Dedication

يامن أحمل اسمه بكل فخر

يامن إفتقدتك منذ الصغر

يامن يرتعش قلبي لذكرك

يامن أودعتني لله أهديك هذا البحث أبي

إلي حكمتي ..... وعلمي

إلي أدبي ..... وحلمي

إلي طريقي ..... المستقيم

إلي طريق ..... الهداية

إلي كل من في الوجود أمي

إلي سندي وقوتي وملاذي

إلي من أثروني علي أنفسهم

إلي من علموني علم الحياة

إلي من أظهروا لي ماهو أجمل من الحياة أخواتي

إلي من ألهموني لهذا الطريق

عز (سيف) الدين

ACKNOWLEDGMENT

Praise and thanks to Allah almighty, who gave me the ability to complete this research.

A special gratitude I give to my supervisor, Dr. Ibrahim KhiderAltaher. whose contribution in simulating suggestions and encouragement helped me to coordinate my project in witting this research.

Many thanks go to the my brother EZ AldeanAltayeb EZ Aldean who gave me full support to repair this research.

I would like to thank my friends NahlaAbdAlrahman andRomissa Ali Mohammed helped me in this research.

ABSTRACT

Interference is one of the most common problems that occur in the LTE network and its causes are interference signals inseveral paths, noise and others.In this research, the femto to macro interference was reduced by using coordination methods for time and frequency scheduling algorithms based on priority user.

Two scenarios were developed including urban and suburban areas. The coordination algorithms were applied to them. The best performance for SINR and Throughput was calculated by calculating some equations using the Mat lab program.Simulation result using ICIC methods can improve SINR performance 25 dBin urban and 27 dB in suburban, throughput performance 0.77 Mbps in urban and 1.83 Mbpsin suburban.eICIC methods can improve SINR performance 22 dB inurban and 29 dB in suburban, throughput performance 2.47 Mbps in urban and 5.3 Mbpsin suburban. The result proved using eICIC method in time domain resource have better performance than using ICIC method in frequency resource. However using eICIC method in suburban deployment scenario can increase the performance of SINR and throughput more effective than using ICIC method in urbanthe scenarios were compared and the suburban scenario was found to be better than the urban scenario.

المستخلص

التداخل من المشاكل الأكثر شيوعاً التي تحدث في شبكة التطور طويل الأمد ومن أسبابه تداخل الإشارات في عدة مسارات والضجيج وغيرها.

في هذا البحث تم تقليل التداخل الذي يحدث بين الخلية الصغيرة والكبيرةبواسطه طرق التنسيق وخوارزميات الجدولة بالنسبة للزمن والتردد إعتماداً على أفضلية المشترك.
وقد تم التصميم ليشمل المناطق الحضرية والمناطق الريفية وتم تطبيق خوارزميات التنسيق عليهم وتقييم الأداء الأفضل بالنسبة للإنتاجية ونسبة الإشارة الى التداخل والضجيج عن طريق حساب بعض المعادلات بإستخدام برنامج الماتلاب.
نتيجة المحاكاة بإستخدام طريقة تنسيق تداخل الخلية المشتركة تُحسِن أداء نسبة الإشارة الي التداخل والضجيج 25 ديسيبل في المناطق الحضرية و 27 ديسيبل في المناطق الريفية، ويصبح أداء الإنتاجية 0.77 ميغابت في الثانية في المناطق الحضرية و 1.83 ميغابت في الثانية في المناطق الريفية.
طريقة تحسين تنسيق تداخل الخلية المشتركه تعطي أداء 22 ديسيبل في المناطق الحضرية و 29 ديسيبل في المناطق الريفية ، فيصبح أداء الإنتاجية 2.47 ميغابايت في الثانية في المناطق الحضرية و 5.3 ميغابايت في الثانية في المناطق الريفية.
وبعد نتيجه المحاكاه السابق ذكرها وجدت أن طريقة تحسين تنسيق تداخل الخلية المشتركه في مورد المجال الزمني لها أداء أفضل من إستخدام طريقة تنسيق تداخل الخلية المشتركة في مورد التردد.
بإستخدام طريقة تحسين تنسيق تداخل الخلية المشتركه في سيناريو المناطق الريفية يمكن أن يزيد من أداء نسبة الإشارة الي التداخل والضجيج وأصبحت الإنتاجية أكثر فعالية من إستخدام تنسيق تداخل الخلية المشتركة في المناطق الحضرية كما تمت مقارنة الطريقتين وجدت أن طريقة المناطق الريفية أفضل من طريقة المناطق الحضرية .

Table of Contents

Dedication I

ACKNOWLEDGMENT II

ABSTRACT III

List of Figures VIII

List of Tables IX

Abbreviations X

Chapter One: Introduction .....

