

# การวิเคราะห์เนื้อหาของเอกสารประกอบการสอนด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ

## Analysis of teaching contents materials using process mining techniques

ภูริเดช อากาศสัย<sup>1</sup> และ นุชรี เปรมชัยสวัสดิ์<sup>2</sup>

บัณฑิตวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม<sup>1</sup>

วิทยาลัยครีเอทีฟดีไซน์ แอนด์ เอ็นเตอร์เทนเมนต์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์<sup>2</sup>

E-mail: yoisakstudio@gmail.com<sup>1</sup>, nucharee@dpu.ac.th<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เสนอการวิเคราะห์เนื้อหาของเอกสารประกอบการสอนด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ โดยใช้อัลกอริทึมฟัชซี ไมเนอร์ (Fuzzy miner) วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเนื้อหาการสอนให้ง่ายต่อการเข้าใจ ด้วยการวิเคราะห์จากข้อมูลพฤติกรรมการเรียนจริงที่ถูกรับบันทึกไว้ในบันทึกเหตุการณ์บนระบบอี-เลิร์นนิ่ง โดยแสดงออกมาในรูปแบบของแบบจำลองและความสัมพันธ์ของการอ่านเอกสารประกอบการสอนในแต่ละหน้า ซึ่งผู้เรียนได้อ่านเนื้อหาระหว่างเรียนอย่างต่อเนื่อง จากผลการวิจัยแบบจำลองได้แสดงให้เห็นจุดที่ผู้เรียนมีการกลับมาทบทวนเอกสารบางหน้าซ้ำเป็นจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่าเอกสารหน้าเหล่านั้นมีความยากต่อการทำความเข้าใจสมควรได้รับการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

**คำสำคัญ:** เหมืองกระบวนการ, บันทึกเหตุการณ์, อี-เลิร์นนิ่ง, ฟัชซี ไมเนอร์

### Abstract

The research presents analysis of teaching/learning (content) materials with fuzzy process mining technique. The objective of the research is to improve readability of the contents

by analyzing learning behavior of the students recorded in event logs previously collected and captured from an e-learning system. Accordingly, the outcomes of the study were displayed in terms of “flow models” while providing details about relationships of learning contents in each page, which have been read and visited by the students during the ongoing experiment. Using the above-mentioned approach, the resulting/generated models could simulate and visualize the behavior of the students who have returned to read (and review) a lot of pages in an iterated manner, due to the fact that these pages were too difficult to comprehend by the learners. Therefore, such pages need to be further corrected and improved in the future.

**Keywords:** Process Mining, Event Log, E-learning, Fuzzy miner

### 1. บทนำ

ในปัจจุบันสถานศึกษาทั่วโลกได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเรียนอย่างแพร่หลาย ในรูปแบบของระบบ อี-เลิร์นนิ่ง โดยที่

ผู้เรียนสามารถมีทางเลือกในการเรียนรู้และฝึกฝนตนเองได้โดยไม่มีข้อจำกัด ทั้งเรื่องเวลา และ สถานที่ อีกทั้งแนวโน้มของการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาในปัจจุบันให้ความสำคัญในเรื่องการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ [1] และ เพื่อตอบโจทย์อุปสรรคทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งก็คือ การไม่มีเวลาเพียงพอในการทบทวนของผู้เรียน [2]

หนึ่งในส่วนสำคัญของการเรียนการสอนบนอี-เลิร์นนิ่งคือ การศึกษาเนื้อหาในบทเรียน [3] เพราะการอ่านช่วยให้ได้รับความรู้และความเข้าใจที่จะทำให้ประสบผลสำเร็จและสามารถศึกษาต่อในระดับสูงได้ ส่งผลต่อการพัฒนาในอาชีพ ทำให้มนุษย์ ทันท่องเหตุการณ์ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ และสามารถดำรงชีวิตในสังคมได้ [4] ดังนั้นการศึกษาเนื้อหาในบทเรียนจำเป็นที่จะต้องมีความเข้าใจในการอ่านที่เป็นความสามารถที่จะอนุมานข้อสันเทษหรือความหมาย อันพึงประสงค์จากสิ่งที่อ่านมาแล้วได้อย่างมีประสิทธิภาพ [5]

