

รายงานโครงงานทางวิศวกรรม

(Senior Project Report)

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

20 เมษายน 2561

ชื่อหัวข้อโครงงาน (ภาษาไทย)

ระบบสถิติการตรวจสอบบนเครือข่ายตามเวลาจริง

ชื่อหัวข้อโครงงาน (ภาษาอังกฤษ)

Real-Time Network Authentication Statistic System

โดย

คณิน ศุภสังญาณกุล 5730059021

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

ผศ.ดร.ณัฐวุฒิ หนูไพโรจน์

บทคัดย่อ

คณิน ศุภสัจญาณกุล: ระบบสถิติการตรวจสอบบนเครือข่ายตามเวลาจริง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผศ. ดร.ณัฐวุฒิ หนูไพโรจน์

ในปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้มีการพัฒนามากขึ้นจากระบบใช้สายมาเป็นไร้สาย(Wireless) จึงจำเป็นต้องมีจุดเชื่อมต่อหรือตัวกระจายสัญญาณ(Access Point) ไว้เพื่อบริการการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายโดยที่จุดเชื่อมต่อนั้นจะมีการเก็บข้อมูลการเชื่อมต่อของผู้ใช้งานตามเวลาจริง ผู้จัดทำโครงการได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของข้อมูลการเชื่อมต่อที่นอกเหนือจากการนำมาวิเคราะห์เมื่อเกิดปัญหาการเชื่อมต่อเพียงอย่างเดียว จึงเกิดเป็นโครงการที่จัดการ การเก็บสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2560

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

ตลอดระยะเวลาที่จัดทำโครงงานฉบับนี้ ผู้จัดทำโครงงานได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่านโดยท่านแรกคืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ผศ.ดร.ณัฐวุฒิ หนูโพธิ์โรจน์ ซึ่งคอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ในการพัฒนาโครงงานมาตลอดระยะเวลาดำเนินงานจนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคณาจารย์ทุกท่านของภาควิชาที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ความสามารถ รวมถึงคุณธรรมและจริยธรรม ตลอดระยะเวลาสี่ปีที่ผ่านมา

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจในการทำงานและให้โอกาสในการศึกษาตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา

คณิน ศุภสัจญาณกุล

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 แนวทางในการพัฒนาโครงการ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎี องค์ความรู้และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 Log file	3
2.2 Python	3
2.3 Anaconda 3 & Jupyter	3
2.4 Apache Spark (Pyspark)	3
2.5 Pandas & Bokeh	3
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา	4
3.1 ทำการวิเคราะห์ Log file	4
3.2 ดึงข้อมูลและจัดระเบียบข้อมูล	5
3.3 นับจำนวนผู้ใช้งานระบบ	7
3.4 การแสดงผลด้วย Virtualization	8
บทที่ 4 การทดสอบและผลการสอบ	9
บทที่ 5 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ	10
บทที่ 6 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนา	11
บทที่ 7 แหล่งเอกสารอ้างอิง	12

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 3.1.1 ตัวอย่าง Log file	4
รูปที่ 3.2.1 สภาพข้อมูลเมื่อรับ input	5
รูปที่ 3.2.2 ข้อมูลหลังจากคัดเลือกรอบที่ 1	5
รูปที่ 3.2.3 ข้อมูลหลังจากคัดเลือกรอบที่ 2	6
รูปที่ 3.2.4 ข้อมูลหลังจากการแบ่ง zone	7
รูปที่ 3.3.1 การนับจำนวนผู้ใช้งานระบบ	7
รูปที่ 3.4.1 รูปกราฟแสดงระหว่างจำนวนผู้ใช้งานและช่วงเวลาบริเวณตึก 3	8
รูปที่ 4.1 รูปกราฟแสดงระหว่างจำนวนผู้ใช้งานและช่วงเวลาบริเวณตึก 3 ไฟล์ทดสอบที่ 1	9
รูปที่ 4.2 รูปกราฟแสดงระหว่างจำนวนผู้ใช้งานและช่วงเวลาบริเวณตึก 3 ไฟล์ทดสอบที่ 2	9

