

Università della Calabria

Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica,
Elettronica e Sistemistica



Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

Tesi di Laurea

LA QUALITÀ DEL SERVIZIO NELLE RETI VEICOLARI: ANALISI DELLA MOBILITÀ E PROPOSTA DI UN NUOVO ALGORITMO PREDITTIVO BASATO SU TECNICHE UNCONVENTIONAL

Relatori:

Prof. Salvatore Marano
Ing. Peppino Fazio

Candidato:

Strangis Francesco
Matricola: 144236

Anno Accademico 2014 / 2015

Sommario

ABSTRACT	I
CAPITOLO 1	1
Le reti wireless.....	1
1.1 Introduzione	1
1.2 Le Reti Wireless.....	2
1.2 LO STANDARD WLAN	6
1.2.1 IEEE 802.11.....	6
1.2.2 802.11 legacy	10
1.2.3 802.11 b.....	10
1.2.4 802.11a	11
1.2.5 802.11f.....	12
1.2.6 IEEE 802.11g	12
1.2.7 IEEE 802.11n	17
CAPITOLO 2.....	29
Le Reti Cellulari.....	29
2.1 Evoluzione dei sistemi wireless mobile.....	29
2.1.1 Lo standard 1G	30
2.1.2 Lo standard 2G	30
2.1.3 Lo standard 2.5G.....	31
2.1.4 Lo standard 2.75G.....	32
2.1.5 Lo standard 3G	32
2.1.6 Lo standard 3.5G.....	40
2.1.7 Lo standard 4G	41
2.1.8 Lo standard 5G.....	45
2.2 IEEE 802.11ac	48
2.2.1 Banda di frequenze superiore e maggiore ampiezza dei canali	49
2.2.2 Evoluzione a livello di modulazione e maggior numero di spatial streams.	50
2.2.3 MU-MIMO (Multiple-User Multiple-Input Multiple-Output).....	51
2.3 IEEE 802.11ad.....	53
2.3.1 Banda dei 60 GHz	53
2.3.2 Livello PHY di 802.11ad	55
2.3.3 Operazione Multibanda	58
2.3.4 Architettura di un IEEE 802.11ad.....	59

2.3.5 Livello MAC.....	60
CAPITOLO 3.....	68
Reti Cellulari: Problematiche di mobilità e gestione dell'hand-over	68
3.1 Introduzione	68
3.1.1 Copertura delle celle.....	68
3.1.2 Riutilizzo delle frequenze	69
3.1.3 Gestione della mobilità	70
3.2 Handover (Handoff).....	71
3.2.1 Handoff Initiation	72
3.2.2 Handoff Decision.....	73
3.2.3 Tipi di Handover	74
3.3 Handover Process and Cell Reselection.....	76
3.3.1 Cell Reselection.....	77
3.3.2 Handover Decision and Initiation	77
3.3.3 La sincronizzazione di Target BS.....	77
3.3.4 Ranging with Target BS.....	78
3.3.5 Termination of Context with Previous BS	78
3.4 Mappe di Voronoi.....	78
CAPITOLO 4.....	82
Algoritmo proposto e Simulatore.....	82
4.1 Introduzione	82
4.1.1 Algoritmo proposto.....	82
4.2.1 Scelte effettuate.....	85
4.3.1 C4R.....	85
4.4.1 Markov Chain's.....	86
4.5.1 Artificial Neural Networks.....	88
4.5.1.2 Architettura di una Rete Neurale.....	93
4.5.1 Implementazione	95
4.5.2 Esecuzione simulazione.....	104
CAPITOLO 5.....	108
Valutazione delle prestazioni.....	108
5.1 Introduzione	108
5.2 Scelte simulative	108
5.2.1 Scenario 1.....	109

