

รายงานความก้าวหน้าวิชา CE Project

ครั้งที่ 1

ระหว่างวันที่ 01 ส.ค. 65 ถึงวันที่ 25 ส.ค. 65

1. ชื่อโครงการ (อังกฤษ) ... Performance Improvement Mechanism in Software-defined Network2. การดำเนินงานมีความก้าวหน้า 25 % (ใช้ค่า **% Complete** จาก MS Project)

มีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นจากรายงานความก้าวหน้า ครั้งก่อน 25 %

☐ เร็วกว่าแผน วัน ☒ ช้ากว่าแผน 8 วัน

3. รายละเอียดความก้าวหน้า

จากรายวิชา CEPP ที่ผ่านมา เราได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของ SDN การจำลองเครือข่ายโดยจำลองผ่าน Ryu SDN ซึ่งข้อมูลที่เราได้นำมาเทรนนั้นเป็นข้อมูลจากเว็บไซต์ที่เราได้ทำการค้นคว้ามา เพื่อให้เป็นการสมจริงมากขึ้น เราได้ทำการจำลองการส่งข้อมูลขึ้นมา “Traffic Generator” โดยเราได้ศึกษามา 2 โปรแกรม ได้แก่ Ostinato Traffic Generator และ D-IGT Traffic Generator ซึ่งเราได้จำแนกข้อดีข้อเสียเป็นดังนี้

โปรแกรม (Program)	ข้อดี (Up-side)	ข้อเสีย (Down-side)
Ostinato Traffic Generator	มี GUI ให้ใช้งานง่าย, สามารถจำลอง IPv4,IPv6 รวมไปถึงโปรโตคอลอื่นๆ ได้	ไม่สามารถ migrate กับ Ryu SDN ได้โดยตรง
D-IGT Traffic Generator	สามารถจำลอง IPv4,IPv6 รวมไปถึงโปรโตคอลอื่นๆ ได้, สามารถทดสอบการส่งข้อมูลภายในเครือข่ายได้ง่าย, สามารถ migrate กับ Ryu SDN ได้โดยตรง	ไม่มี GUI ให้ใช้ และมีฟังก์ชันการใช้งานน้อยกว่า Ostinato Traffic Generator เพียงเล็กน้อย

ตารางที่ 1.1 แสดงคุณสมบัติ ระหว่าง Ostinato และ D-IGT

จากตารางที่ 1.1 ทำให้เราเลือกใช้ D-IGT Traffic Generator แทน Ostinato Traffic Generator เนื่องจากตอบโจทย์ของโครงการเรามากกว่า เมื่อเราตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรมได้แล้ว เราได้ทำการติดตั้งโปรแกรมให้กับ Mininet เพื่อที่จะทำการจำลองการส่งข้อมูลระหว่างโหนดสู่โหนด และ ทำการบันทึกผล

3.1 ทำการจำลองและสร้างแพ็กเก็ตให้ระหว่าง Node และ Node โดยใช้ D-IGT ในการจำลอง

```

Flow number: 1
From 10.0.0.1:36390
To 10.0.0.2:8999
-----
Total time           = 14.945512 s
Total packets        = 150
Minimum delay        = 0.000000 s
Maximum delay        = 0.000000 s
Average delay        = 0.000000 s
Average jitter       = 0.000000 s
Delay standard deviation = 0.000000 s
Bytes received       = 15000
Average bitrate      = 8.029166 Kbit/s
Average packet rate  = 10.036458 pkt/s
Packets dropped      = 0 (0.00 %)
Average loss-burst size = 0.000000 pkt
-----

```

รูปที่ 1.1 แสดงการส่งแพ็กเก็ต และ ทำการบันทึกข้อมูลในไฟล์ (Node ที่ 1)

```

Flow number: 1
From 10.0.0.1:36390
To 10.0.0.2:8999
-----
Total time           = 14.945078 s
Total packets        = 150
Minimum delay        = 0.000040 s
Maximum delay        = 0.000569 s
Average delay        = 0.000065 s
Average jitter       = 0.000013 s
Delay standard deviation = 0.000044 s
Bytes received       = 15000
Average bitrate      = 8.029399 Kbit/s
Average packet rate  = 10.036749 pkt/s
Packets dropped      = 0 (0.00 %)
Average loss-burst size = 0.000000 pkt
-----

