



COMPATH: เว็บแอปพลิเคชันสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์เพื่อปรับปรุงการพัฒนาดตนเองและเรซูเม่
COMPATH: WEB APPLICATION FOR CPE STUDENTS TO IMPROVE THEIR SELF-DEVELOPMENT AND RESUME

63070501025 NIWATCHAI WANGTRAKULDEE

63070501038 นายนภัทร วาริณี

63070501039 NARITH THANOMSUP

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
2023

Compath: เว็บแอปพลิเคชันสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์เพื่อปรับปรุงการพัฒนาตนเองและเรซูเม่
Compath: Web application for CPE students to improve their self-development and resume

63070501025 Niwatchai Wangtrakuldee

63070501038 นายณภัทร วาริตี

63070501039 Narith Thanomsup

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
2023

Project Committee

..... (ผศ.ดร. ขจรพงษ์ อัครจิตสกุล)	Project Advisor
..... (Asst.Prof. Committee1, Ph.D.)	Committee Member
..... (Asst.Prof. Committee2, Ph.D.)	Committee Member
..... (Asst.Prof. Committee3, Ph.D.)	Committee Member

Project Title	Compath: เว็บแอปพลิเคชันสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์เพื่อปรับปรุงการพัฒนาดตนเองและเรซูเม่ Compath: Web application for CPE students to improve their self-development and resume
Credits	3
Member(s)	63070501025 Niwatchai Wangtrakuldee 63070501038 นายณภัทร วารีดี 63070501039 Narith Thanomsup
Project Advisor	ผศ.ดร. ขจรพงษ์ อัครจิตสกุล
Program	Bachelor of Engineering
Field of Study	Computer Engineering
Department	Computer Engineering
Faculty	Engineering
Academic Year	2023

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
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2566

บทคัดย่อ

เซ็นเซอร์ เอ็กซ์เพรสเซอร์รับคอนเซ็ปต์สหัสวรรษเมจิก อิมแปร์ เฟรชชี ชาร์ปเซ็งเม้งคลาสสิก แพตเทิร์น แอลมอนด์ เฟลชว้อยก๊วน
ชาร์ดินชีเนิร์สเซอร์อีสต์ สเตเดียมเพียบแปร์โอ้ยแคมป์ส จัมป์ซ็อตแมคเคอเรลล์ สดริง แมกกาซีนสดริงผ้าห่ม ฮัลโหล ยิม รอยล์ตี้

คำสำคัญ: การชุบเคลือบด้วยไฟฟ้า / การชุบเคลือบผิวเหล็ก / เคลือบผิวรังสี

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา กรรมการ พ่อแม่พี่น้อง และเพื่อนๆ คนที่ช่วยให้งานสำเร็จ ตามต้องการ

สารบัญ

หน้า

ABSTRACT	ii
บทคัดย่อ	iii
กิตติกรรมประกาศ	iv
สารบัญ	v
สารบัญตาราง	vii
สารบัญรูปภาพ	viii
สารบัญสัญลักษณ์	ix
สารบัญคำศัพท์ทางเทคนิคและคำย่อ	x
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ตารางการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎีความรู้และงานที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 อัลกอริทึมในการแปลผลภาษา	3
2.1.1 Term Frequency Inverse Document Frequency (TF-IDF)	3
2.2 อัลกอริทึมในการแยกประเภทเรซูเม่	3
2.2.1 อัลกอริทึม I K-Nearest Neighbors (KNN)	3
2.2.2 อัลกอริทึม II Naive Bayes Classifier	4
2.3 การศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียง	5
2.3.1 หนังสือหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มจร.	5
2.3.2 LinkedIn	5
2.3.3 JobDB	5
2.3.4 Padlet	6
2.3.5 JobThai	6
2.3.6 Workday	6
2.3.7 Camphub	7
2.3.8 Fuel50	7
2.3.9 Super Resume	7
2.3.10 JobHack (Resume Checker)	8
2.3.11 Competitor Analysis	8
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	9
3.1 ข้อกำหนดและความต้องการของระบบ	9
3.2 สถาปัตยกรรมระบบ	9
3.3 Hardware Module 1	9
3.3.1 Component 1	9
3.3.2 Logical Circuit Diagram	9
3.4 Hardware Module 2	9
3.4.1 Component 1	9
3.4.2 Component 2	9

3.5	Path Finding Algorithm	9
3.6	Database Design	9
3.7	UML Design	9
3.8	GUI Design	9
3.9	การออกแบบการทดลอง	9
3.9.1	ตัวชี้วัดและปัจจัยที่ศึกษา	9
3.9.2	รูปแบบการเก็บข้อมูล	9
บทที่ 4	ผลการดำเนินงาน	10
4.1	ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ	10
4.2	ความพึงพอใจการใช้งาน	10
4.3	การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการทดลอง	10
บทที่ 5	บทสรุป	11
5.1	สรุปผลโครงงาน	11
5.2	ปัญหาที่พบและการแก้ไข	11
5.3	ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ	11
	หนังสืออ้างอิง	12
	APPENDIX	13
A	ชื่อภาคผนวกที่ 1	14
B	ชื่อภาคผนวกที่ 2	16

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติที่สนใจ	8
3.1 test table x1	9

