

INTEGRAZIONE DELLA FUNZIONALITA' DI LOCALIZZAZIONE ATTIVA/NON PARTECIPATIVA ALL'INTERNO DEL SISTEMA "ELEDIA WIFI LOCALIZATION"

S. Ioriatti

Abstract

La localizzazione attiva di persone in ambienti indoor rappresenta un'attività di fondamentale importanza in molteplici applicazioni innovative. Predire le coordinate di un dispositivo mobile (es. smartphone) e ricostruirne la traiettoria in real-time può essere molto utile in contesti applicativi volti ad aiutare l'orientamento di persone in ambienti ampi come per esempio aeroporti, stazioni e campus universitari; ma anche per permettere all'amministratore di una rete di conoscere la posizione delle persone e distinguere quindi le zone più affollate o per conoscerne i flussi all'interno di un'area.

Per la localizzazione dei dispositivi mobili in ambienti indoor le tecnologie disponibili sono molteplici.

La maggior parte delle tecniche di localizzazione si basano sull'utilizzo della tecnologia Wi-Fi, presente su tutti gli smartphone di ultima generazione.

I sistemi di localizzazione attiva si possono suddividere in due macro gruppi: con utente partecipativo e non. Con utente partecipativo significa può essere installata sullo smartphone un'applicazione che consente la localizzazione del dispositivo, e grazie ad essa l'utente ne può usufruire dei benefici, come per esempio l'orientamento all'interno di un'area. Con utente non partecipativo, invece, significa si effettua una localizzazione dello smartphone senza che esso abbia installato sopra un'applicazione dedicata, ma solamente per il fatto che ha il Wi-Fi attivo. In questa tipologia di localizzazione a trarre vantaggio è il gestore della rete Wi-Fi, grazie alla quale può organizzare l'ambiente per venire incontro alle necessità degli utenti (per esempio aggiungendo AP alle zone più affollate, modificando la posizione di alcune aree per distribuire meglio gli utenti, ecc.).

L'attività proposta in questo progetto ha come obiettivo la creazione di un sistema di localizzazione "attiva-non partecipativa". Lo sviluppo di tale sistema si basa sull'ottimizzazione di un primo prototipo di localizzazione "attiva-non partecipativa" disponibile (raccolta RSSI dei dispositivi mobili non connessi ad una rete WiFi) e sulla sua integrazione all'interno del sistema di localizzazione "ELEDIA WiFi Localization", sviluppato dal Centro di Ricerca Eledia con l'obiettivo di effettuare localizzazione "attiva-partecipativa". In questo modo si aggiungerà al sistema la funzionalità di localizzazione "attiva-non partecipativa", sfruttando un algoritmo di localizzazione già utilizzato e testato su altri sistemi. L'obiettivo finale del progetto è quello di testare le prestazioni del sistema di localizzazione "attiva-non partecipativa", poterne valutare la precisione e creare una demo dell'intero sistema completamente funzionante.

Reference Bibliography: Wireless Sensor Networks and Localization [1]-[4]; Wireless Sensor Networks [5]-[10].

- [1] F. Viani, P. Rocca, M. Benedetti, G. Oliveri, and A. Massa, "Electromagnetic passive localization and tracking of moving targets in a WSN-structured environment," *Inverse Problems - Special Issue on "Electromagnetic Inverse Problems: Emerging Methods and Novel Applications,"* vol. 26, pp. 1-15, May 2010.
- [2] F. Viani, P. Rocca, G. Oliveri, D. Trincherio, and A. Massa, "Localization, tracking and imaging of targets in wireless sensor network: An invited review," *Radio Science*, vol. 46, 2011.
- [3] F. Viani, L. Lizzi, P. Rocca, M. Benedetti, M. Donelli, and A. Massa, "Object tracking through RSSI measurements in wireless sensor networks," *Electronics Letters*, vol. 44, no. 10, pp. 653-654, 2008.
- [4] F. Viani, P. Rocca, G. Oliveri, and A. Massa, "Electromagnetic tracking of transceiver-free targets in wireless networked environments," 6th European Conference on Antennas Propag. (EuCAP 2011), Rome, Italy, pp. 3808-3811, Apr. 11-15, 2011 (Invited paper).
- [5] F. Viani, F. Robol, A. Polo, P. Rocca, G. Oliveri, and A. Massa, "Wireless architectures for heterogeneous sensing in smart home applications - concepts and real implementations," *Proc. IEEE*, vol. 101, no. 11, pp. 2381-2396, Nov. 2013.
- [6] F. Viani, G. Oliveri, M. Donelli, L. Lizzi, P. Rocca, and A. Massa, "WSN-based solutions for security and surveillance," 40th European Microwave Conference 2010 (EuMC2010), Paris, France, pp. 1762-1765, Sep. 26 - Oct. 1, 2010.
- [7] F. Viani, P. Rocca, G. Oliveri, and A. Massa, "Pervasive remote sensing through WSNs," 6th European Conference on Antennas Propag. (EuCAP 2012), Prague, Czech Republic, Mar. 26-30, 2012.
- [8] B. Majone, F. Viani, E. Filippi, A. Bellin, A. Massa, G. Toller, F. Robol, and M. Salucci, "Wireless sensor network deployment for monitoring soil moisture dynamics at the field scale," *Procedia Environmental Sciences*, vol. 19, pp. 426-235, 2013.
- [9] F. Viani, P. Rocca, L. Lizzi, M. Rocca, G. Benedetti, and A. Massa, "WSN-based early alert system for preventing wildlife-vehicle collisions in Alps regions," *IEEE-APS Topical Conference on Antennas and Propagation in Wireless Communications (APWC'11)*, pp. 106-109, Torino, Italy, 12-16 Sep. 2011.
- [10] F. Viani, F. Robol, M. Salucci, E. Giarola, S. De Vigili, M. Rocca, F. Boldrini, G. Benedetti, and A. Massa, "WSN-based early alert system for preventing wildlife-vehicle collisions in alps regions-From the laboratory test to the real-world implementation," 7th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP 2013), Gothenburg, Sweden, pp. 1913-1916, 8-12 Apr. 2013.

This report is submitted in partial fulfillment of the degree of the course "TPCW".
Supervisors: Prof. Andrea Massa, Dr. Federico Viani, Dr. Enrico Giarola, Dr. Alessandro Polo.