بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

(وَآيَةٌ لَّهُمْ أَنَّا حَمَلْنَا ذُرِّيَّتَهُمْ فِي الْفُلْكِ الْمَشْحُونِ

وَخَلَقْنَا لَهُم مِّن مِّثْلِهِ مَا يَرْكَبُونَ.

صدق الله العظيم

سورة يس

الآيات (41، 42)

DEDICATION

Those who guided me through my journey and supported me all through the way,

To my parents,

To my brothers,

To my teachers,

To my colleagues and friends,

To my husband who support me and stand by my side,

To all who has been a great source of motivation and inspiration.

ACKNOWLEDGEMENT

Thanks for all who help me in my study and academic life

ABSTRACT

Vehicular Ad Hoc Networks (VANETs) are ad hoc networks established among vehicles that have communication facilities. Vehicles compromise network nodes by acting as source, destination and router. VANET improves road safety through propagation of warning messages about potential obstacles among vehicles in the network and so improves safety. By turning cars into routers or nodes, allows cars approximately 100 to 300 meters of each other to connect and, in turn, creates a network with a wide range. VANET protocols maintains route by dropping out of range cars in term of signal strength and add ones that have good signal. VANET can be viewed as component of the Intelligent Transportation Systems (ITS). VANET has mobile nodes On Board Units (OBUs) and static nodes Road Side Units (RSUs). The former resembles mobile network module and the later is central processing unit for on-board sensors and warning devices. QoS parameter in vehicular ad-hoc network is difficult due to network topology changes with high mobility and the available state information for routing is inherently imprecise. QoS Security is provided by authentication, encryption etc. Wirelesses access in Vehicular Environment (WAVE), defined in IEEE 1609.x family of standards. Transmission technology for (ITS) is classified into two categories, Vehicle-to-Infrastructure communications (V2I) and Vehicle-to-Vehicle communications (V2V). V2V are achieved by using effective routing protocol that considers the specific characteristic of the road information, relative car movements and application restriction. Simulation and implementation

phase of the research with the aid of MATLAB shows Latency big deal as dominant criteria in measuring quality of service in networks performance as well it considered as safety guard. Latency depends of many types of delays; however three of them are considered here, namely propagation delay, Transmission delay and queuing delay. Transmission, propagation, and queuing delay put the average latency in a network onto distinct behaviors according to packet size. Due to computational and time constraints, were not able to fully explore all communication density metric. We used high performance computing to achieve a complex network model, using MATLAB GUI for simulation and in approximately realistic timescale. Behaviors found may not be fully present in urban environments, which intend to study in future work. Furthermore, even in in highway environments the vehicle-to-vehicle channel may show a dependence on vehicular density which is not incorporated in the two ray propagation model used.

المستخلص

الشبكات المخصصة للمركبات VANETS هي عبارة عن شبكات ad-hoc انشئت بين المركبات التي لديها امكانيات الاتصال فيما بينها حيث تعمل كل مركبة كمصدر ومقصد **وجهاز توجيه ،تعمل الـ VANETS على تحسين السلامة على الطريق من خلال نشر رسائل** تحذيرية حول العقبات المحتملة بين المركبات في الشبكة حيث تسمح للمركبات على بعد **100** إلى **300** متر تقريباً من بعضها البعض بالاتصال وهذا بدوره يخلق شبكة واسعة النطاق.

تقوم برتكولات الـ VANETS بالتوجيه عن طريق إبعاد المركبات ذات الإشارة الضعيفة **وإضافة اخرى ذات إلاشارة القوية إلى الشبكة،تعتبر الـ VANETS كجزء من انظمة النقل** الذكية ،ولها عقد متحركة **(OBUs)** واخرى ثابتة **(RSUs)** .

معاملات جودة الخدمة **(QoS) في الـ VANETS صعبة نظراًللتغيرات في هيكل الشبكة،** القدرة العالية على الحركة كما ان المعلومات المتاحة على الشبكة غير دقيقة.

تصنف تكنولوجيا الانتقال إلى فئتين اتصال المركبة إلى-البنية التحتية **(V2I) واتصال** مركبة – إلى – مركبة **(V2V) حيث يتحقق الاتصال مركبة – إلى – مركبة باستخدام برتكولات** توجيه فعالة تضع في الاعتبار حركة المركبات الاخرى والمعلومات عن الطريق.

