

Università degli studi della Calabria

Facoltà di Ingegneria

Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

***Telecomunicazioni e Intelligenza Artificiale:
principali tecniche e loro applicazione alle reti wireless***

RELATORI

Ing. Floriano De Rango

Ing. Peppino Fazio

CANDIDATO

Tringali Giuditta Amanda

Matr.101343

Anno Accademico 2011-2012

Alla mia famiglia

Sommario

Introduzione	0
Capitolo1	1
Le tecnologie wireless	1
1.1 Introduzione	1
1.2 Sistemi Cellulari	2
1.2.1 Sistemi cellulari di prima generazione	2
1.2.2 Sistemi cellulari di seconda generazione(2G)	2
1.2.3 Sistemi cellulari di terza generazione(UMTS).....	4
1.2.4 La tecnologia LTE	5
1.2.5 La tecnologia IMT -ADVANCED	6
1.3 Reti Wireless.....	7
1.3.1 Architetture di reti wireless.....	8
1.4 Le Wlan	9
1.4.1 Vantaggi.....	10
1.4.2 Svantaggi	11
1.4.3 Configurazioni di una Wlan	13
1.5 WiMax	15
1.5.1 Elementi e Connessioni.....	16
1.6 Reti di Sensori	17
1.6.1 Lo standard ZigBee	19
1.7 Bluetooth	21
1.7.1 Topologia della rete	22
1.8 Lo standard IEEE 802.11 e le sue estensioni	24
1.8.1 Il Wi-Fi.....	25
Capitolo2.....	27
L'intelligenza Artificiale	27
2.1 Introduzione	27
2.2 Swarm Intelligence	30
2.3 Sistemi Esperti	32
2.4 Cenni Storici sulla nascita delle reti neurali artificiali	33
2.4.1 Le Reti Neurali.....	34
2.4.2 L'apprendimento.....	35
2.4.3 Rapporti con i Sistemi Esperti	36
2.4.4 Vantaggi	36
2.4.5 Svantaggi	37
2.4.6 Campi di applicazione	37

2.5 Algoritmi Genetici.....	38
2.6 Sistemi di fuzzy Logic(o Logica Sfumata)	40
Capitolo3.....	42
L'IA applicata alle telecomunicazioni	42
3.1 Il protocollo TCP/IP.....	42
3.1.1 Livello Rete in IP	43
3.1.2 Routing nelle reti di telecomunicazioni	43
3.1.3 Algoritmi di routing.....	44
3.2 Algoritmi genetici e reti neurali per il problema del routing.....	45
3.3 Algoritmo Genetico Proposto per il problema di routing SP	46
3.3.1 Rappresentazione genetica	47
3.3.2 Inizializzazione popolazione	47
3.3.3 Funzione fitness	48
3.3.4 Crossover	49
3.4 Il Routing nelle reti usando le reti neurali artificiali	51
3.4.1 Reti Hopfield.....	52
3.5 Algoritmi genetici per ottimizzare le prestazioni di una WSN	55
Capitolo4.....	58
La Swarm Intelligence.....	58
4.1 Swarm Intelligence applicata al routing	58
4.2 Basic Ant Algorithm.....	59
4.3 AntNet.....	60
4.3.1 Principi generali degli algoritmi di routing SI	63
4.4 ABC- Ant-Based Control.....	64
4.5 ARA-The Ant-Colony Based Routing Algorithm for MANETs	66
4.6 ACO Ant-Colony-Optimization	67
4.6.1 Applicazioni di ACO	68
4.6.2 ACO per il commesso viaggiatore	69
4.7 Algoritmi ACO	70
4.7.1 Ant System(AS).....	71
4.7.2 MAX-MIN Ant System	72
4.7.3 Ant Colony System(ACS)	73
Capitolo5.....	74
L'Analisi Sperimentale.....	74
5.1 L'applicazione	74
5.2 L'implementazione	77
5.3 Simulazione e risultati.....	79

5.3.1 Prima Simulazione	79
5.3.2 Seconda Simulazione	80
Conclusioni.....	82
Bibliografia	83

Introduzione

In questa tesi viene affrontato lo studio della disciplina nota come Intelligenza Artificiale e la sua applicazione alle reti wireless, che ai giorni d'oggi rappresentano una tecnologia in rapida espansione.

Poiché, negli ultimi tempi, le moderne reti di comunicazione stanno diventando sempre più diversificate ed eterogenee, a causa delle crescenti dimensioni e della complessità di tali reti, risulta difficile gestire la comunicazione e i tradizionali algoritmi di routing non sono adeguati ad affrontare tale complessità. La Swarm Intelligence routing fornisce una promettente alternativa a questi approcci.

I protocolli di routing ispirati alla natura stanno diventando il centro della ricerca perché raggiungono il complesso compito di routing attraverso agenti semplici che attraversano la rete e raccolgono informazioni di routing in modo asincrono. La nuova classe di algoritmi ispirati dalla Swarm Intelligence risulta molto promettente rispetto ad altri protocolli di routing, in quanto, si basa sull'interazione di una moltitudine di agenti mobili che interagiscono simultaneamente.

Il primo capitolo di questa tesi, fornisce una panoramica abbastanza completa sul mondo wireless, sull'evoluzione delle diverse tecnologie senza fili approfondendone le loro principali caratteristiche.

Nei capitoli successivi viene fornito un quadro generale dettagliato sulle principali tecniche di intelligenza artificiale valutandone gli aspetti fondamentali e vantaggi o svantaggi di alcune di esse e soffermandosi sulle loro applicazioni per quanto riguarda il problema dell'instradamento nelle reti. Saranno discusse in particolare le applicazioni delle reti neurali e degli algoritmi genetici al problema del routing, ma in modo più dettagliato si parlerà della Swarm intelligence e dei diversi algoritmi che questa disciplina offre per il problema dell'instradamento evidenziandone i vantaggi rispetto agli algoritmi tradizionali che si occupano di questo problema.

La parte finale si occuperà di un'analisi sperimentale riguardante l'implementazione in java di una rete mobile ad-hoc e di alcune politiche di routing per la ricerca del cammino minimo.