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน มีการใช้อินเทอร์เน็ตอยู่ทั่วไปในหลายๆสถานที่ โดยการใช้การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายหรือ Wireless connection ผ่านตัวกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต ทำให้ต้องมีการติดตั้งหรือถอดตัวกระจายสัญญาณอยู่บ่อยครั้ง เมื่อมีความต้องการที่จะใช้งานอินเทอร์เน็ตในบริเวณที่ไม่มีตัวกระจายสัญญาณหรือเมื่อการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านตัวกระจายสัญญาณนั้นใช้งานได้ไม่คุ้มค่าหรือไม่เต็มประสิทธิภาพ

เนื่องจากการเชื่อมต่อของแต่ละบุคคลนั้นเป็นการยืนยันตัวตนว่าได้ใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตผ่าน Router หรือ Access point ใดๆ ตัวกระจายสัญญาณจะมีการเก็บข้อมูลการเชื่อมต่อของแต่ละบุคคลในแต่ละรอบที่ทำการเชื่อมต่อเข้ามา โดยข้อมูลเหล่านั้นโดยปกติไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์วันแต่เกิดปัญหขึ้น และการเชื่อมต่อของแต่ละบุคคลเมื่อเคลื่อนที่หรือเดินทางอาจทำให้เกิดการหลุดจากการเชื่อมต่อจุดเดิมและเชื่อมต่อใหม่ในพื้นที่อื่น

ผู้จัดทำโครงการได้เล็งเห็นถึงโอกาสในการพัฒนาระบบที่จะช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดจากการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อที่จะนำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการตัดสินใจและวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นเครื่องมือให้กับผู้ใช้งานระบบสามารถวิเคราะห์การเพิ่มหรือลดจำนวน Router ตามสถานที่

เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตตามช่วงเวลาและสถานที่

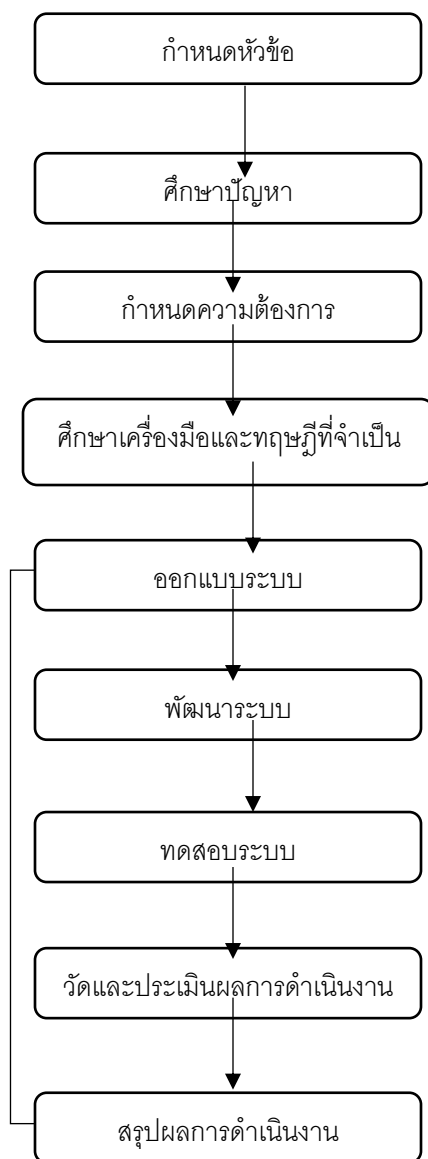
1.3 ขอบเขตของโครงการ

บริเวณที่เก็บข้อมูลที่ใช้ในการนำมาทดสอบระบบอยู่ในบริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์

การแสดงผลจะแสดงด้วย Virtualization และแบ่งเป็นช่วงเวลาที่กำหนดไว้เช่น 8:00 น. – 9:00 น. และสามารถเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาใดๆได้