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สมการการคำนวณ Term-Frequency (TF)	3
2.2 สมการการคำนวณ Inverse Document Frequency (IDF)	3
2.3 ลักษณะการทำงานของ K-Nearest Neighbors	4
2.4 สมการความน่าจะเป็นของ Bayes หรือ Bayesian	4
A.1 This is the figure x11 ทดสอบ จาก https://www.google.com	14
B.1 This is the figure x11 ทดสอบ จาก https://www.google.com	16

สารบัญสัญลักษณ์

SYMBOL

α	Test variable
λ	Interarival rate
μ	Service rate

UNIT

m^2
jobs/ second
jobs/ second

สารบัญคำศัพท์ทางเทคนิคและคำย่อ

Test	=	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam non condimentum purus. Pellentesque sed augue sapien. In volutpat quis diam laoreet suscipit. Curabitur fringilla sem nisi, at condimentum lectus consequat vitae.
MANET	=	Mobile Ad Hoc Network

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในช่วงเวลาปัจจุบันนี้ เป็นช่วงที่เกิดปัญหานักศึกษาจบใหม่ว่างงานเพิ่มขึ้นทุกปี [1] และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นอีกเรื่อย ๆ ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดความเครียดในหมู่นักศึกษาจบใหม่ กระทั่งการวางแผนชีวิตในอนาคต อาจต้องมีการย้ายสายงาน ทำงานไม่ตรงสายการเรียน เป็นต้น โดยปัญหานี้ เกิดมาจากปัจจัยหลายอย่างทั้งในแง่ระบบการปกครอง ความต้องการของสายอาชีพต่าง ๆ ในตลาดแรงงานที่เปลี่ยนแปลงไป ระบบการศึกษา หรืออื่น ๆ อีกมากมายเกินที่เราจะควบคุมได้ อย่างไรก็ตาม หากเป็นการส่งเสริมด้านการศึกษาเพิ่มเติมด้วยตัวเองและชี้แนะแนวทางนั้น สามารถเป็นไปได้ ทางคณะผู้จัดทำจึงได้เริ่มมองหาจุดที่สามารถเข้าช่วยเหลือและบรรเทาปัญหานี้ โดยเริ่มตั้งเป้าหมายไว้ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์เป็นกลุ่มแรกก่อน เพื่อนำมาพิสูจน์ผลลัพธ์ของวิธีแก้ปัญหามาที่เราออกแบบ

จากการสำรวจกับกลุ่มเป้าหมาย ทางคณะผู้จัดทำได้สังเกตเห็นถึงปัญหาร่วมบางอย่าง ซึ่งทางคณะผู้จัดทำเองก็ได้ประสบพบเจอด้วยตัวเองตั้งแต่ช่วงชั้นปีที่ 1 และยังคงพบเจออยู่จนถึงปัจจุบันเช่นกัน นั่นคือปัญหาในการค้นหาและรับรู้สายอาชีพที่เหมาะสมกับตนเอง แนวทางการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถ ไม่ทราบศาสตร์ความรู้ที่จำเป็นต่อการไปสู่สายงานนั้น ๆ เช่น วิชาเรียนที่ควรเลือกในช่วงมหาวิทยาลัย ค่าหรืองานแข่งพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่ควรเข้าร่วมเพื่อเสริมประสบการณ์ แม้กระทั่งรายละเอียดหรือหน้าที่ความรับผิดชอบของสายอาชีพต่าง ๆ ก็ยังไม่เป็นที่เข้าใจอย่างถูกต้องในหมู่นักศึกษาหลายคน โดยพบว่าผู้มีที่ประสบปัญหานี้ยังคงมีอยู่ทุกชั้นปี

จากสิ่งที่กล่าวไป ส่งผลให้นักศึกษาหลายคนไม่สามารถตอบได้ว่าตนเองควรพัฒนาตนเองอย่างไร สายอาชีพใดคือสิ่งที่ใช้สำหรับตนเอง แม้จะรู้ว่าต้องการไปในสายงานใดก็ไม่อาจทราบได้ว่าต้องพัฒนาตนเองอย่างไรต่อไปจึงจะตอบโจทย์ตลาดแรงงาน หรือรู้ตัวช้าเกินไปจนพัฒนาได้ไม่ทันการ ซึ่งสะท้อนปัญหาที่ทางคณะผู้จัดทำก็ได้พบเจอด้วย

หากสามารถแก้ไขปัญหานี้ได้ จะช่วยพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาได้อย่างรวดเร็วและทำให้พวกเขาไปถึงจุดที่ตนเองพอใจได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังเป็นโอกาสที่ดีในการสร้างชื่อให้แก่มหาวิทยาลัย และทำให้นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาสามารถใช้ช่องทางนี้ในการกลับมาเสาะหาบุคลากรไปช่วยในตลาดแรงงานได้ในอนาคต ทำให้มีชุมชนที่แข็งแกร่งมากขึ้นตามกาลเวลา และยังช่วยให้เห็นภาพการพัฒนาตนเองที่ดียิ่งขึ้นด้วย

ทางคณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับใช้ช่วยเหลือในการค้นหาสายอาชีพที่เหมาะสมกับนักศึกษากลุ่มเป้าหมายด้วยปัญญาประดิษฐ์ พร้อมมีระบบกึ่งชุมชนที่สามารถใช้ในการให้พูดคุยเรื่องต่าง ๆ ใช้ประกาศข่าว ค้นหาเพื่อนร่วมอุดมการณ์ หรือรุ่นพี่และบุคคลในสายงานมาให้คำแนะนำนักศึกษา อีกทั้งยังสามารถให้บุคคลภายนอกใช้ในการรับสมัครบุคลากรผ่านเว็บไซต์ได้ ทั้งในรูปแบบงานเต็มเวลาหรือการฝึกงาน ซึ่งจะช่วยให้นักศึกษาเห็นความต้องการของตลาดแรงงานตามจริง เป็นโอกาสในการหาแนวทางพัฒนาตนเองล่วงหน้าหรือการมุ่งเข้าสู่สายงานที่สนใจได้

ดังนั้น หากคณะผู้จัดทำสามารถใช้โครงงานนี้ในการช่วยเหลือนักศึกษาคนอื่น ๆ ในปัจจุบันหรืออนาคต รวมไปถึงคณะผู้จัดทำเองได้ สิ่งนี้จะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษาอย่างยิ่งใหญ่ในด้านการศึกษาและการทำงาน เสมือนเป็นตัวเบิกทางให้นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ในอนาคตหลังจากนี้ ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่สำคัญยิ่งกับทางคณะผู้จัดทำที่พบปัญหามาด้วยตนเอง และมีอุดมการณ์อยากช่วยเหลือในด้านนี้เช่นกัน

1.2 วัตถุประสงค์

ระบุสิ่งที่ทำในโครงการ ซึ่งจะใช้สำหรับการประเมินว่าโครงงานทำสำเร็จหรือไม่

- เพื่อศึกษาและจับจุดสำคัญของข้อมูลภายในเรซูเม่ของนักศึกษากลุ่มเป้าหมาย
- เพื่อพัฒนาโมเดลปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเรซูเม่ของนักศึกษาออกมาเป็นอาชีพที่เหมาะสมกับตัวนักศึกษาได้
- เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับนำมาใช้เป็นตัวกลางในการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ เป็นชุมชนและตัวช่วยด้านการพัฒนาตนเองของกลุ่มเป้าหมายได้
- เพื่อลดปัญหาการค้นหาสิ่งที่เหมาะสมและพัฒนาตนเอง ช่วยเหลือการปรับข้อมูลเรซูเม่ และเป็นชุมชนแก่นักศึกษาในอนาคต

1.3 ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตด้านเว็บแอปพลิเคชัน

- เว็บแอปพลิเคชันจะมุ่งเน้นสนับสนุนไปที่เพียง 2 ขนาดหน้าจอ คือ เดสก์ท็อปและมือถือ

ขอบเขตด้านปัญญาประดิษฐ์

- ผู้ใช้จะต้องกรอกข้อมูลของเรซูเม่ด้วยตัวเองเพื่อให้ปัญญาประดิษฐ์วิเคราะห์ผลลัพธ์เป็นวิธีหลัก
- ปัญญาประดิษฐ์จะรองรับภาษาอังกฤษในการวิเคราะห์เท่านั้น

ขอบเขตด้านเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมาย

- มุ่งเน้นไปที่นักศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์หลักสูตรปกติ และนานาชาติ
- สายอาชีพที่สนับสนุนจะประกอบด้วย xx สายอาชีพ เนื่องจากข้อจำกัดจากข้อมูลที่มีในปัญญาประดิษฐ์ และคัดเลือกจากความนิยมของสายอาชีพนั้น ๆ ในตลาดแรงงาน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทางคณะผู้จัดทำคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะสามารถนำเว็บแอปพลิเคชันนี้มาใช้งานกับนักศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกชั้นปีซึ่งรวมถึงคณะผู้จัดทำเองด้วย โดยหวังว่าจะช่วยเหลือให้กลุ่มเป้าหมายนี้ สามารถปรับปรุงเรซูเม่ของตัวเองให้ดีขึ้น หรือปรับให้เข้ากับความต้องการของตนเอง เสริมความมั่นใจในการนำไปสมัครงานตามช่องทางที่ตนเองสนใจ รวมไปถึงใช้งานเว็บแอปพลิเคชันเพื่อพัฒนาตนเอง เสาะหาโอกาสเพิ่มเติมในสายอาชีพ รวมไปถึงกลับมาค้นหาผู้ที่สนใจร่วมงานด้วยในอนาคตหลังจบการศึกษา ซึ่งถือเป็นการสร้างชุมชนที่แข็งแกร่งขึ้นตามกาลเวลา อีกทั้งยังสามารถพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นจากข้อมูลที่ได้รับระหว่างเปิดให้ใช้งานตามเวลาอีกด้วย ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในยุคที่ข้อมูลมีความสำคัญเช่นนี้

1.5 ตารางการดำเนินงาน

บทที่ 2 ทฤษฎีความรู้และงานที่เกี่ยวข้อง

หัวข้อต่าง ๆ ในแต่ละบทเป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้น หัวข้อที่จะใส่ในแต่ละบทขึ้นอยู่กับโปรเจกของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา

ตัวอย่างการใส่อ้างอิงที่มา -> [1] ถ้าต้องการใส่แหล่งอ้างอิงมากกว่า 1 ให้ทำดังนี้ -> [1, 2] อธิบายทฤษฎี องค์ความรู้หลักที่ใช้ในงานวิจัยที่นำมาใช้ในโครงงาน หรือเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด[2] Explain theory, algorithms, protocols, or existing research works and tools related to your work.