ดังนั้น นอกเหนือจากการนำเนื้อหาวิชาเข้าสู่ระบบ อี-เลิร์นนิ่งแล้ว จำเป็นจะต้องศึกษาและวิเคราะห์ถึงพฤติกรรมจริงของผู้เรียนจากข้อมูล ที่เก็บไว้บนระบบในรูปแบบของบันทึกเหตุการณ์ (Event Log) ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ (Process Mining) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการอ่านซ้ำของผู้เรียน และนำมาปรับปรุงเนื้อหาที่ยากต่อความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพ

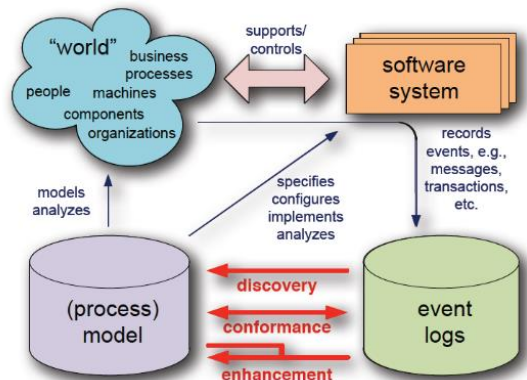
เทคนิคเหมืองกระบวนการเป็นเทคนิคในการค้นหาคุณค่า (Value) ในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ โดยสามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่น การวิเคราะห์กระบวนการทำงาน การวิเคราะห์

พฤติกรรม โดยที่แนวคิดหลักจะเป็นการวิเคราะห์ถึงลำดับการเกิดเหตุการณ์และความสัมพันธ์ของกระบวนการได้หลากหลายแง่มุมทั้งความถี่ เวลา การทำงานร่วมกันและ ความสัมพันธ์ที่ซับซ้อน ได้อย่างชัดเจน

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 เหมืองกระบวนการ

เหมืองกระบวนการ (Process mining) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่เน้นไปที่พฤติกรรมที่อยู่ในข้อมูลของบันทึกเหตุการณ์ (Event log) [6] โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ การค้นพบกระบวนการ, การตรวจสอบความสอดคล้อง และการปรับปรุงให้ดีขึ้น [7] ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ภาพรวมของการทำเหมืองกระบวนการ [6]

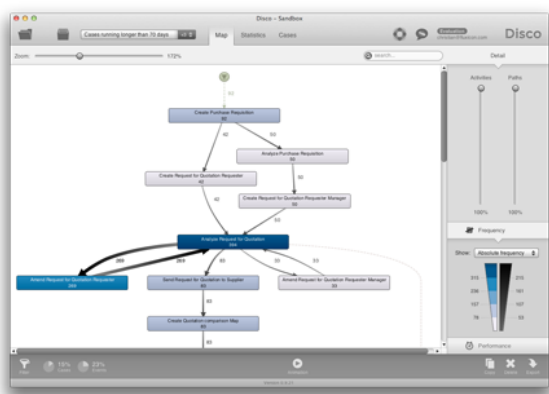
### 2.2 บันทึกเหตุการณ์

บันทึกเหตุการณ์คือชุดข้อมูลที่เป็นข้อมูลจริงจากระบบ โดยส่วนสำคัญประกอบด้วย กรณี (Case), กิจกรรม (Activity) ทรัพยากร (Resource) และประทับเวลา (Timestamp) ดังนั้นจะต้องทราบถึงความต้องการของอัลกอริทึมแต่ละตัวก่อนที่จะออกแบบ

ฐานข้อมูลเพื่อให้ได้บันทึกเหตุการณ์ที่ตรงตามความต้องการก่อนการวิเคราะห์จึงเป็นสิ่งสำคัญ

### 2.3 Disco

Disco เป็นเครื่องมือทำเหมืองกระบวนการที่ดีและใช้งานง่าย โดยสามารถที่จะจัดการกับบันทึกเหตุการณ์ที่มีขนาดใหญ่และรูปแบบที่ซับซ้อนโดยการคัดกรองให้ง่าย และสามารถแสดงถึงสถิติเบื้องต้นของข้อมูลได้เป็นอย่างดี [9] (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 แสดงตัวอย่างการทำงานของ Disco

