

Project/Indep study title line 1
Project/Indep title line 2 (optional)

Mr./Ms. Firstname1 Lastname1
Mr./Ms. Firstname2 Lastname2
Mr./Ms. Firstname3 Lastname3

A Project Submitted in Partial Fulfillment
of the Requirements for
the Degree of Bachelor of Engineering (Computer Engineering)
Faculty of Engineering
King Mongkut's University of Technology Thonburi
202x

Project Committee

..... (Assoc.Prof. My main advisor name , Ph.D.)	Project Advisor
..... (Assoc.Prof. My Co-advisor name, Ph.D.)	Project Co-Advisor
..... (Asst.Prof. Committee2, Ph.D.)	Committee Member
..... (Asst.Prof. Committee3, Ph.D.)	Committee Member

Project Title	Project/Indep study title line 1 Project/Indep title line 2 (optional)
Credits	3
Member(s)	Mr./Ms. Firstname1 Lastname1 Mr./Ms. Firstname2 Lastname2 Mr./Ms. Firstname3 Lastname3
Project Advisor	Assoc.Prof. My main advisor name , Ph.D.
Co-advisor	Assoc.Prof. My Co-advisor name, Ph.D.
Program	Bachelor of Engineering
Field of Study	Computer Engineering
Department	Computer Engineering
Faculty	Engineering
Academic Year	202x

Abstract

In a multihop ad hoc network, the interference among nodes is reduced to maximize the throughput by using a smallest transmission range that still preserve the network connectivity. However, most existing works on transmission range control focus on the connectivity but lack of results on the throughput performance. This paper analyzes the per-node saturated throughput of an IEEE 802.11b multihop ad hoc network with a uniform transmission range. Compared to simulation, our model can accurately predict the per-node throughput. The results show that the maximum achievable per-node throughput can be as low as 11% of the channel capacity in a normal set of α operating parameters independent of node density. However, if the network connectivity is considered, the obtainable throughput will reduce by as many as 43% of the maximum throughput.

Keywords: Multihop ad hoc networks / Topology control / Single-Hop Throughput

หัวข้อปริญญานิพนธ์	หัวข้อปริญญานิพนธ์บรรทัดแรก หัวข้อปริญญานิพนธ์บรรทัดสอง
หน่วยกิต	3
ผู้เขียน	นายสมศักดิ์ คอมพิวเตอร์ นางสาวสมศรี คอมพิวเตอร์2 นางสาวสมปอง คอมพิวเตอร์3
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ รศ.ดร.ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วม
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	256x

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการให้บริการงานทั่วไปของสำนักวิชา พื้นฐานและภาษา เพื่อเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการงานทั่วไปของสำนักวิชาพื้นฐานและภาษา ของนักศึกษาที่มาใช้บริการสำนักวิชาพื้นฐานและภาษา สถาบัน เทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น จาแนกตามเพศ คณะ และชั้นปีที่ศึกษา เพื่อศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะของ นักศึกษามาเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการให้บริการของสำนักวิชาพื้นฐานและภาษา

คำสำคัญ: การชูปเคลือบด้วยไฟฟ้า / การชูปเคลือบผิวเหล็ก / เคลือบผิวรังสี

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา กรรมการ พ่อแม่พี่น้อง และเพื่อนๆ คนที่ช่วยให้งานสำเร็จ ตามต้องการ

สารบัญ

หน้า

ABSTRACT	ii
บทคัดย่อ	iii
กิตติกรรมประกาศ	iv
สารบัญ	vi
สารบัญตาราง	vii
สารบัญรูปภาพ	viii
สารบัญสัญลักษณ์	ix
สารบัญคำศัพท์ทางเทคนิคและคำย่อ	x
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.5 ตารางการดำเนินงาน	1
บทที่ 2 ทฤษฎีความรู้และงานที่เกี่ยวข้อง	2
2.1 ระบบแนะนำสินค้า	2
2.2 อัลกอริทึมในการประมวลผลข้อความ	2
2.2.1 อัลกอริทึม I	2
2.2.2 อัลกอริทึม II	2
2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	2
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	3
3.1 ข้อกำหนดและความต้องการของระบบ	3
3.2 สถาปัตยกรรมระบบ	3
3.3 Hardware Module 1	3
3.3.1 Component 1	3
3.3.2 Logical Circuit Diagram	3
3.4 Hardware Module 2	3
3.4.1 Component 1	3
3.4.2 Component 2	3
3.5 Path Finding Algorithm	3
3.6 Database Design	3
3.7 UML Design	3
3.8 GUI Design	3
3.9 การออกแบบการทดลอง	3
3.9.1 ตัวชี้วัดและปัจจัยที่ศึกษา	3
3.9.2 รูปแบบการเก็บข้อมูล	3
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	4
4.1 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ	4
4.2 ความพึงพอใจการใช้งาน	4
4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการทดลอง	4
บทที่ 5 บทสรุป	5