محاكاة وتنفيذ هذه المرحلة من البحث بمساعدة **MATLAB** يظهر الكمون **latency** من المعايير المهيمنة في قياس جودة الخدمات بالنسبة لتقييم اداء الشبكة حيث يعتمد الكمون على العديد من انواع التأخير ولكننا اعتبرنا ثلاثة منها هنا وهي التاخير الناتج عن الانتشار الاشارة ،تاخير الانتقال و تاخير الصف. كما قمنا باستخدام الحوسبة عالية الاداء لتحقيق نموذج شبكة معقدوذلك باستخدلم واجهة المستخدم الرسومية **MATLAB GUL** لمحاكاة واقعية في مقياس الزمن تقريباً.

السلوكيات التي وجدت قد لا تكون موجودة بشكل كامل في البيئة الحضرية وعلاوة على ذلك حقفي بيئات الطريق السريع الا قناة مركبة – إلى – مركبة قد لا تظهر الاعتماد على كثافة المركبات التيلم تدرج في نموذج انتشار الاشعة المستخدم في هذا البحث.

TABLE OF CONTENTES

Address	**Page No**
Holly Quran	i.
Dedications	ii.
Acknowledgement	iii.
Abstract	iv.
المستخلص	vi.
Table of Contents	vii.
List of Figures	ix.
List of Tables	x.
CHAPTER ONE INTRODUCTION	
1.1 Preface	1
1.2 Problem statement	2
1.3 Proposed solution	2
1.4 Expected results	2
1.5 Objectives	2
1.6 Methodology	3
1.7 Research outlines	3
CHAPTER TWO LITERATURE REVIEW	
2.1 Introduction	4
2.2 Literature review	5
2.3 VANET characteristic	5
2.4 Physical specification	6
2.5 VANET Applications	8

2.5.1 VANET safety applications	8
2.5.1.1 Infrastructure-to-vehicle applications	9
2.5.1.2 Vehicle-to-vehicle applications	10
i. Electronic brake warning	10
ii. On-coming traffic warning	13
iii. Vehicle stability warning	15
iv. Lane change warning	17
2.5.1.3 Pedestrian-to-vehicle applications	19
2.5.2 VANET non-safety applications	21
2.5.2.1Convenience Applications	21
i. Road Status Services(RSS)	21
ii. Parking Availability Services (PAS)	21
2.5.2.2 Comfort Applications	21
i. Toll Collection Services(TCS)	21
ii. Personal and Diagnostics Services(PDS)	22
iii. Services offering Messages(SOs)	22
iv. Map Download Services (MDS)	22
v. Entertainment Service(ES)	22
CHAPTER THREE QUALITY OF SERVICE PARAMETERS FOR VANET	
3.1. Introduction	23
3.2. Efficient Bandwidth Utilization	24
3.3. Packet Delivery Ratio (PDR)	25
3.4. Data Latency	26
3.4.1. Propagation delay	27
3.4.2. Transmission delay	27
3.4.3.Queuing delay	28
3.4.3.1 Poisson Process	29
3.4.3.2The system M/M/1	32
3.4.4 Processing delay	37
CHAPTER FOUR SIMULATION AND IMPPLIMENTATION	
4.1 Introduction	38
4.2 Programming, modeling and implementation	38
4.2.1 Propagation delay	39
4.2.2 Transmission delay	40
4.2.3 Queuing delay	41
4.2.4 Arrival rate and queuing delay	42
CHAPTER FIVE CONCLUSIONS AND FUTURE WORK	
Conclusions and future work	43
REFERENCES	44
APPENDEX	46

LIST OF FIGURES

Figure Name	Page No
Figure 2.1 node types in VANETs	4
Figure 2.2 Intersection Violation Warning	9
Figure 2.3 Electronic Brake Warning	12
Figure 2.4 On-coming Traffic Warning	15
Figure 2.5 Vehicle Stability Warning	16
Figure 2.6 Lane Change Warning	18
Figure 2.7 Pedestrian in Roadway Warning	20
Figure 4.1 show plotting of propagation delay verses latency for 1 km	39
Figure 4.2 show plotting of transmission delay verses latency	41
Figure 4.3 Queuing delay Verses Latency	42
Figure 4.4 shows plotting of arrival rate verses queuing delay	42

LIST OF TABLES

Table Name	Page No
Table 1 Comparison of IEEE 802.11p with 802.11a, 802.11b	8