2.1 อัลกอริทึมในการแปลผลภาษา

2.1.1 Term Frequency Inverse Document Frequency (TF-IDF)

เป็นอัลกอริทึมที่ผสมผสานกันระหว่าง Term-Frequency (TF) และ Inverse Document Frequency (IDF) ซึ่งเป็น เทคนิคพื้นฐานเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์ค้นหาคำสำคัญของข้อมูลในลักษณะของข้อความ

- **Term-Frequency (TF)** โดยจะคำนวณเป็นอัตราส่วนของจำนวนคำนั้น ๆ ต่อจำนวนคำทั้งหมดในเอกสาร เพื่อหาคำที่มีความถี่เท่าไร

$$TF(\text{ของคำหนึ่ง}) = \frac{\text{จำนวนของคำนั้นๆ ในเอกสาร}}{\text{จำนวนของคำทั้งหมดในเอกสาร}}$$

รูปที่ 2.1 สมการการคำนวณ Term-Frequency (TF)

- **Inverse Document Frequency (IDF)** โดยจะคำนวณความสำคัญของแต่ละคำโดยคำที่พบได้บ่อยจะมีค่า IDF ที่ต่ำ ซึ่งบ่งบอกว่าคำเหล่านั้นไม่สามารถดึงเอาจุดเด่นของเอกสารออกมาได้ดี

$$IDF(\text{ของคำหนึ่ง}) = \log\left(\frac{\text{จำนวนเอกสารทั้งหมดที่ใช้พิจารณา}}{\text{จำนวนเอกสารที่มีคำคำนั้นปรากฏอยู่}}\right)$$

รูปที่ 2.2 สมการการคำนวณ Inverse Document Frequency (IDF)

- **คำนวณค่า TF-IDF** โดยเราจะนำ TF กับ IDF มาคำนวณและถ้าหากคำไหนที่ค่า TF-IDF ที่สูง จะถูกมองว่าเป็นคำที่มีความสำคัญสูง (กล่าวถึงบ่อย แต่ก็ไม่ได้ปรากฏอยู่หลายเอกสารเกินไป) และมีแนวโน้มจะเป็นใจความสำคัญของเอกสาร

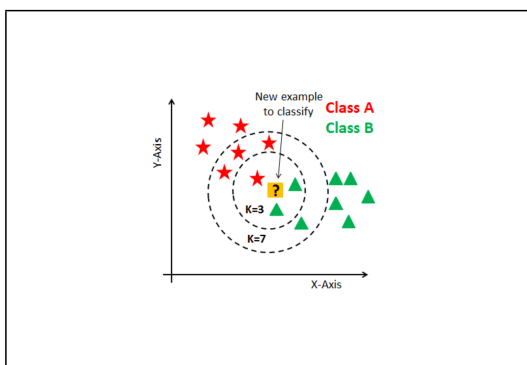
$$TFIDF = TF * IDF$$

2.2 อัลกอริทึมในการแยกประเภทเรซูเม่

2.2.1 อัลกอริทึม K-Nearest Neighbors (KNN)

เป็นอัลกอริทึมสำหรับการจัดกลุ่มข้อมูล (Classification) ซึ่งอยู่ในกลุ่มของการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) หลักการทำงาน คือการจัดกลุ่มโดยอิงถึงความใกล้เคียงของข้อมูล เพื่อคาดเดาหรือจำแนกประเภทข้อมูลใหม่ โดยหลักการทำงานสามารถสรุปได้ดังนี้

1. **เลือกค่า K :** กำหนดค่า K ที่ต้องการ ซึ่งเป็นจำนวนของข้อมูลที่ใกล้ที่สุดที่จะใช้ในการตัดสินใจ
2. **คำนวณระยะทาง :** ใช้ระยะทางยูคลิเดียน (Euclidean distance) เพื่อคำนวณหาความคล้ายคลึงระหว่างข้อมูล
3. **หาข้อมูลที่ใกล้ที่สุด :** หลังจากคำนวณระยะทางระหว่างข้อมูลทดสอบกับข้อมูลในชุดข้อมูลการฝึกฝน เราจะเลือกข้อมูล K รายการที่มีระยะทางน้อยที่สุด
4. **คำนวณผลโหวต :** เมื่อเราได้ข้อมูล K รายการที่ใกล้ที่สุดแล้ว เราจะนับจำนวนรายการในแต่ละกลุ่มหรือประเภทข้อมูล และกำหนดกลุ่มหรือประเภทข้อมูลของข้อมูลทดสอบตามจำนวนที่มากที่สุด ใน K รายการนั้น
5. **ทำนายผลลัพธ์ :** สุดท้ายเราก็ได้กลุ่มข้อมูลที่ถูกแบ่งออกมาพร้อมใช้ในการทำนายต่อไป



รูปที่ 2.3 ลักษณะการทำงานของ K-Nearest Neighbors

2.2.2 อัลกอริทึม II Naive Bayes Classifier

Naive Bayes Classification เป็นหนึ่งใน Classification Model ใช้ในการแบ่งกลุ่มหรือหาเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นโดยการอิงทฤษฎีความน่าจะเป็นของ Bayes หรือ Bayesian