การเก็บข้อมูลดำเนินการตามเวลาจริง

1.4 แนวทางในการพัฒนาโครงการ



1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผู้ใช้งานสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากระบบเพื่อการติดตั้งหรือถอดถอนเราเตอร์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและความคุ้มค่าอย่างที่สุด

สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทางหรือเคลื่อนที่ของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตตามช่วงเวลาและสถานที่

บทที่ 2 ทฤษฎีและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.1 Log file

Log file คือ ข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์ แสดงถึงแหล่งกำเนิด ต้นทาง ปลายทาง เส้นทาง เวลา วันที่ ปริมาณ ระยะเวลาชนิดของบริการ หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์ ใช้โปรแกรม Log Expert ในการเปิดดูตัวอย่างข้อมูล

2.2 Python

Python เป็นภาษาเขียนโปรแกรมระดับสูงที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการเขียนโปรแกรมสำหรับวัตถุประสงค์ทั่วไป ภาษา Python นั้นสร้างโดย Guido van Rossum และถูกเผยแพร่ครั้งแรกในปี 1991 Python นั้นเป็นภาษาแบบ interpret ที่ถูกออกแบบโดยมีปรัชญาที่จะทำให้โค้ดอ่านได้ง่ายขึ้น

Python เหมาะสำหรับการทำ Data Science มาก เนื่องจากมี Package ดี ๆ อย่าง Pandas (สำหรับ Data Wrangling), Scikit-learn (สำหรับทำ Machine Learning Model), Tensorflow (สำหรับทำ Deep Learning)

2.3 Anaconda 3 & Jupyter

Anaconda เป็นชุดแจกจ่าย Python ที่มีการใช้งานอยู่ทั่วโลก โดยมีจุดเด่นที่ติดตั้งง่ายและมีโมดูลพร้อมใช้งานพร้อมติดตั้งได้โดยสะดวกด้วย conda และมาพร้อมทั้ง Jupyter ซึ่งเป็นตัวสำหรับการรัน Python ที่มีความสามารถในการแยกส่วนรันได้ และเป็น web application

2.4 Apache Spark (Pyspark)

Apache spark เป็น Software ประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ สามารถประมวลผลแบบ Real-time ได้ และยังมี API ให้ได้ใช้งาน spark จะทำงานโดนมี Cluster เป็น Master จะจัดการงานให้ฝั่ง Worker นำไป Execute มีการทำงานเป็น standalone

2.5 Pandas & Bokeh

เป็น Library ที่ทำงานบน Python โดย Pandas จะจัดข้อมูลเป็น Dataframe และ Bokeh ทำ Data Visualization

บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา

3.1 ทำการวิเคราะห์ Log file

Line	Text
1	2016-01-01T00:00:01.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_RADIUS_Accounting 0137798591 2 0 2016-01-01 00:00:01.216 +07:00 0113946668 3001 NOTICE Ra
2	2016-01-01T00:00:01.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_RADIUS_Accounting 0137798591 2 1 Acct-Output-Packets=0, Acct-Terminate-Cause=User Reques
3	2016-01-01T00:00:07.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_RADIUS_Accounting 0137798602 2 0 2016-01-01 00:00:07.287 +07:00 0113947143 3000 NOTICE Ra
4	2016-01-01T00:00:07.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_RADIUS_Accounting 0137798602 2 1 Step=22079 , Step=11005 , NetworkDeviceName=wlc5508, Ne
5	2016-01-01T00:00:07.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_RADIUS_Accounting 0137798603 2 0 2016-01-01 00:00:07.472 +07:00 0113947152 3001 NOTICE Ra
6	2016-01-01T00:00:07.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_RADIUS_Accounting 0137798603 2 1 Acct-Output-Packets=63, Acct-Terminate-Cause=User Reque
7	2016-01-01T00:00:07.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_RADIUS_Accounting 0137798604 2 0 2016-01-01 00:00:07.474 +07:00 0113947161 3000 NOTICE Ra
8	2016-01-01T00:00:07.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_RADIUS_Accounting 0137798604 2 1 Tunnel-Private-Group-ID=(tag=0) 112, Airespace-Wlan-Id=
9	2016-01-01T00:00:07.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_Failed_Attempts 0137798605 1 0 2016-01-01 00:00:07.476 +07:00 0113947163 5405 NOTICE Fail
10	2016-01-01T00:00:08.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_Passed_Authentications 0137798607 3 0 2016-01-01 00:00:08.001 +07:00 0113947208 5200 NOTI
11	2016-01-01T00:00:08.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_Passed_Authentications 0137798607 3 1 Step=24008 , Step=22016 , Step=15044 , Step=15035
12	2016-01-01T00:00:08.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_Passed_Authentications 0137798607 3 2 Response={User-Name=ace; Class=CACS:acs1121-cen59-
13	2016-01-01T00:00:08.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_Passed_Authentications 0137798608 4 0 2016-01-01 00:00:08.198 +07:00 0113947311 5200 NOTI
14	2016-01-01T00:00:08.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_Passed_Authentications 0137798608 4 1 SelectedAuthorizationProfiles=Permit Access, Step=
15	2016-01-01T00:00:08.000+07:00 acs1121-cen59-1 CSCOacs_Passed_Authentications 0137798608 4 2 Step=24004 , Step=22036 , Step=22015 , Step=24031

