scenario di un segnale di jamming che cresce progressivamente di livello (quale il caso di un ladro che si avvicina con il jammer acceso).

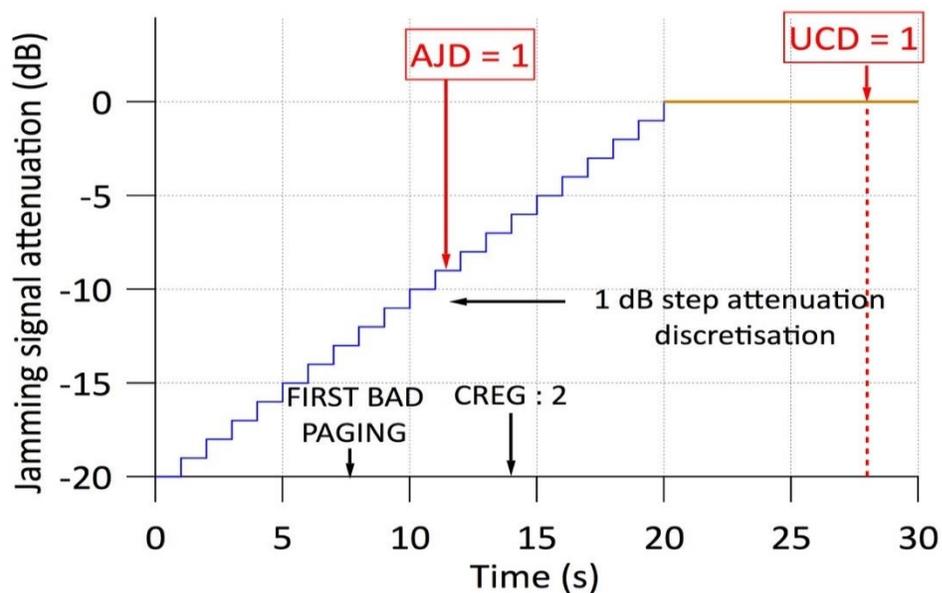


Figura 4: misura dei tempi di risposta dei due algoritmi

# Advanced 2G Jamming Detection Algorithm(7)

Rispetto all'algoritmo preesistente, nell'ipotesi di lavoro considerata l'algoritmo sviluppato anticipa la rilevazione del jammer di 16 secondi e permette di inviare un messaggio di allarme alla rete alcuni secondi prima che il modulo perda il sincronismo GSM.

Il nuovo algoritmo riesce inoltre a distinguere il jammer dal caso di perdita di segnale.

L'algoritmo proposto soddisfa perciò i requisiti iniziali e ha ulteriori possibili miglioramenti affinando le determinazioni delle soglie utilizzate e dando una diversa rilevanza alle varie frequenze esaminate (cella servente, cella adiacente).

GRAZIE PER L' ATTENZIONE