5.1	สรุปผลโครงการ	5
5.2	ปัญหาที่พบและการแก้ไข	5
5.3	ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ	5
บรรณานุกรม		6
APPENDIX		7
A	ชื่อภาคผนวกที่ 1	8
B	ชื่อภาคผนวกที่ 2	10

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 test table method1	2
3.1 test table x1	3

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
1.1	This is the figure x11	1
2.1	The network model	2

สารบัญสัญลักษณ์

SYMBOL

α	Test variable
λ	Interarival rate
μ	Service rate

UNIT

m^2
jobs/ second
jobs/ second

สารบัญคำศัพท์ทางเทคนิคและคำย่อ

ABC	=	Adaptive Bandwidth Control
MANET	=	Mobile Ad Hoc Network

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

Explain the background of your works for readers. You can refer to figure by like this.. Figure 1.1.

รูปที่ 1.1 This is the figure x11

Explain the motivations of your works.

- What are the problems you are addressing?
- Why they are important?
- What are the limitations of existing approaches?

You may combine this section with the background section.

1.2 วัตถุประสงค์

ระบุสิ่งที่จะทำในโครงการ ซึ่งจะใช้สำหรับการประเมินว่าโครงการทำสำเร็จหรือไม่

1.3 ขอบเขตของโครงการ

Explain the scope of your works.

- What are the problems you are addressing?
- Why they are important?
- What are the limitations of existing approaches?

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โครงการนี้จะเป็นประโยชน์กับใคร ยังไง ทั้งในเชิงรูปธรรมและนามธรรม ในปัจจุบันหรือในอนาคตนำไป ต่อยอด

1.5 ตารางการดำเนินงาน

บทที่ 2 ทฤษฎีความรู้และงานที่เกี่ยวข้อง

อธิบายทฤษฎี องค์ความรู้หลักที่ใช้ในงาน งานวิจัยที่นำมาใช้ในโครงการ หรือเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด Explain theory, algorithms, protocols, or existing research works and tools related to your work.

2.1 ระบบแนะนำสินค้า

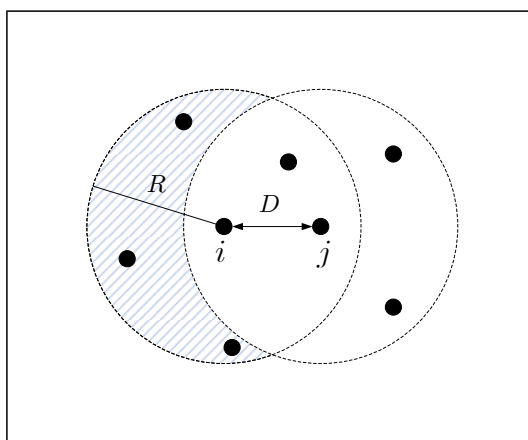
ตารางที่ 2.1 test table method1

Center	Center	left aligned	Right	Right aligned
Center	Center	left aligned	Right	Right aligned
Center	Center	left aligned	Right	Right aligned
Center	Center	left aligned	Right	Right aligned
Center	Center	left aligned	Right	Right aligned

2.2 อัลกอริทึมในการประมวลผลข้อความ

2.2.1 อัลกอริทึม I

You can place the figure and refer to it as รูปที่ 2.1. The figure and table numbering will be run and updated automatically when you add/remove tables/figures from the document.



รูปที่ 2.1 The network model

2.2.2 อัลกอริทึม I

Add more subsections as you want.

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

Explain the design (how you plan to implement your work) of your project. Adjust the section titles below to suit the types of your work. Detailed physical design like circuits and source codes should be placed in the appendix.

3.1 ข้อกำหนดและความต้องการของระบบ

3.2 สถาปัตยกรรมระบบ

ตารางที่ 3.1 test table x1

SYMBOL		UNIT
α	Test variable	m ²
λ	Interarrival rate	jobs/ second
μ	Service rate	jobs/ second

3.3 Hardware Module 1

3.3.1 Component 1

3.3.2 Logical Circuit Diagram

3.4 Hardware Module 2

3.4.1 Component 1

3.4.2 Component 2

3.5 Path Finding Algorithm

3.6 Database Design

3.7 UML Design

3.8 GUI Design

3.9 การออกแบบการทดลอง

3.9.1 ตัวชี้วัดและปัจจัยที่ศึกษา

3.9.2 รูปแบบการเก็บข้อมูล

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

You can title this chapter as **Preliminary Results** ผลการดำเนินงานเบื้องต้น or **Work Progress** ความก้าวหน้าโครงการ for the progress reports. Present implementation or experimental results here and discuss them. ใส่เฉพาะหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับงานที่ทำ

- 4.1 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ
- 4.2 ความพึงพอใจการใช้งาน
- 4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการทดลอง

บทที่ 5 บทสรุป

This chapter is optional for proposal and progress reports but is required for the final report.