1.1Preface 1

1.2 Problem Statement 2

1.3Aim &Objectives 2

1.4 Methodology 3

1.5 Thesis Outline 3

Chapter Two: Literature Review .....

2.2 LTE network overview 4

2 .2. 1 Standardization of LTE 5

2.2.2 LTE Requirements 6

2.2.3 LTE Architecture 7

2.2.4 Advantages of LTE 9

2.2.5 Disadvantages of LTE 9

2.2.6 Application of LTE 10

2.3 Interference concepts 10

2.3.1 Interference in LTE 12

2.3.2 Causes Interference 12

2.4 Types of interference 12

2.4.1 Co-channel interference 12

2.4.2 Adjacent channel interference 12

2.4.3 Cross tier interfrernce 13

2.4.4 Co- tier interfernce 13

2.5 Interference Mitigation Techniques 13

2.6 Interference coordination schemes 14

2.6.1 Static schemes 14

2.6.2Dynamic schemes 16

2.6.2 Related Work 16

Chapter Three: Interference Mitigation and system model .....

3.1 System model.....24

3..2 Modeling System of LTE-Femtocell Network 25

3.2.1Suburban Deployment Scenario 25

3.2.2 Urban Deployment Scenario 28

3.2.3 Frequency Reuse Deployment 31

3.3 Frequency Resource Allocation in ICIC Method 34

3.4 Time Resource Allocation in eICIC Method 36

Chapter Four: Results and Discussions .....

4.1 simulation setup 40

4.2. Simulation Results 41

4.3 Analysis The best Performance of SINR 46

4.4 Analysis The best Performance of Throughput 48

Chapter Five: Conclusion and Recommendations .....

5.1Conclusion 49

5.2 Recommendations 50

References 51

Appendix(A).....55

List of Figures

Figure number	Description	Page number
2.1	The standardization phases and iterative process	5
2.2	LTE architecture	7
2.3	Interference in the distributed communication network	11
2.4	Interference mitigation schemes	14
3 .1	Diagram System	24
3.2	LTE Femto cell suburban deployment scenario	26
3.3	Suburban deployment scenario by mat lab	28
3.4	LTE Femto cell urban deployment scenario	29
3.5	urban deployment scenario by mat lab	30
3.6	3 Frequency reuses deployment in 19 hexagonal cells	31
3.7	Resource block allocation in 3 frequency reuses	32
3.8	Resource block allocation for each cell in ICIC method	34
3.9	ABS condition of eICIC method	37
3.10	Scheduling process of user priority in eICIC method	37
4.1	probability Vs SINR Average urban area	42
4.2	probability Vs SINR Average suburban area	43
4.3	probabilityVsThroughput Average urban area	44
4.4	probability Vs Throughput Average suburban area	45
4.5	SINR value histogram chart based on the number of macro UE indoor	46
4.6	Throughput value histogram chart based on the number of macro UE indoor	48

List of Tables

Table number	Description	Page number
2.1	LTE Requirement	6
2.2	LTE advantages	9
4.1	Simulation parameters	40

Abbreviations

LTE	Long Term Evolution
4G	Fourth-Generations
3G	Third- Generation
LTE-A	Long Term Evolution Advance
PIM	Passive inter modulation
IMFS	Interference mitigation filters
MATLAB	Matrix Laboratory
3GPP	Third Generation Partnership Project
GSM	Global System for mobile
EDGE	enhanced data GSM environment
UMTS	universal mobile terminal services
HSPA	High-Speed Packet Access
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiple Access
SC-FDMA	Single Carrier-Frequency Division Multiple Access
IP	Internet Protocol
FDD	Frequency Division Duplexing
TDD	Time Division Duplexing
E-UTRAN	Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network

eNB	Evolved Node base station
MME/GW	Mobility Management Entity/Gateway
UTRAN	Universal Terrestrial Radio Access Network
RAN	Radio Access Network
SGW	Serving Gateway
PGW	Packet data network Gateway
PDNs	Packet Data Networks
SC-FDMA	Single Carrier Frequency Division MultipleAccess
SNIR	signal-to-noise-plus-interference ratio
HeNB	home Evolved Node base station
FTP	File transfer protocol
VoIP	Voice over internet protocol
PTT	Push to talk
PTV	Push to view
FFR	fractional frequency reuse
SFR	soft frequency reuse
PFR	partial frequencies reuse (PFR)
CSG	close subscriber group
ICIC	Inter cell Interference coordination

CoMP	Coordinated Multi-Point
BER	bit-error rate
CIR	carrier-to-interference ratio
eICIC	enhanced Inter Cell Interference Coordination
LOS	line of sight
NLOS	non-line of sight
SINR	signal to interference and noise ratio
UE	user equipment
RB	resource block
CDF	cumulative distribution function
CCI	co-channel interference
FUE	femto-user