

Práctica 5: Localización de un nodo móvil con RSSI

Objetivo:

El objetivo de la práctica es localizar un nodo móvil a partir de medidas RSSI tomadas por nodos estáticos. La localización se hará mediante el algoritmo WCL (Weighted Centroid Localization), descrito a continuación.

El nodo móvil enviará periódicamente solicitudes de medidas RSSI, que los nodos estáticos responderán en sus correspondientes slots TDMA (basarse en la práctica 4). Una vez que el nodo móvil haya recibido todas las respuestas, transformará las medidas RSSI en distancia y ejecutará el algoritmo WCL para obtener una nueva estimación de localización.

Además de localizarse, el nodo móvil publicará periódicamente su posición estimada para poder verla a través de un BaseStation.

WCL:

El WCL es un algoritmo de localización que se basa en calcular el centroide a partir de medidas de distancia a unos puntos fijos y conocidos. El nodo móvil i estima su localización usando la siguiente expresión:

$$L_i = \frac{\sum_{j=1}^n (\omega_{ij} L_j)}{\sum_{j=1}^n \omega_{ij}},$$

donde n es el número de nodos estáticos de los que se está midiendo y ω_{ij} son pesos que dependen de la distancia:

$$\omega_{ij} = \frac{1}{(D_{ij})^p},$$

donde p es un exponente que modifica la influencia de la distancia en los pesos. Valores más altos de p dan más importancia a los nodos estáticos más cercanos. L_j es la posición del nodo j y D_{ij} es la distancia entre los nodos i y j .

Recomendaciones:

- Utilizar los LEDs para representar la transmisión de los paquetes de diferente tipo.
- Ponerse de acuerdo con los compañeros para evitar solapamientos en el uso del canal y de los ID.
- Elegir los temporizadores para que permitan la adecuada visualización del experimento (500ms de período de localización debería estar bien).

Notas:

- Colocar los nodos estáticos en posiciones fijas y establecer un sistema de coordenadas para conocer sus posiciones y estimar la localización del nodo móvil en el mismo.
- Intentar dejar al menos 2 metros entre cada nodo estático.
- Elegir $p = 1$ en un principio y luego probar con más.
- Modelo RSSI-distancia: $RSSI(D) = a \log D + b$
 - $a = -10.302$, $b = -1.678$.
- El RSSI se extraerá según el siguiente código. El cálculo se hace para decodificar y obtener el valor real de potencia recibida a partir de la información sin signo.

**** Nuevo código para extraer RSSI ****

```
uint8_t rssi; // Se extrae en 8 bits sin signo
int16_t rssi2; // Se calcula en 16 bits con signo: la potencia recibida estará entre -10 y -90 dBm
// En el mensaje que se envíe el campo rssi deberá ser del tipo nx_int16_t
...
rssi=call CC2420Packet.getRssi(msg);
if(rssi>=128){
    rssi2=rssi-45-256;
}
else{
    rssi2=rssi-45;
}
```

Referencias:

[1] Clemente, Alberto De San Bernabe, José Ramiro Martínez-de Dios, and Aníbal Ollero Baturone. "A WSN-based tool for urban and industrial fire-fighting." *Sensors* (Basel, Switzerland) 12.11 (2012): 15009.

URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3522951/>

[2] Blumenthal J., Grossmann R., Golatowski F., Timmermann D. Weighted Centroid Localization in Zigbee-Based Sensor Networks. *Proceedings of the IEEE International Symposium on Intelligent Signal Processing*; Alcalá de Henares, Spain. 3– 5 October 2007; pp. 1–6.