5.1 สรุปผลโครงการ

สรุปว่าโครงการบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร

5.2 ปัญหาที่พบและการแก้ไข

State your problems and how you fixed them.

5.3 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

ข้อจำกัดของโครงการ What could be done in the future to make your projects better.

บรรณานุกรม

1. L. Bao and J.J. Garcia-Luan-Aceves, 2003, "Topology Management in Ad Hoc Networks," in **Proc. ACM MobiHoc'03**, Maryland, USA, June 2003, pp. 129–140.
2. Y. Barowski, S. Biaz, and P. Agrawal, 2005, "Towards the Performance Analysis of IEEE 802.11 in Multi-hop Ad-Hoc Networks," in **Proc. IEEE WCNC'05**, Mar. 2005, pp. 100–106.
3. C. Bettstetter, G. Resta, and P. Santi, 2003, "The Node Distribution of the Random Waypoint Mobility Model for Wireless Ad Hoc Networks," **IEEE Trans. Mobile Computing**, vol. 2, no. 3, pp. 257–269, Jul–Sep 2003.
4. G. Bianchi, 2000, "Performance Analysis of the IEEE 802.11 Distributed Coordination Function," **IEEE J. Select. Areas Commun.**, vol. 13, no. 3, pp. 535–548, Mar. 2000.
5. D.Y. Eun and N.B. Shroff, 2001, "A Measurement-Analytic Framework for QoS Estimation Based on the Dominant Time Scale," in **Proc. IEEE INFOCOM'01**, Anchorage, AK, Apr. 2001.
6. P. Gupta and P.R. Kumar, 1998, "Critical Power for Asymptotic Connectivity in Wireless Networks," **Stochastic Analysis, Control, Optimization and Applications**, pp. 547–566, 1998.
7. H. Honkasalo, K. Pehkonen, M.T. Niemi, and A.T. Leino, 2002, "WCDMA and WLAN for 3G and Beyond," **IEEE Wireless Commun. Mag.**, pp. 14–18, Apr. 2002.
8. H.S. Kim and N.B. Shroff, 2001, "Loss Probability Calculations and Asymptotic Analysis for Finite Buffer Multiplexers," **IEEE/ACM Trans. Networking**, vol. 9, no. 6, pp. 755–768, Dec. 2001.
9. I. Norros, 1995, "On the use of Fractional Brownian Motion in the Theory of Connectionless Networks," **IEEE J. Select. Areas Commun.**, vol. 13, no. 6, pp. 953–962, Aug. 1995.
10. P. Santi, 2005, **Topology Control in Wireless Ad Hoc and Sensor Networks**, Wiley, p.133.
11. C.-C. Shen, C. Srisathapornphat, R. Lui, Z. Huang, C. Jaikaeo, and E.L. Lloyd, 2004, "CLTC: A Cluster-Based Topology Control Framework for Ad Hoc Network," **IEEE Trans. Mobile Computing**, vol. 3, no. 1, pp. 18–32, Jan–Mar 2004.
12. J.P. Singh, N. Bambos, B. Srinivasan, and D. Clavin, 2002, "Wireless LAN Performance under Varied Stress Conditions in Vehicular Traffic Scenarios," in **Proc. IEEE Vehicular Technology Conference**, 2002.
13. L. Subramanian and R.H. Katz, 2000, "An Architecture for Building Self-Configurable Systems," in **Proc. ACM MobiHoc'00**, Boston, USA, Aug. 2000.
14. H. Takagi and L. Kleinrock, 1984, "Optimal Transmission Ranges for Randomly Distributed Packet Radio Terminals," **IEEE Trans. Commun.**, vol. COM-32, no. 3, pp. 246–257, Mar. 1984.
15. C. Yu, K.G. Shin, and B. Lee, 2004, "Power-Stepped Protocol: Enhancing Spatial Utilization in a Clustered Mobile Ad Hoc Network," **IEEE J. Select. Areas Commun.**, vol. 22, no. 7, pp. 1322–1334, Sept. 2004.

