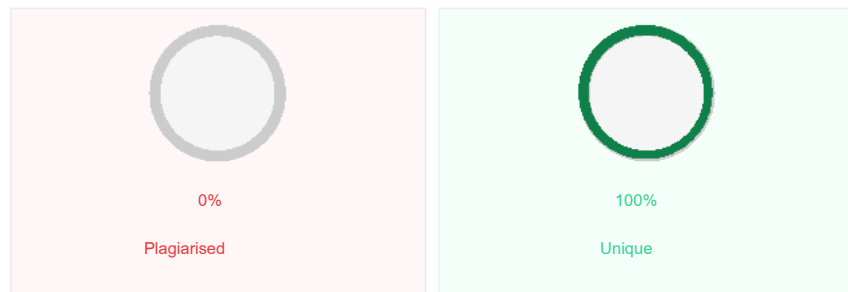


## Words Statistics



Words 416 / 1000

---

Characters 8774

Exclude URL

None

การใช้แบบจำลองเครือข่ายDTN เพื่อศึกษาแนวโน้มการแพร่กระจายของโรคระบาดจัดทำโดยนายภูริณัฐจิตมนสรพสนกศศึกษา 61070171 นาย วดมนวิทย์มิ่ง เช อิศรสนกศ ศึกษา 61070205 นาย วิศรุต แก้วงาม รสนกศ ศึกษา 61070210 อาจารย์ประจำวิชาศ.ดร. สุเมธประภาวตตร. ประพนธ์ปวรังกูรรายงานนี้ เป็นส่วนหนึ่งของวิชา06016337 Network Performance หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บทคัดย่อ สร้างแบบจำลองการส่งข้อมูลแบบDTN เพื่อศึกษาการแพร่ระบาดของไวรัสโดยทบทวนพฤติกรรมของทั้งสองอย่างนี้ แล้วนำมาเปรียบเทียบว่าแบบจำลองที่ส่งออกไปให้host ที่ยังไม่มีสัณฐานและบริบทอื่น ๆ ที่ส่งมาในลักษณะใดเป็นอย่างไรดีทางผู้จัดทำจึงต้องการนำแบบจำลองที่ส่งมาขึ้นกับข้อดีที่พบได้สามารถส่งผลการแพร่กระจายอย่างไรและตัวแปรใดมีผลการแพร่ระบาดมากกว่ากัน บทนำ DTN หรือ Delay-tolerant networking เป็นสถาปัตยกรรมเครือข่ายชนิดหนึ่ง ซึ่งถูกสร้างขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาบางประการที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานแบบ end-to-end เช่น สภาพแวดล้อมที่การเชื่อมต่อมีสัญญาณรบกวน อุปกรณ์เคลื่อนที่ไปมาในจุดจบสัญญาณจนทำให้รูปแบบปกติไม่มีประสิทธิภาพ โดยวิธีการส่ง จะเป็นการทำสำเนาฝากไปยังอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เคลื่อนที่ไปมา หรือ ย้ายจนถึงปลายทางโดยพฤติกรรมในนั้น คือความคล้ายคลึงกับการแพร่กระจายของไวรัสโดยเปรียบเทียบไวรัสเป็นสัณฐานข้อมูลโฮสต์เป็นโหนดอุปกรณ์ time to live เป็นระยะเวลาที่โฮสต์สามารถรักษาตัวกลับมาได้อัตราการใช้ พลังงานเปรียบเทียบความสามารถของไวรัสในการฆ่าคนเป็นต้นโดยสัณฐานเหล่านี้สามารถสร้างแบบจำลองที่อ้างอิงถึงสัณฐานและคนได้ทบทวนวรรณกรรมแบบจำลองที่ทางผู้จัดทำสร้างขึ้น เพื่อศึกษาการของ DTN และโมเดลการแพร่กระจายของไวรัสดังนี้ 1. ความสามารถในการเคลื่อนที่ของโหนดจะเป็นการเคลื่อนที่แบบสุ่มแบบคนหาเส นทาง (routing) จะเป็นประเภท Replication-based protocols โดยเป็นการสร้างสำเนาข้อมูลไปให้ผู้อื่นติดต่อทั้งหมด 3. จากข้อ 2. ทางผู้จัดทำได้ใช้หลักการเลือกเส้นทางที่เรียกว่า epidemic routing เป็นประเภทหนึ่งของ Replication-based คือส่งสำเนาข้อมูลไปให้โหนดทุกตัวที่ยังไม่มีสำเนา จึงเหมือนโรคระบาดที่ติดต่อคนที่ยังไม่เป็นโรค 4. โมเดลการแพร่ระบาดที่ผู้จัดทำจะกล่าวถึงจะใช้โมเดลเป็นหลักคือ SI และ SIR โดยสถานะ S-I-R (Susceptible- Infectious- Recovered) หมายถึง ประชากรที่ยังอยู่ในสถานะติดโรคได้ประชากรที่ติดแล้วและประชากรที่ติดแล้วและมีภูมิคุ้มกันแล้วตามลำดับ โดย state จะไม่มีการเดินทางย้อนกลับหรือก็คือสถานะ S ไปสถานะ I และสถานะ I ไป state R ได้เท่านั้น เป้าหมาย (Goals): ศึกษาผลการแพร่กระจายของไวรัสจากตัวแปร 3 ตัวแปรหลักคือจำนวนโหนดระยะทางในการแพร่และ Time to live โดยจะทำการทดลองว่าการเพิ่ม-ลดค่าตัวแปรเหล่านี้ มีผลต่อความสามารถในการแพร่มากน้อยเพียงใดและเขา้ข่ายโรคระบาดใดหรือไม่ตามโมเดลการแพร่ระบาดโรคปกติ การวัด (Metric): ประเมินจาก\* ค่าเฉลี่ยของเวลาในการแพร่ระบาด ประชากร 99% คือระยะเวลาจากการทดลองโดยเฉลี่ยในการที่

