

POLITECNICO DI TORINO

III Facoltà di Ingegneria dell'Informazione  
Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica

Abstract

# Localizzazione in reti di sensori ZigBee

Basandosi sull'indice RSSI sia per ambienti interni che esterni



**Relatore:**

Prof. Giovanni Malnati

**Candidato:**

Alberto REALIS-LUC

ANNO ACCADEMICO 2008-2009

# Sommario

La realizzazione di un sistema di localizzazione per reti di sensori ZigBee basato sul solo indice di RSSI permette di avere vantaggi in termini di costo dei dispositivi in quanto non è richiesto alcun hardware aggiuntivo per stimare la posizione dei nodi. L'indice RSSI è una stima della potenza ricevuta, ed è disponibile su ogni dispositivo ZigBee. Nel sistema vi sono tre tipi di dispositivi ZigBee: i nodi di riferimento, i nodi mobili ed il gateway.

I nodi di riferimento sono installati in posizioni note e si occupano di coprire l'intera area da monitorare, mentre i nodi mobili sono applicati ai beni da localizzare e sono liberi di muoversi, eseguono periodicamente misure di RSSI rispetto ai nodi di riferimento che vengono usate dal sistema per stimare la loro posizione. Il gateway si occupa di collegare un computer, tramite porta seriale, alla rete ZigBee. Su tale computer, il sistema prevede l'esecuzione di un servizio in grado di raccogliere ed interpretare tutte le informazioni ricevute dalla rete di sensori. Si è implementato nel servizio un'algoritmo di localizzazione che partendo dal calcolo di multilaterazione prova a migliorare le posizioni stimate dei nodi mobili facendo uso del metodo delle osservazioni indirette. Inoltre, il servizio mantiene aggiornato un database con tutte le informazioni dei nodi ed espone un'interfaccia utente tramite *web-application*, con cui l'utente può visualizzare le posizioni dei nodi, configurarli e gestire l'intero sistema. L'area monitorata dal sistema deve essere suddivisa in vari ambienti che possono essere ambienti aperti esterni oppure ambienti interni come le stanze di un edificio. Il sistema realizzato è in grado di localizzare un nodo mobile all'interno di un'edificio indicando la stanza in cui si trova, se si è installato almeno un nodo di riferimento in ogni stanza. Per ambienti più vasti od esterni il sistema è in grado di stimare le coordinate su due dimensioni, se si sono installati almeno tre nodi di riferimento che permettano di coprire interamente tale ambiente.

Il sistema ha quindi tutta una serie di vantaggi dovuta al fatto di utilizzare la sola interfaccia di rete ZigBee nella normale modalità per trasmettere dati: non è richiesto hardware aggiuntivo, non è necessario appoggiarsi al sistema GPS, il sistema può monitorare un'area composta sia da ambienti interni che esterni allo stesso tempo e si hanno anche vantaggi in termini di basso consumo di energia e di basso costo che sono caratteristiche proprie dei dispositivi ZigBee. La limitazione principale di questo sistema è la bassa precisione nella localizzazione per coordinate, ciò è dovuto al fatto che l'indice RSSI non dipende soltanto dalla distanza a cui si trova il trasmettitore ma risente fortemente anche delle riflessioni e dei disturbi presenti in ogni ambiente. Si può comunque affermare che il sistema è in grado di localizzare, con ragionevole approssimazione, oggetti di dimensioni comparabili con l'errore medio rilevato pari a 2-3 m, come ad esempio delle auto in un parcheggio.

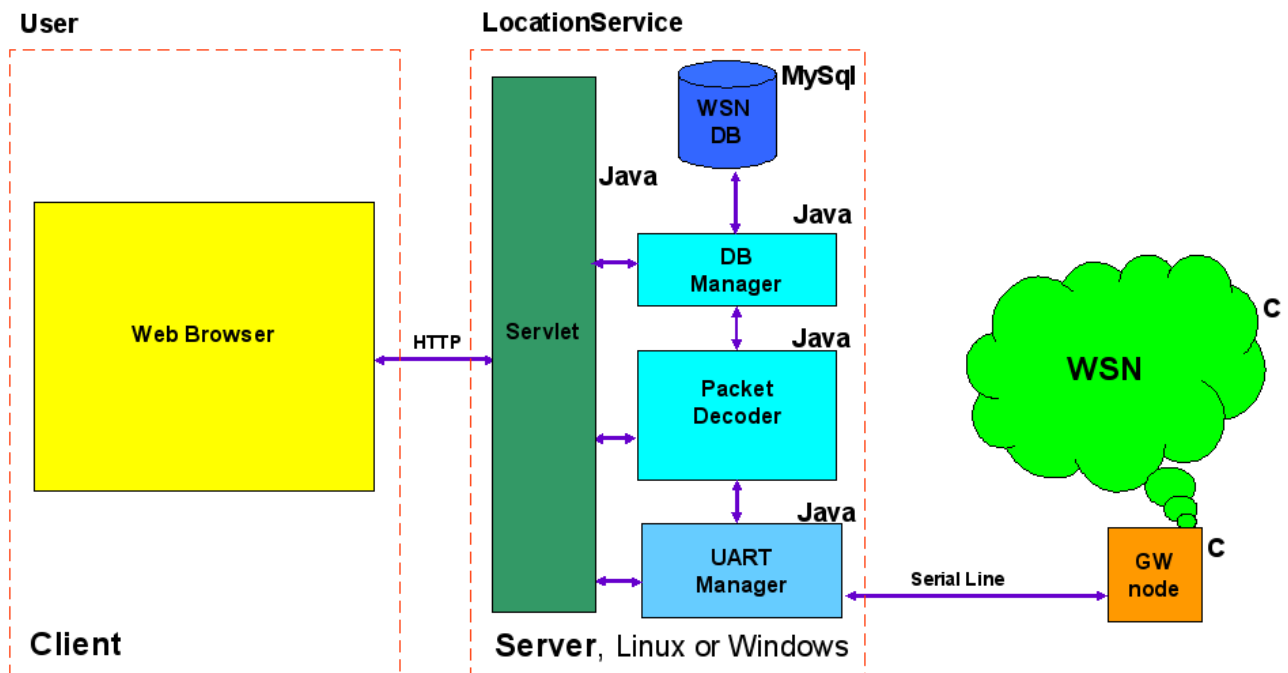


Figura 1. Rappresentazione schematica dell'intero sistema realizzato. I due rettangoli tratteggiati in rosso racchiudono tutte le componenti che saranno eseguite rispettivamente sul PC dell'utente e sul server. In basso a destra il gateway che si interfaccia tra la linea seriale e il resto della rete di sensori WSN. Per ogni elemento sviluppato è indicato il linguaggio in cui è stato scritto. Come si può notare il client non è altro che un normale PC in grado di connettersi al server utilizzando un browser.