```

รูปที่ 1.2 แสดงการส่งแพ็กเก็ต และ ทำการบันทึกข้อมูลในไฟล์ (Node ที่ 2)

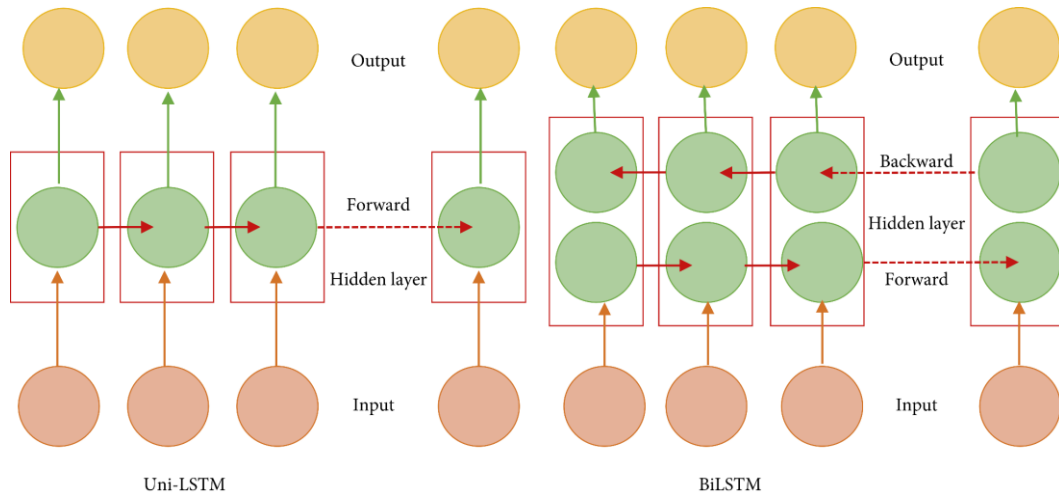
จากรูปที่ 1.1 และ 1.2 เราได้ทำการตรวจนับข้อมูลของแพ็กเก็ตทั้งหมด 150 แพ็กเก็ต ซึ่งทั้งหมดนี้ถูกส่งภายใน 1 ไฟล์ โดยจากภาพข้างต้นทั้ง 2 รูป เราจะดึงอัตราการส่งข้อมูลระหว่างโหนดสู่โหนดในหน่วยกิโลบิตต่อวินาที ทั้งขาไปและขากลับ ณ ช่วงเวลาหนึ่ง แล้วนำไปหารด้วยค่าของแบนด์วิดท์ในเส้นทางนั้น ซึ่งเราจะได้ค่าการใช้ประโยชน์แบนด์วิดท์ออกมา (Bandwidth Utilization) โดยค่านี้จะเป็นค่าที่นำไปใช้เทรนโมเดล Bidirectional LSTM และ LSTM อีกทีหนึ่ง เพื่อทำการประเมินคุณภาพให้กับโมเดล และ ทำการเปรียบเทียบ โดยสูตรที่ใช้ในการหาค่าการใช้ประโยชน์แบนด์วิดท์ดังแสดงในรูปที่ 1.3

$$Bw_Utilization = (Sent\ Bytes + Recieve\ Bytes) / Configured\ bandwidth$$

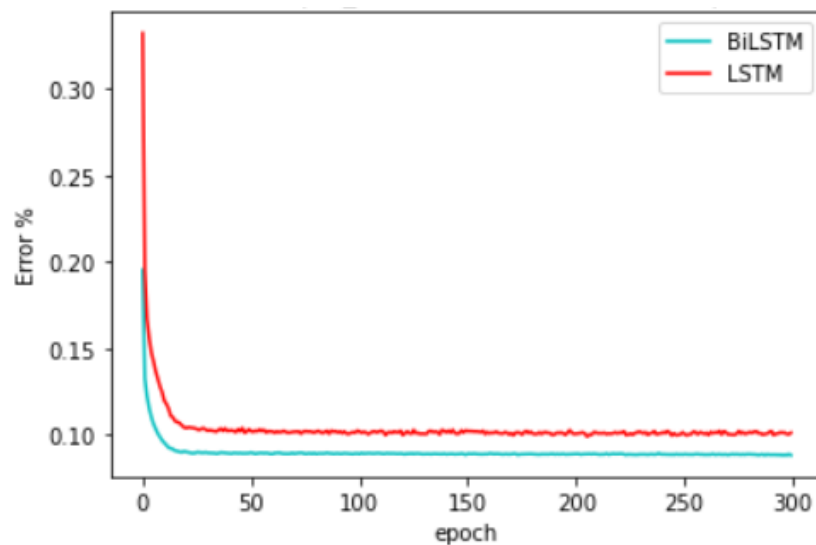
รูปที่ 1.3 แสดงสูตรคำนวณที่ใช้ในการหาค่าการใช้ประโยชน์แบนด์วิดท์