ผู้ติดเชื้อ 1 คนใช้ในการแพร่เชื้อสู่ประชากร 99% \* จำนวนผู้ติดเชื้อสูงสุด คือจำนวนผู้ติดเชื้อสะสมสูงสุดเทียบกบจำนวนประชากร \* อัตราการแพร่ระบาด คือจำนวนผู้ติดเชื้อที่เพิ่มขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลาโดยเฉลี่ย (mathematical model):

เป็นการทำ simulation model โดยใช้ ภาษา python จำลองการเคลื่อนที่ของโหนดในพื้นที่หนึ่ง โดยโค้ดนี้

รูปกราฟผลการทดลองสามารถดูได้จาก <https://github.com/FameIllusionMaya/DTN-Virus> Simulation

Parameter ตัวแปรค่าขนาดพื้นที่ 1000\*1000 หน่วย\* 667\*667 หน่วยขนาดโหนด1\*1 หน่วยลักษณะการเคลื่อนที่

สมมุติ ระยะการเดิน -10 ถึง 10 ในแกน x และ y จำนวนโหนด [500\*, 750] ระยะเวลาการแพร่[24\*, 36] Time to live

[100\*, 150] \*แทนค่า default เปรียบเทียบแบบจำลอง: กราฟผลลัพธ์จากแบบจำลองที่สร้างขึ้น มา เมื่อ นำมาเปรียบเทียบกับแบบจำลองการแพร่ระบาดของไวรัสพบว่าทิศทางของผลลัพธ์มีความคล้ายคลึงกันทั้งในโมเดล SI และ SIR ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าแบบจำลอง DTN สามารถนำมาอธิบายการแพร่กระจายของไวรัสได้และ simulation model