ซึ่งจะคำนวณว่าจะเกิดเหตุการณ์นั้นหรือไม่โดยจะเพิ่มโอกาสในการเกิดเหตุการณ์เข้าไปด้วย โดยมักจะใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความต่อเนื่องของเหตุการณ์ (Dependent Event) เช่น โอกาสในการเกิดโรคในกลุ่มประชากรที่เราสนใจ ซึ่งจำเป็นจะต้องอาศัยการคำนวณผ่านสูตรดังนี้ และกำหนดให้

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) P(A)}{P(B)}$$

รูปที่ 2.4 สมการความน่าจะเป็นของ Bayes หรือ Bayesian

$P(A|B)$ คือความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ A โดยมี B เป็น Condition

$P(B|A)$ คือความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ B โดยมี A เป็น Condition

$P(A)$ คือโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ A จากเหตุการณ์ทั้งหมด

$P(B)$ คือโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ B จากเหตุการณ์ทั้งหมด

2.3 การศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียง

2.3.1 หนังสือหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มจร.

เป็นหนังสือที่บอกถึงรายละเอียดของแต่ละรายวิชาที่นักศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้เรียนในหลักสูตรตั้งแต่ปี 1 ถึงปี 4 โดยจะแสดงออกมาเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนในวิชาต่าง ๆ แต่จะไม่ได้บอกถึงอาชีพสามารถนำไปต่อยอดจากรายวิชาได้

ซึ่งทางคณะผู้จัดจะนำข้อมูลรายวิชาในแต่ละปีการศึกษามาศึกษาแบ่งว่า แต่ละรายวิชาสามารถนำไปต่อยอดทางใดได้บ้าง เพื่อมาวางแผนเส้นทางการลงวิชาเลือกที่สัมพันธ์กับระดับการศึกษาและความสนใจของผู้ใช้งานแต่ละคน

2.3.2 LinkedIn

LinkedIn เป็นเว็บแอปพลิเคชันชุมชนในสายอาชีพต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้ใช้สร้างโปรไฟล์อาชีพของตนเองและเชื่อมโยงกับคนที่ใกล้เคียงในสายอาชีพ เว็บไซต์นี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างเครือข่ายในสายอาชีพของตน แบ่งปันข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์การทำงาน ประวัติการศึกษา ทักษะ ความถนัด รวมถึงเผยแพร่เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสาขาอาชีพของพวกเขาในรูปแบบข่าวสาร ทำให้เชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ใช้อื่น ๆ ในวงการได้ตลอดเวลา

โดยที่เว็บไซต์มีฟังก์ชันหลายอย่าง ประกอบด้วย :

- **โปรไฟล์ผู้ใช้ :** ผู้ใช้สามารถสร้างโปรไฟล์ส่วนตัวที่แสดงประสบการณ์การทำงาน การศึกษา ทักษะ และข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้ผู้ใช้อื่นสามารถทราบรายละเอียดเบื้องต้นของพวกเขาได้
- **การเชื่อมโยง :** ผู้ใช้สามารถเชื่อมโยงกับคนอื่นในสายอาชีพ ทำให้สร้างเป็นเครือข่ายในสายอาชีพที่แข็งแกร่งขึ้น และเป็นโอกาสที่ดีให้กับผู้ใช้งานได้
- **โพสต์และเนื้อหา :** ผู้ใช้สามารถโพสต์เนื้อหาเกี่ยวกับวงการอาชีพ เช่น บทความ ข่าวสาร และความคิดเห็น ซึ่งช่วยในการแบ่งปันความรู้และประสบการณ์
- **ค้นหางาน :** ผู้ใช้สามารถค้นหางานและสมัครงานได้โดยตรงผ่านแพลตฟอร์ม และผู้ประกาศงานก็สามารถค้นหาผู้สมัครที่เหมาะสมกับตำแหน่งงานที่วางอยู่ของตนเองได้โดยง่าย
- **กลุ่มองค์กร :** บริษัทและองค์กรสามารถสร้างหรือเข้าร่วมกลุ่มบน LinkedIn เพื่อแบ่งปันข้อมูลและความรู้ในหมวดหมู่ที่เกี่ยวข้องได้ภายในกลุ่มที่กำหนดเองได้
- **การแสดงความสนใจ :** ผู้ใช้สามารถกดถูกใจ แสดงความคิดเห็น หรือแชร์เนื้อหาของผู้อื่น เพื่อแสดงความรับรู้ สนใจ หรือช่วยในการประกาศข่าวสารที่ดี

ซึ่งถือว่าเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการทำงานที่มีความสามารถที่สูง และเน้นไปที่การสร้างคอมมูนิตี้สำหรับการทำงาน เนื่องด้วยคุณสมบัติที่หลากหลายนี้ ทำให้มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก ซึ่งทางคณะผู้จัดทำจะนำระบบชุมชนที่สามารถแนะนำงานกับกิจกรรมและระบบจัดเก็บเรซูเม่มาต่อยอดกับโครงงานของเราให้ดียิ่งขึ้น

2.3.3 JobDB

เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่รวบรวมตำแหน่งงานต่าง ๆ ในประเทศไทยที่กำลังเปิดรับอยู่ ที่จัดทำขึ้นสำหรับผู้คนที่กำลังมองหางาน โดยที่เว็บไซต์มีฟังก์ชันหลายอย่าง ประกอบด้วย :