รูปที่ 3.1.1 ตัวอย่าง Log file

จากตัวอย่าง Log file จะเห็นได้ว่าข้อมูลค่อนข้างที่จะเป็นระเบียบ และจากการวิเคราะห์พบว่าข้อมูลที่จำเป็นเพื่อใช้ในการพัฒนาโครงการมีอยู่ 4 ชนิด คือ

- > วันที่และเวลา เป็น Timestamp
- > สถานะของผู้ใช้งาน มีอยู่ 5 สถานะ นำมาใช้งานเพียง 3 สถานะเท่านั้น (3 สถานะแรก)

Accounting stop request: สถานะหยุดการร้องขอหรือยุติการเชื่อมต่อ

Accounting watchdog update: สถานะตรวจสอบว่ายังมีการเชื่อมต่ออยู่

Authentication succeeded: สถานะแสดงถึงการเชื่อมต่อสำเร็จ เริ่มใช้งานอินเทอร์เน็ต

Accounting start request: สถานะร้องขอการใช้งานอินเทอร์เน็ต โดยต้องผ่านการ Authentication

Authentication failed: สถานะแสดงถึงการเชื่อมต่อไม่สำเร็จหรือผิดพลาด ไม่สามารถใช้งานได้

- > Mac Address ของผู้ใช้งาน นำมาใช้เพื่อตรวจสอบการนับโดยต้องไม่นับซ้ำผู้ใช้งานคนเดิม
- > Mac Address ของ Access Point นำมาใช้เพื่อตรวจสอบบริเวณการใช้งานและช่วยในการนับผู้ใช้งาน

และขนาดของไฟล์แต่ละ Log file มีขนาดที่ต่างกันโดยมีตั้งแต่ประมาณ 400,000 บรรทัดถึง 6,000,000 บรรทัด และแต่ละบรรทัดจะมีจำนวนที่บ่งบอกถึงว่าบรรทัดที่อ่านอยู่มีบรรทัดที่ต่อเนื่องอยู่ที่บรรทัด เช่น 3 0 จะมีความหมายว่า บรรทัดที่อ่านอยู่มีบรรทัดที่ต่อเนื่องโดยรวมบรรทัดที่อ่านอยู่ทั้งหมด 3 บรรทัดและบรรทัดนี้เป็น