ที่สร้างขึ้น สามารถใช้กับผลลัพธ์ได้อย่างที่หวัง (ในรูปที่ 1.1 และ 1.2 คือผลลัพธ์ที่ได้จาก simulation model ที่สร้างขึ้น มาเองและรูปที่ 2.1 และ 2.2 คือผลลัพธ์จากแบบจำลองการแพร่ระบาด mathematical model โดยทั่วไป)

โดยกำหนดค่าตัวแปรจำนวนโหนดระยะการแพร่และtime to live คือ500 24 100 ตามลำดับรูปที่ 1.1 แบบจำลอง simulation แบบSI รูปที่ 1.2 แบบจำลองsimulation แบบSIR รูปที่ 2.1 แบบจำลองการแพร่ระบาดแบบSI รูปที่ 2.2

แบบจำลองการแพร่ระบาดแบบ SIR ผลลัพธ์ระยะเวลาในการแพร่เชื้อสู่ประชากร 99% รูปที่ 3 กราฟแสดงระยะเวลาในการแพร่ระบาด จากกราฟเป็นการทดลองโดยใช้ แบบจำลอง SI เพื่อหาระยะเวลาในการแพร่ไวรัสจากผู้ติดเชื้อ 1 คนสู่ประชากร 99% (ติดเชื้อ 495 คนจาก 500 คนในแบบจำลอง) โดยทำการทดลองทั้งหมด 200 รอบและหาค่าเฉลี่ย ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ตามกราฟ ตัวแปรที่กำหนดให้ต่างกันเพื่อ ดูความแตกต่าง คือ จำนวนโหนด-ระยะการแพร่-ขนาดพื้นที่ กราฟทดสอบ ซึ่งกำหนดค่าแตกต่างกันดังนี้ กราฟสีแดง(500-24-1000\*1000) กราฟสีส้ม(750-24-1000\*1000) กราฟสีน้ำเงิน (500-36-1000\*1000) กราฟสีม่วง (500-36-1000\*1000) โดยกราฟสีแดงเป็นค่าเริ่ม ต้น กราฟอื่นๆ จะมีการปรับตัวแปรใหม่มากกว่าค่าเริ่ม ต้นอีก 0.5 เท่ายกเว้นขนาดพื้นที่ ซึ่งปรับให้ขนาดต้น มีขนาดเป็น 1.5 เท่าของค่าที่ใช้ในการทดลองเนื่องจากยิ่ง ขนาดพื้นที่เล็กประสิทธิภาพการแพร่ระบาดดีกว่าพื้นที่ใหญ่โดยภาพรวมแล้วตัวแปรที่ระยะเวลาในการแพร่เชื้อจากผู้ติดเชื้อ 1 คนสู่ประชากร 99% ได้เร็วที่สุด คือขนาดพื้นที่ ระยะทางการแพร่ และค่าเริ่ม ต้นตามลำดับ โดยใช้ระยะเวลาในการแพร่เชื้อโดยเฉลี่ย คือ 83.44 136.155 217.215 และ 375.215 หน่วย