ภาคผนวก A

ชื่อภาคผนวกที่ 1

ใส่หัวข้อตามความเหมาะสม

This is where you put hardware circuit diagrams, detailed experimental data in tables or source codes, etc..

This appendix describes two static allocation methods for fGn (or fBm) traffic. Here, λ and C are respectively the traffic arrival rate and the service rate per dimensionless time step. Their unit are converted to a physical time unit by multiplying the step size Δ . For a fBm self-similar traffic source, Norros [9] provides its EB as

$$C = \lambda + (\kappa(H)\sqrt{-2\ln \epsilon})^{1/H} a^{1/(2H)} x^{-(1-H)/H} \lambda^{1/(2H)} \quad (\text{A.1})$$

where $\kappa(H) = H^H(1-H)^{(1-H)}$. Simplicity in the calculation is the attractive feature of (A.1).

The MVA technique developed in [8] so far provides the most accurate estimation of the loss probability compared to previous bandwidth allocation techniques according to simulation results. Consider a discrete-time queueing system with constant service rate C and input process λ_n with $\mathbb{E}\{\lambda_n\} = \lambda$ and $\text{Var}\{\lambda_n\} = \sigma^2$. Define $X_n \equiv \sum_{k=1}^n \lambda_k - Cn$. The loss probability due to the MVA approach is given by

$$\epsilon \approx \alpha e^{-m_x/2} \quad (\text{A.2})$$

where

$$m_x = \min_{n \geq 0} \frac{((C - \lambda)n + B)^2}{\text{Var}\{X_n\}} = \frac{((C - \lambda)n^* + B)^2}{\text{Var}\{X_{n^*}\}} \quad (\text{A.3})$$

and

$$\alpha = \frac{1}{\lambda\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(\frac{(C - \lambda)^2}{2\sigma^2}\right) \int_C^\infty (r - C) \exp\left(\frac{(r - \lambda)^2}{2\sigma^2}\right) dr \quad (\text{A.4})$$

For a given ϵ , we numerically solve for C that satisfies (A.2). Any search algorithm can be used to do the task. Here, the bisection method is used.

Next, we show how $\text{Var}\{X_n\}$ can be determined. Let $C_\lambda(l)$ be the autocovariance function of λ_n . The MVA technique basically approximates the input process λ_n with a Gaussian process, which allows $\text{Var}\{X_n\}$ to be represented by the autocovariance function. In particular, the variance of X_n can be expressed in terms of $C_\lambda(l)$ as

$$\text{Var}\{X_n\} = nC_\lambda(0) + 2 \sum_{l=1}^{n-1} (n-l)C_\lambda(l) \quad (\text{A.5})$$

Therefore, $C_\lambda(l)$ must be known in the MVA technique, either by assuming specific traffic models or by off-line analysis in case of traces. In most practical situations, $C_\lambda(l)$ will not be known in advance, and an on-line measurement algorithm developed in [5] is required to jointly determine both n^* and m_x . For fGn traffic, $\text{Var}\{X_n\}$ is equal to $\sigma^2 n^{2H}$, where $\sigma^2 = \text{Var}\{\lambda_n\}$, and we can find the n^* that minimizes (A.3) directly. Although λ can be easily measured, it is not the case for σ^2 and H . Consequently, the MVA technique suffers from the need of prior knowledge traffic parameters.

ภาคผนวก B

ชื่อภาคผนวกที่ 2

ใส่หัวข้อตามความเหมาะสม

Next, we show how $\text{Var}\{X_n\}$ can be determined. Let $C_\lambda(l)$ be the autocovariance function of λ_n . The MVA technique basically approximates the input process λ_n with a Gaussian process, which allows $\text{Var}\{X_n\}$ to be represented by the autocovariance function. In particular, the variance of X_n can be expressed in terms of $C_\lambda(l)$ as

$$\text{Var}\{X_n\} = nC_\lambda(0) + 2 \sum_{l=1}^{n-1} (n-l)C_\lambda(l) \quad (\text{B.1})$$

Add more topic as you need

Therefore, $C_\lambda(l)$ must be known in the MVA technique, either by assuming specific traffic models or by off-line analysis in case of traces. In most practical situations, $C_\lambda(l)$ will not be known in advance, and an on-line measurement algorithm developed in [5] is required to jointly determine both n^* and m_x . For fGn traffic, $\text{Var}\{X_n\}$ is equal to $\sigma^2 n^{2H}$, where $\sigma^2 = \text{Var}\{\lambda_n\}$, and we can find the n^* that minimizes (A.3) directly. Although λ can be easily measured, it is not the case for σ^2 and H . Consequently, the MVA technique suffers from the need of prior knowledge traffic parameters.