3. วันและเวลา ที่กระทำการ
4. สถานที่กระทำการ

```
[('64-9e-f3-65-6e-20', '2016-01-01 00:00'),
 ('64-9e-f3-65-6e-20', '2016-01-01 00:00'),
 ('68-86-a7-b1-9e-a0:ChulaWiFi', '2016-01-01 00:00'),
 ('54-75-d0-de-aa-40', '2016-01-01 00:00'),
 ('00-3a-98-e5-da-20:ChulaWiFi', '2016-01-01 00:00'),
 ('54-75-d0-de-aa-40', '2016-01-01 00:00'),
 ('64-9e-f3-65-6e-20', '2016-01-01 00:00'),
 ('64-9e-f3-65-6e-20', '2016-01-01 00:00'),
 ('34-db-fd-a4-d8-a0:ChulaWiFi', '2016-01-01 00:00'),
 ('64-9e-f3-65-6e-20', '2016-01-01 00:00'),
 ('64-e9-50-10-30-80:ChulaWiFi', '2016-01-01 00:00'),
 ('64-9e-f3-65-6e-20', '2016-01-01 00:00'),
 ('34-db-fd-67-f8-80:ChulaWiFi', '2016-01-01 00:00'),
 ('2c-3f-38-7f-20-80:ChulaWiFi', '2016-01-01 00:00'),
 ('54-75-d0-de-aa-40', '2016-01-01 00:00'),
 ('64-9e-f3-65-6e-20', '2016-01-01 00:00'),
 ('58-bc-27-13-2f-20:ChulaWiFi', '2016-01-01 00:00'),
 ('54-75-d0-de-aa-40', '2016-01-01 00:00'),
 ('58-bc-27-5c-7e-70:ChulaWiFi', '2016-01-01 00:00')]
```

รูปที่ 3.2.3 ข้อมูลหลังจากการคัดเลือกรอบที่ 2

หลังจากการคัดเลือกรอบแรกแล้วจึงนำมาคัดแยกอีกครั้งโดย คัดแยกจากเวลาเป็นทุกๆ 1 นาทีและใน 1 นาที หาก Mac address ของ Access Point และ Mac address ของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต คนเดียวกันในเวลาเดียวกันจะทำการตัดออกให้เหลือเพียง 1 คน ต่อ 1 Access Point ต่อ 1 นาทีเพื่อให้ไม่นับซ้ำและเมื่อเหลือเพียงคนเดียวแล้วจึงนำแค่ Mac address ของ Access Point และเวลามาใช้งาน

```
[('zoneA', '2016-01-01 00:00'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:00'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:02'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:03'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:03'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:03'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:04'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:04'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:05'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:06'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:08'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:09'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:09'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:10'),
 ('zoneB', '2016-01-01 00:10'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:11'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:13'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:14'),
 ('zoneA', '2016-01-01 00:14'),
```

รูปที่ 3.2.4 ข้อมูลหลังจากการแบ่ง zone

จากรูปภาพที่ 3.2.3 จะทำการแบ่งเป็น zone โดยที่ zone คือบริเวณของตึกแต่ละตึก แบ่งได้เป็น zoneA หมายถึงบริเวณตึก 3 zoneB หมายถึงบริเวณตึก 100 ปี zoneC หมายถึงบริเวณตึก 4 และ zoneD หมายถึง Icanteen