5.2.2	Scenario 2.....	122
5.2.3	Scenario 3.....	132
CAPITOLO 6.....		141
	Conclusioni.....	141
BIBLIOGRAFIA		142

ABSTRACT

Negli ultimi anni stiamo assistendo ad una grande e rapida crescita nelle telecomunicazioni delle tecnologie wireless, ovvero tutte quelle tecnologie che permettono di usare strumenti di comunicazione come notebook, smartphone, cellulari, senza essere vincolati ad una postazione di accesso fissa. Il termine “wireless” identifica tutte le tecnologie che forniscono la possibilità di effettuare comunicazioni senza fili, non essendo vincolati a una posizione o postazione fissa. Questo apre le porte ad una moltitudine di possibilità di sviluppo di applicazioni per utenti “mobili”. Le tecnologie wireless consentono la mobilità dell’utente all’interno dell’area di copertura dell’Access Point (AP) senza discontinuità di servizio. Questo porta una maggiore flessibilità della rete e dell’utilizzo consentendo ai terminali di mantenere la connessione pur essendo in movimento. Tra le reti, quella che ha avuto maggiore successo in termini di sviluppo è sicuramente quella cellulare che ci consente di effettuare una comunicazione, generalmente, da qualsiasi parte del mondo, anche in rapido movimento e con una connessione continua e stabile. Le tecnologie wireless hanno molti vantaggi ma, come tutte le tecnologie, presentano anche alcuni svantaggi. Uno svantaggio che sicuramente si deve affrontare è il problema della continuità e della qualità del servizio offerto quando l’utente si muove durante l’erogazione del servizio. Ogni terminale comunica con la rete wireless tramite un AP che permette ai dispositivi wireless di accedere alla rete fissa. Ogni AP copre un’area limitata; per coprire un’area più vasta sono necessari più AP che cercano di estendere la copertura comprendendo la maggior parte dell’area. Quando usciamo dall’area di copertura di un AP ed entriamo nell’area di copertura di un altro AP abbiamo una discontinuità, dovuta al processo di un handoff, cioè un passaggio da un AP ad un altro. Esistono due tipi di handoff: handoff verticale (il passaggio tra due AP che utilizzano diverse tecnologie, e quindi il cambiamento della tecnologia di connessione da parte del client) ed handoff orizzontale (il passaggio tra due AP che utilizzano la stessa tecnologia). In questo elaborato si cerca di lavorare sulla continuità del servizio offerto. L’obiettivo di questa tesi è, appunto, fornire un supporto per la gestione dell’handoff ponendoci ad un livello molto superiore, ovvero, cercando di mantenere la continuità del servizio ed agevolando l’handover stesso astraendoci dalle strutture e tecniche fisiche presenti. Ciò che si vuole fare è proporre un algoritmo di previsione dei percorsi veicolari per la prenotazione passiva delle celle indipendentemente dalla struttura fisica di cui si sta usufruendo e delle tecniche middleware per la continuità del servizio.

Nel primo capitolo viene fatta una panoramica sullo standard WIFI (802.11) e sulle principali reti wireless presenti attualmente in letteratura e sul mercato. Nel secondo capitolo è stata fatta una panoramica su tutte le reti cellulari partendo dai primi standard fino agli standard più attuali e presenti in letteratura ma ancora in via di sviluppo ponendo anche attenzione agli ultimi standard ancora in via di studio delle reti wireless. Nel terzo capitolo viene trattata la gestione della mobilità con tutte le sue problematiche ponendo maggiore attenzione all’handover, spiegando tutti i suoi processi e architetture note. Il capitolo quattro ha lo scopo di evidenziare la proposta dell’elaborato di tesi andando a presentare in dettaglio l’algoritmo che si vuole

proporre e l'architettura di cui si è dovuto disporre per poterlo realizzare ponendo anche attenzione all'implementazione dello stesso e delle tecniche e scelte adottate in merito. Il capitolo quinto è invece dedicato ad una accurata campagna simulativa eseguita sul simulatore appositamente creato per il testing dell'algoritmo proposto ponendo attenzione a più scelte simulate per portare in evidenza i vantaggi raggiunti nell'adozione dello stesso. Il capitolo 6 non è altro che una considerazione sui risultati ottenuti dalla campagna simulativa realizzata nel capitolo 5.