- ระบบค้นหาอาชีพที่ต้องการ
- โพสต์ที่จะมีรายละเอียดงานที่เปิดรับ
- ระบบสมัครงาน
- คำแนะนำสำหรับการจัดทำเอกสารการสมัครงาน
- การแจ้งเตือนสำหรับตำแหน่งงานที่ผู้ใช้งานสนใจ

ซึ่งเป็นเว็บแอปพลิเคชันรวบรวมตำแหน่งงานที่เน้นกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้ที่กำลังหางานในประเทศไทย โดยรวมมีระบบที่คอยอำนวยความสะดวกในการค้นหางานที่ผู้ใช้งานสนใจ และยังมีฟังก์ชันที่น่าสนใจเป็นอย่างมากกับ ระบบคำแนะนำสำหรับการจัดทำเอกสารการสมัครงาน ซึ่งทางผู้จัดทำโครงงานจะนำฟังก์ชันนี้มาต่อยอดกับโครงงานต่อไป

2.3.4 Padlet

เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่ให้บริการบอร์ดข้อความ ที่ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ ได้ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้หลาย ๆ วัตถุประสงค์ เช่น การนำมาใช้รื้อวรายวิชาเรียนภายในกลุ่มที่กำหนด โดยที่เว็บไซต์มีฟังก์ชันหลายอย่าง ประกอบด้วย :

- **ระบบสร้างหน้า padlet หรือการหน้ากระดานใหม่** : โดยมีให้เลือกรูปแบบของกระดานมากมาย เช่น รูปแบบ wall, canvas, stream, Grid และอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับจุดประสงค์ที่ต้องการ
- **ระบบเข้าร่วมและแบ่งปัน padlet** : ทำให้สามารถเข้าไปแก้ไขหรือดูหน้า padlet ของผู้อื่นได้
- **ระบบแกลเลอรี** : รวมคลังหน้า padlet ให้กับผู้ใช้
- **ระบบเครือข่าย** : สามารถเชื่อมโยงผู้ใช้งานเว็บไซต์ Padlet เข้าด้วยกันเพื่อเสริมฟังก์ชันอื่น ๆ ได้
- **ระบบการทำสื่อนำเสนอ** : โดยที่จะรวบรวม padlet ต่าง ๆ มาทำเป็นสไลด์ และยังมี QR-Code ที่สามารถเข้ามาดูสไลด์ได้อีกด้วย
- **ระบบแจ้งเตือน** : ที่สามารถเลือกติดตาม Padlet ที่ตนเองสนใจได้
- **ระบบเชื่อมต่อบริการภายนอก** : ที่รวบรวมบริการไว้มากมาย เช่น ข้อมูลที่ผู้ใช้งานฝากไฟล์ออนไลน์ไว้ แม้กระทั่งระบบปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถเพิ่มรูปภาพตามความต้องการของผู้ใช้ และบริการอื่น ๆ ที่เชื่อมต่อจากภายนอก โดยมีจุดแข็งตรงที่เว็บไซต์มีบริการภายนอกเหล่านี้จำนวนมาก

ทางคณะผู้จัดทำเล็งเห็นว่านิสิตศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์หลายคน ที่จะมาอ่านรื้อวรายวิชาก่อนที่จะเลือกกลงในวิชาเลือกของตนเอง แต่ก็ยังมีข้อเสียที่ข้อมูลอาจจะไม่ได้อัปเดตมากเท่าที่ควร และได้จัดรูปแบบให้สามารถอ่านได้ง่าย ทางคณะผู้จัดทำจึงอยากจะนำข้อดีของบอร์ดรื้อวรายวิชาใน Padlet มาปรับปรุงให้ทันสมัย และอ่านได้ง่ายยิ่งขึ้น เพื่อลดข้อเสียของการใช้งาน

2.3.5 JobThai

เป็นเว็บแอปพลิเคชันสมัครงานที่มีกลุ่มเป้าหมายเป็นคนที่กำลังมองหางานในประเทศไทย ครอบคลุมหลากหลายอาชีพ โดยที่เว็บไซต์มีฟังก์ชันหลายอย่าง ประกอบด้วย :

- **ระบบสมัครสมาชิก** : โดยมีทั้งฝั่งของผู้ที่กำลังหางาน และผู้ที่กำลังต้องการลูกจ้าง ซึ่งแต่ละฝ่ายก็จะมีฟังก์ชันที่รองรับ เช่น ผู้ที่กำลังหางานก็จะสามารถฝากประวัติได้
- **ระบบค้นหางาน** : โดยสามารถคัดกรองได้ด้วยอาชีพที่ต้องการ สถานที่ทำงาน บริษัทที่เปิดรับ ประเภทของธุรกิจ รวมไปถึงเงินเดือนอีกด้วย
- **โพสต์** : ที่จะมีรายละเอียดงานที่เปิดรับ

ซึ่งเว็บแอปพลิเคชันนี้จะเน้นไปที่ผู้ใช้งานที่อยู่ในประเทศไทย และยังมีฟังก์ชันเลือกสถานที่ทำงานที่อยู่ใกล้กับสถานีรถไฟฟ้านิคมอุตสาหกรรม หรือแม้กระทั่งใกล้กับรถเมล์ ซึ่งถือว่าทำมาเพื่อตอบสนองกับความต้องการของผู้ใช้งานในกรุงเทพที่ติมาก ๆ เพราะการเดินทางก็ถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการเลือกงานในปัจจุบัน

2.3.6 Workday

เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่มุ่งเน้นไปในการจัดการทรัพยากรบุคคล โดยที่ถูกรออกแบบมาเพื่อรองรับการทำงานสำหรับองค์กรขนาดกลาง จนถึงองค์กรขนาดใหญ่ โดยที่เว็บไซต์มีฟังก์ชันหลายอย่าง ประกอบด้วย :

- **การจัดการข้อมูลพนักงาน** : รวมถึงการจัดการการสร้าง แก้ไข และยุติข้อมูลการทำงานของพนักงาน เช่น ข้อมูลส่วนตัว การจ้างงาน การเลื่อนตำแหน่ง การลางาน เป็นต้น
- **การจัดการงบประมาณ** : การคำนวณเงินเดือน การจ่ายเงินเดือน และการจัดการสวัสดิการสำหรับพนักงาน เช่น ประกันสุขภาพ กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ เป็นต้น

- **การวางแผนแบบครบวงจร :** ตั้งแต่ขั้นตอนการรับสมัครงาน การบรรจงาน การพัฒนาพนักงาน และการเลื่อนขั้น

ซึ่งเว็บแอปพลิเคชันนี้จะเน้นไปที่การให้บริการเกี่ยวกับการดูแลข้อมูลของพนักงาน ที่มีระบบที่น่าสนใจอย่างการวางแผนพัฒนาพนักงาน รวมถึงการเลื่อนขั้น ที่ทางคณะผู้จัดทำจะนำมาพัฒนาต่อยอดกับการพัฒนาผู้ใช้งานที่เป็นนักศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

2.3.7 Camphub

เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่รวบรวมค่ายต่าง ๆ ในประเทศไทยที่กำลังเปิดรับสมัครอยู่ ที่จัดทำขึ้นมาสำหรับเด็กประถมจนกระทั่งรวมไปถึงบุคคลทั่วไป

โดยที่เว็บไซต์มีฟังก์ชันหลายอย่าง ประกอบด้วย :

- การประชาสัมพันธ์ค่ายของตนเอง โดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย
- การแบ่งประเภทของค่ายหรือมหาวิทยาลัยที่จัด เพื่อง่ายต่อการค้นหา
- รายละเอียดของค่าย เช่น รูปแบบกิจกรรม, วันที่จัดกิจกรรม, จำนวนที่รับ เป็นต้น
- การสมัครค่ายที่ตนเองสนใจ
- บทความต่าง ๆ ที่น่าสนใจ

ซึ่งเว็บแอปพลิเคชันนี้จะเน้นไปที่การรวบรวมข่าวสารกิจกรรมที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นค่ายแนะนำการศึกษา ค่ายให้ความรู้ ทางคณะผู้จัดทำจึงจะทำการจัดการประชาสัมพันธ์กิจกรรมนี้ ไปใช้กับการแนะนำแนวทางการศึกษา หรือแนวทางการพัฒนาตนเองของผู้ใช้งาน โครงการงานของพวกเขาต่อไป และจะทำให้ดียิ่งขึ้นด้วยการเก็บประวัติการเข้าร่วมของผู้ใช้งาน เพื่อที่จะนำมาคำนวณความเป็นไปได้ในการพัฒนาเส้นทางอาชีพต่อไป

2.3.8 Fuel50

เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่มีฟังก์ชัน Career Journey ที่จะให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดตำแหน่งงานในปัจจุบัน และตำแหน่งงานในอนาคตที่ต้องการจะเป็น ซึ่งตัวเว็บไซต์จะมีระบบแนะนำตั้งแต่ตำแหน่งที่จำเป็นต้องเป็นก่อนจะถึงจุดหมาย รวมไปถึงทักษะที่ต้องพัฒนา และทักษะที่จำเป็นต้องเพิ่มเพื่อที่จะสามารถพัฒนาตำแหน่งงานไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ซึ่งนักศึกษามองว่าฟังก์ชัน Career Journey นี้จะมีประโยชน์อย่างมากสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นผู้ใช้งานของเรา ทางคณะผู้จัดทำจึงอยากที่จะนำมาปรับปรุงและแก้ไขเพื่อมาใช้กับแนวทางการเลือกวิชา (Class Journey) เพื่อให้ผู้ใช้งานเห็นภาพการพัฒนาตนเองที่ชัดเจนยิ่งขึ้น และทำให้ผู้ใช้งานมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองต่อไป

2.3.9 Super Resume

ซูเปอร์เรซูเม่ (Super Resume) คือ แพลตฟอร์มสร้างเรซูเม่ออนไลน์ที่มีผู้ใช้งานมากกว่า 2 ล้านคนในประเทศไทย รูปแบบของซูเปอร์เรซูเม่ได้รับการพัฒนาโดยบริษัทชั้นนำและได้รับการยอมรับจาก HR ของบริษัทชั้นนำกว่า 30,000 บริษัท ซูเปอร์เรซูเม่มีรูปแบบที่เป็นมาตรฐานและครบถ้วน ครอบคลุมข้อมูลสำคัญของผู้สมัครงาน ได้แก่ ข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลการศึกษา ข้อมูลประสบการณ์การทำงาน ข้อมูลทักษะและความสามารถ และข้อมูลความถนัดและบุคลิกภาพ