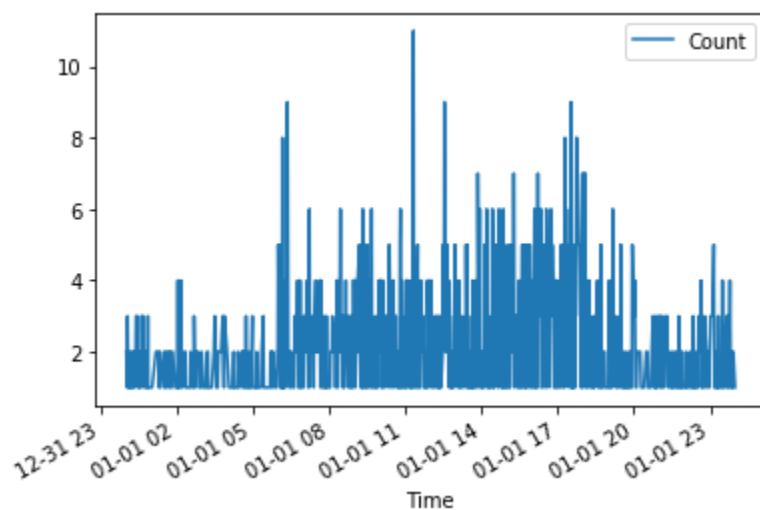
3.3 นับจำนวนผู้ใช้งานระบบ

```
+-----+-----+
|      Time| Zone|Count|
+-----+-----+
|2016-01-01 15:53|zoneA| 1|
|2016-01-01 00:52|zoneA| 1|
|2016-01-01 02:28|zoneA| 1|
|2016-01-01 03:05|zoneD| 2|
|2016-01-01 08:28|zoneA| 3|
|2016-01-01 10:02|zoneA| 4|
|2016-01-01 10:26|zoneD| 1|
|2016-01-01 12:50|zoneA| 2|
|2016-01-01 14:59|zoneA| 1|
|2016-01-01 15:08|zoneD| 1|
|2016-01-01 15:40|zoneA| 2|
|2016-01-01 19:45|zoneA| 1|
|2016-01-01 19:51|zoneA| 2|
|2016-01-01 10:21|zoneA| 5|
|2016-01-01 11:09|zoneA| 2|
|2016-01-01 14:16|zoneD| 1|
```

รูปที่ 3.3.1 การนับจำนวนผู้ใช้งานระบบ

หลังจากคัดเลือกข้อมูลตามข้อ 3.1 แล้วทำการนับโดยทำให้เวลาและzone รวบรวมเป็นบรรทัดเดียวพร้อมนับจำนวน

3.4 การแสดงผลบน Virtualization

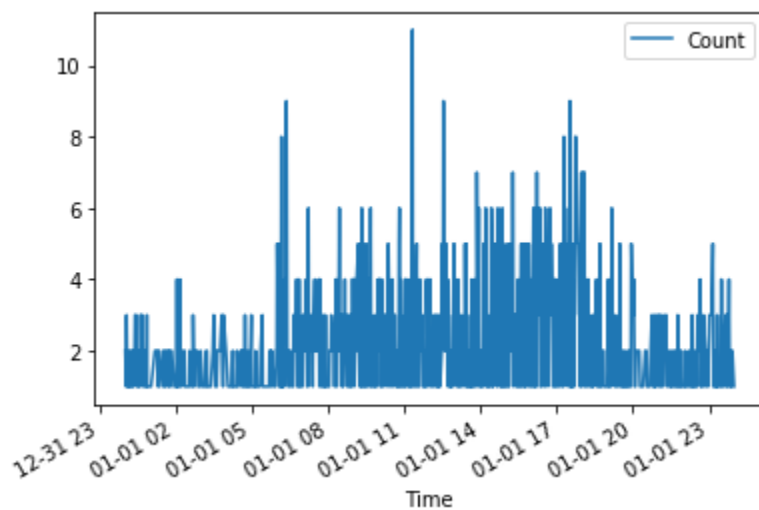


รูปที่ 3.4.1 รูปกราฟแสดงระหว่างจำนวนผู้ใช้งานและช่วงเวลาบริเวณตึก 3

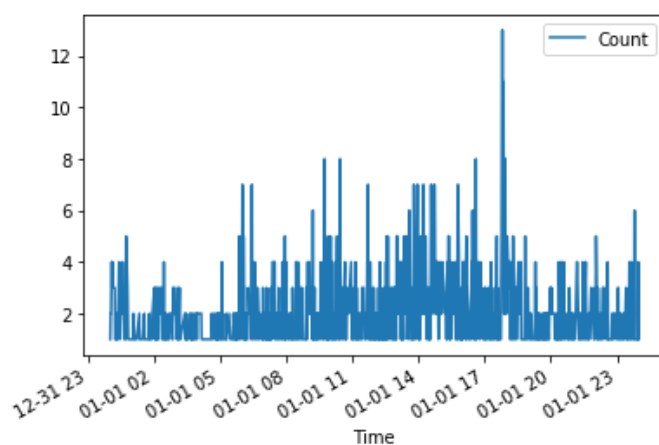
ใช้ Bokeh แสดงผลออกมาในรูปแบบของกราฟที่มีแกน x เป็นวันและเวลา แกน y เป็น จำนวนผู้ใช้งาน โดยแบ่งออกเป็นหลายๆ zone