ตามลำดับ ซึ่ง มีปริมาณต่ำกว่าค่าเริ่ม ต้นอยู่ที่ 4.496 2.755 และ 1.727 เท่า ตามลำดับ ผลลัพธ์การทดลองจำนวนผู้ติดเชื้อสูงสุด: รูปที่ 4 กราฟแสดงจำนวนผู้ติดเชื้อสูงสุดจากกราฟเป็นผลการทดลองโดยใช้ แบบจำลองSIR เพื่อหาจำนวนผู้ติดเชื้อสูงสุด โดยจะทำการทดลองทั้งหมด 200 รอบและหาค่าเฉลี่ย ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ตามกราฟ ตัวแปรที่กำหนดให้ต่างกันเพื่อ ดูความแตกต่าง คือ จำนวนโหนด-ระยะการแพร่-เวลาในการรักษา(time to live) ซึ่ง กำหนดค่าแตกต่างกันดังนี้ กราฟสีแดง(500-24-100) กราฟสีส้ม(750-24-100) กราฟสีน้ำเงิน(500-36-100) กราฟสีม่วง (500-36-150) โดยกราฟสีแดงเป็นค่าเริ่ม ต้น กราฟอื่นๆ จะมีการปรับตัวแปรใหม่มากกว่าค่าเริ่ม ต้นอีก 0.5 เท่า โดยภาพรวมแล้วตัวแปรที่ เพิ่มขึ้น จำนวนผู้ติดเชื้อสูงสุด คือจำนวนโหนดระยะทางการแพร่ระยะเวลาในการรักษาและค่าต้น โดยที่มีผู้ติดเชื้อพร้อมกันคนใน 1 หน่วยเวลาสูงสุดโดยเฉลี่ย คือ 533.83 456.205 319.92 และ 228.22 คนตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าค่าเริ่ม ต้นอยู่ที่ 2.33 1.99 และ 1.4 เท่า ตามลำดับ ผลลัพธ์การทดลองอัตราการแพร่ระบาด: รูปที่ 5 กราฟแสดงอัตราการแพร่ระบาด จากกราฟเป็นผลการทดลองโดยใช้ แบบจำลอง SIR เพื่อหาอัตราการแพร่ระบาด โดยอัตราการแพร่ระบาดคิดจากจำนวนผู้ติดเชื้อ โดยรวมทั้งหมดหารด้วยระยะเวลาในการทดลอง ซึ่งระยะเวลาจะเพิ่มขึ้น ไปเรื่อย ๆ จนกว่าคนติดเชื้อทั้งหมด หรือผู้ติดเชื้อหายดีทั้งหมด โดยจะทำการทดลองทั้งหมด 200 รอบและหาค่าเฉลี่ย ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ตามกราฟ ตัวแปรที่กำหนดให้ต่างกันเพื่อ ดูความแตกต่าง คือ จำนวนโหนด-ระยะการแพร่-เวลาในการรักษา(time to live) ซึ่งกำหนดค่าแตกต่างกันดังนี้ กราฟสีแดง(500-24-100) กราฟสีส้ม(750-24-100) กราฟสีน้ำเงิน (500-36-100) กราฟสีม่วง(500-36-150) โดยกราฟสีแดงเป็นค่าเริ่ม ต้น กราฟอื่นๆ จะมีการปรับตัวแปรใหม่มากกว่าค่าเริ่ม ต้นอีก 0.5 เท่า โดยภาพรวมแล้วตัวแปรที่ เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพในการแพร่ระบาดได้สูงที่สุด คือ จำนวนโหนด ระยะทางการแพร่ระยะเวลาในการรักษา และค่าเริ่ม ต้นโดยมีอัตราการแพร่เชื้อ คือ 2.835 2.757 1.07 และ 0.924 คนต่อหนึ่ง หน่วยเวลาตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าค่าเริ่ม ต้นอยู่ที่ 3.068 2.983 และ 1.158 เท่า ตามลำดับ ประโยชน์ของแบบจำลอง \* สามารถนำไปวิเคราะห์การแพร่ระบาดของไวรัสในภาพรวมได้\* สามารถวิเคราะห์ได้ว่าไวรัสเหล่านี้ มีแนวโน้มเป็นโรคระบาดหรือไม่โดยวิเคราะห์จากกราฟอัตราการติดเชื้อ ในหน่วยเวลา ถ้าผลลัพธ์ ช่นนั้น มีค่ามากกว่าอัตราการรักษาในหนึ่งหน่วยเวลาหมายความว่าไวรัสนั้น มีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดโรคระบาดสรุปผลการทดลอง ในรายงานฉบับนี้ได้วิเคราะห์ถึงส่งผลกระทบต่อการแพร่ระบาดมาประมวลผลโดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้น จากแบบจำลอง DTN หรือ delay tolerant