ข้อดีของการใช้ซูเปอร์เรซูเม่ในการสมัครงาน ประกอบด้วย :

- HR ที่คุ้นเคยกับรูปแบบของซูเปอร์เรซูเม่จะช่วยให้สามารถอ่านและเข้าใจข้อมูลของผู้สมัครได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย
- ซูเปอร์เรซูเม่มีข้อมูลที่ครบถ้วนและครอบคลุม ทำให้ผู้สมัครสามารถนำเสนอข้อมูลของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ซูเปอร์เรซูเม่สามารถจัดส่งไปยังบริษัทที่ตรงกับความต้องการของผู้สมัครได้โดยตรง
- ซูเปอร์เรซูเม่ยังมีฟังก์ชันที่ช่วยให้ผู้สมัครสามารถติดตามสถานะการสมัครงานและปรับปรุงเรซูเม่ของตนเองได้อีกด้วย

โดยสรุป ซูเปอร์เรซูเม่เป็นแพลตฟอร์มสร้างเรซูเม่ออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพและช่วยให้ผู้สมัครงานมีโอกาสนในการสมัครงานและสัมภาษณ์งานมากขึ้น ซึ่งคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นว่าการสร้างเรซูเม่เป็นสิ่งที่สำคัญมาก จึงอยากที่จะมีระบบที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับเรซูเม่ขึ้นมาในโครงการของเรา เพื่อให้ผู้ใช้งานจะสามารถทราบได้ว่าควรที่จะเพิ่มเติมรายละเอียดของเรซูเม่อย่างไรบ้าง

2.3.10 JobHack (Resume Checker)

เป็นเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการตรวจสอบคุณภาพเรซูเม่ ว่ามีความเหมาะสมกับตำแหน่งที่ผู้ใช้งานกำลังสนใจหรือไม่ โดยจะให้คะแนนออกมา และยังแนะนำส่วนที่ขาดหายอีกทั้งยังมีแนวคำถามที่ผู้สัมภาษณ์อาจจะถามอีกด้วย

ซึ่งนักศึกษามองว่าการนำ Artificial Intelligence มาตรวจสอบคุณภาพของเรซูเม่เป็นฟังก์ชันที่น่าสนใจเป็นอย่างมาก แต่ทาง JobHack ยังคงมีความแม่นยำที่น้อย ซึ่งทางคณะผู้จัดทำมองว่าเป็นสิ่งที่ดีหากสามารถนำมาพัฒนาต่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3.11 Competitor Analysis

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติที่สนใจ

	การแนะนำการทำเรซูเม่	แผนภาพสายอาชีพ	ชุมชนแนะนำงานและกิจกรรม	เก็บสะสมเรซูเม่
* Compath	✓	✓	✓	✓
LinkedIn			✓	✓
JobDB			✓	✓
Padlet			✓	
JobThai			✓	✓
Workday			✓	✓
Camphub			✓	
Fuel50		✓		
Super Resume	✓			✓
JobHack	✓			✓

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

หัวข้อต่าง ๆ ในแต่ละบทเป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้น หัวข้อที่จะใส่ในแต่ละบทขึ้นอยู่กับโครงคของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา

ตัวอย่างการใส่อ้างอิงที่มา -> [1] ถ้าต้องการใส่แหล่งอ้างอิงมากกว่า 1 ให้ทำดังนี้ -> [1, 2] 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

หัวข้อต่าง ๆ ในแต่ละบทเป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้น หัวข้อที่จะใส่ในแต่ละบทขึ้นอยู่กับโครงคของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา
ตัวอย่างการใส่อ้างอิงที่มา -> [1] ถ้าต้องการใส่แหล่งอ้างอิงมากกว่า 1 ให้ทำดังนี้ -> [1, 2]

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. ใส่เฉพาะหัวข้อที่
เกี่ยวข้องกับงานที่ทำ

- 4.1 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ
- 4.2 ความพึงพอใจการใช้งาน
- 4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการทดลอง

บทที่ 5 บทสรุป

หัวข้อต่าง ๆ ในแต่ละบทเป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้น หัวข้อที่จะใส่ในแต่ละบทขึ้นอยู่กับโครงร่างของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา
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.

หนังสืออ้างอิง

1. Hypersense, 2020, “Is the virtual celebrity industry still on the rise in 2020? ,” Available at <https://arvrjourney.com/is-the-virtual-celebrity-industry-still-on-the-rise-in-2020-60cfd2b2c315>, [Online; accessed 26-August-2020].
2. Ingo Lütkebohle, 2008, “BWorld Robot Control Software ทดสอบ,” Available at <http://aiweb.techfak.uni-bielefeld.de/content/bworld-robot-control-software-ทดสอบ/>, [Online; accessed 19-July-2008].
3. 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.
4. 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.
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.

ภาคผนวก A

ชื่อภาคผนวกที่ 1

ใส่หัวข้อตามความเหมาะสม

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

รูปที่ A.1 This is the figure x11 ทดสอบ จาก <https://www.google.com>

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 [3] 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 [4] 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

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

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

รูปที่ B.1 This is the figure x11 ทดสอบ จาก <https://www.google.com>

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.