3.2 โมเดลที่เลือกใช้ในการเทรน

จากที่กล่าวมา การเทรนโมเดลระหว่าง Bidirectional LSTM และ LSTM ทั้งสองโมเดลนี้มีการหลักการทำงานที่คล้ายคลึงกัน โดยที่ Bidirectional-LSTM จะทำงานมากกว่า LSTM อยู่หนึ่งขั้นตอนคือ การนำค่าคาดการณ์ในอนาคตมาใช้ในการทำงานภายในชั้น Hidden layer ของโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งผลที่ได้จากการเทรนในรายวิชา CEPP ดังแสดงในรูปที่ 1.4



รูปที่ 1.4 แสดงหลักการทำงานระหว่างโมเดล LSTM และ Bidirectional LSTM



รูปที่ 1.5 แสดงผลการเทรนระหว่างโมเดล Bidirectional LSTM และ LSTM

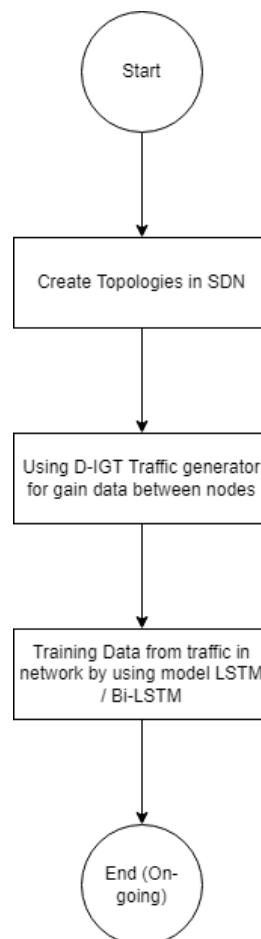
โดยข้อมูลที่เราได้ใช้ในรายวิชา CEPP จะเป็นข้อมูลที่นำมาในเว็บไซต์ทั่วไป ซึ่งในรายวิชา Project 1 และ Project 2 เรา จะทำการจำลองแพ็คเกจในเครือข่าย แล้วนำมาประยุกต์กับการเทรนโมเดล เป็นต้นไป

4. ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไข

- จากการศึกษา และการทดลองใช้งาน โปรแกรมเพื่อทำการส่งข้อมูลภายในเครือข่าย โปรแกรมมีให้เลือกใช้ได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น Mgen, Ostinano, Packit, D-IGT และอื่นๆ ซึ่งทำให้ใช้เวลาพิจารณาค่อนข้างนาน
- แนวทางการแก้ไข : ทำการประเมินคุณสมบัติ และความเหมาะสมต่อโครงงานของเรา ถ้าอันไหนประเมินได้เหมาะสม และใช้งานง่ายต่อ ที่สำคัญคือ ควรตอบโจทย์ต่อโครงงานมากที่สุด ซึ่งเราก็ได้เลือก D-IGT Traffic Generator

5. สิ่งที่จะดำเนินการต่อไป

- ทำการจำลองลักษณะของเครือข่าย (Network topology) ภายใน SDN และทำการจำลองการปล่อยแพ็กเก็ตภายในเครือข่ายที่สร้างขึ้น หลังจากนั้นจะทำการตรวจจับข้อมูลเพื่อนำค่าการใช้ประโยชน์แบนด์วิดท์มาเทรนเข้าโมเดล LSTM และ Bidirectional LSTM



รูปที่ 1.6 แสดงแผนการทำงานครั้งต่อไป

การเทรนรอบถัดไปจะเป็นการนำข้อมูลจากการจำลองการส่งข้อมูลโดยใช้โปรแกรม D-IGT ซึ่งแตกต่างออกไปของรายวิชา CEPP ก่อนหน้านี้