บทที่ 4 การทดสอบและผลการสอบ

ได้ทดสอบระบบโดยการนำ Log file หลายแบบมาดำเนินการได้ผลดังนี้



รูปที่ 4.1 รูปกราฟแสดงระหว่างจำนวนผู้ใช้งานและช่วงเวลาบริเวณตึก 3 ไฟล์ทดสอบที่ 1



รูปที่ 4.1 รูปกราฟแสดงระหว่างจำนวนผู้ใช้งานและช่วงเวลาบริเวณตึก 3 ไฟล์ทดสอบที่ 2

บทที่ 5 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

5.1 ด้าน Virtualization

ความรู้และความเชี่ยวชาญในการทำ Virtualization มีน้อยจึงได้ทำการปรับเปลี่ยนการแสดงผล

5.2 ด้าน Performance

การทำงานยังทำงานได้ช้า น่าจะเกิดจากการออกแบบ algorithm ที่ไม่ดี หากแก้ไขให้ดีขึ้นคาดว่าจะทำงานได้รวดเร็วมากขึ้น

5.3 Log file

Log file นั้นแม้จะค่อนข้างเป็นระเบียบแต่ก็เป็นข้อมูลเฉพาะทำให้เสียเวลานานในการทำความเข้าใจและนำมาใช้งาน อีกทั้งไฟล์ยังมีขนาดใหญ่จึงต้องหาโปรแกรมช่วยในการเปิดเนื่องจาก notepad ธรรมดาไม่สามารถเปิดได้ อีกทั้งไม่สามารถเปิดแบบ Unicode-8 ได้จึงจำต้อง Ignore error

บทที่ 6 ข้อสรุป ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนา

6.1 ข้อสรุป

โครงการระบบสถิติการตรวจสอบบนเครือข่ายตามเวลาจริง ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยมีเป้าหมายในการนับจำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านระบบเครือข่ายไร้สายด้วยการวิเคราะห์ผ่าน Log file และแสดงผลออกมาผ่านแผนภูมิเพื่อที่จะให้ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตนำผลมาวิเคราะห์ในการติดตั้งหรือรื้อถอน Access point และวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตตามช่วงเวลาและสถานที่

6.2 ข้อเสนอแนะและแนวการพัฒนา

ข้อมูลที่ใช้งานเป็นข้อมูลที่ได้จากการนำไฟล์โดยเฉพาะมาใช้งาน โดยข้อมูลสามารถมีการพัฒนาขึ้นได้หากเรียกข้อมูลจาก Access Point โดยตรงและข้อมูลที่นำมาใช้งานมีแค่ข้อมูลจากทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ควรจะนำข้อมูลหลายๆสถานที่และ Access Point หลายๆ บริษัทมาพัฒนาระบบ

พัฒนา Virtualization ให้ดูง่ายและราบเรียบมากขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์มากขึ้น

สามารถนำวิธีการพัฒนาระบบไปใช้กับ Access Point โดยให้นับและมีข้อมูลใน Log file โดยตรง

บทที่ 7 แหล่งเอกสารอ้างอิง

[1] - Log file คืออะไร - <http://jaja-piyaratkeawruangrit.blogspot.com/2011/08/log-file.html>

[2] - แนะนำภาษา Python - <http://marcuscode.com/lang/python/introduction>

[3] - 7 ภาษาโปรแกรมมิ่งที่ Data Scientist ต้องรู้ - <https://www.growthbee.com/7-data-science-programming>

[4] - ใช้ Python ด้วย Anaconda - <https://python3.wannaphong.com/2016/11/python-anaconda.html>

[5] - มาศึกษา python ผ่านตัว jupyter - <https://naiwaen.debuggingsoft.com/2016/08/jupyter-with-python-part2/>