### 2.4 Fuzzy miner

Fuzzy miner เป็นหนึ่งใน อัลกอริทึมในการค้นพบกระบวนการระยะแรก เป็นอัลกอริทึมโดยตรงที่ทำหน้าที่แก้ไข้ปัญหาของตัวเลขขนาดใหญ่ กิจกรรมและพฤติกรรมที่ไม่มีโครงสร้างระดับสูง (รูปที่ 3) เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถได้ตอบสำรวจกระบวนการจากบันทึกเหตุการณ์ส่วนใหญ่ Fuzzy miner เหมาะสำหรับกระบวนการที่น้อยกว่าโครงสร้างการทำ mining ซึ่งแสดงให้เห็นเป็นจำนวนมากที่ไม่มีโครงสร้างและพฤติกรรมที่ขัดแย้งกัน

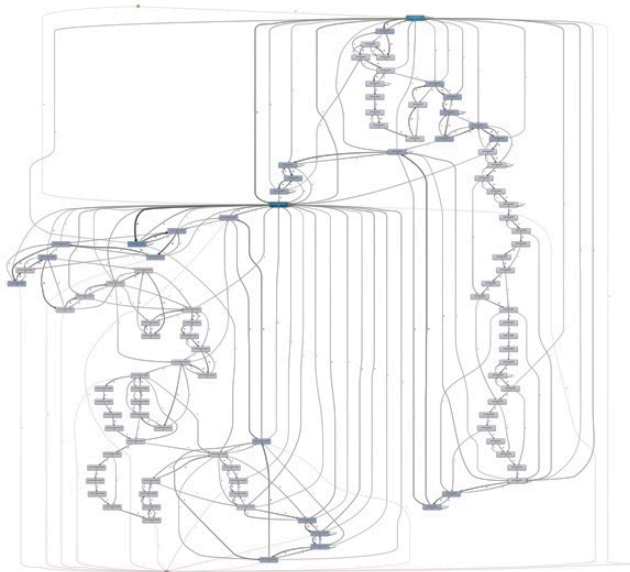
## 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยนี้ ได้ทำการเก็บข้อมูลพฤติกรรมในการเรียนคือ วิชา “การเขียนและพัฒนาโปรแกรมบนเว็บ” ทั้งหมด 7 บทเรียน มีเนื้อหารวมกันทั้งสิ้น 260 หน้า กับผู้เรียนทั้งหมด 23 คน บนระบบอี-เลิร์นนิ่ง และมีการบันทึกข้อมูลในรูปแบบเหตุการณ์จริงที่ยังไม่พร้อมทำการวิเคราะห์ให้จัดการเรียงตั้งข้อมูลจากฐานข้อมูลแสดงในรูปแบบโครงสร้างบันทึกเหตุการณ์ดังตารางที่ 1 จากนั้นนำบันทึกเหตุการณ์ดังกล่าวมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Disco

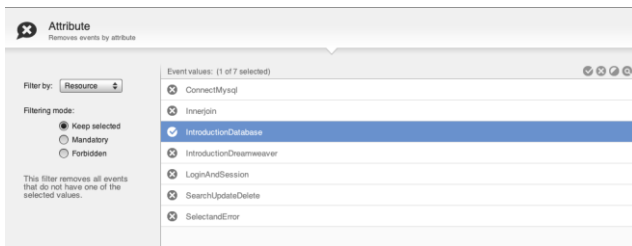
ตารางที่ 1 โครงสร้างบันทึกเหตุการณ์

ชื่อเขตข้อมูล	รูปแบบข้อมูล	คำอธิบาย
ID_Activity	Remove	คีย์หลักของตารางบันทึกเหตุการณ์
Username	Case ID	รหัสผู้เรียน
Activity	Activity	เลขที่หน้าบทเรียนของการเรียน/การทบทวน
Timestamp	Timestamp	เวลาที่อ่าน
Lesson	Resource	ชื่อบทเรียน
ip	Other	ไอพีที่ใช้งานบนระบบ

โปรแกรม Disco จะทำการสร้างแบบจำลอง Fuzzy Miner แสดงความถี่และเวลาของกระบวนการอ่านบทเรียนทั้งหมดและสามารถแบ่งได้เป็น จำนวนครั้ง และ จำนวนคน (รูปที่ 3) ประกอบกับการเลือกดูที่ละบทเรียน โดยใช้ Filter Attribute (รูปที่ 4)



รูปที่ 3 แบบจำลอง Fuzzy Miner



รูปที่ 4 Filter Attribute

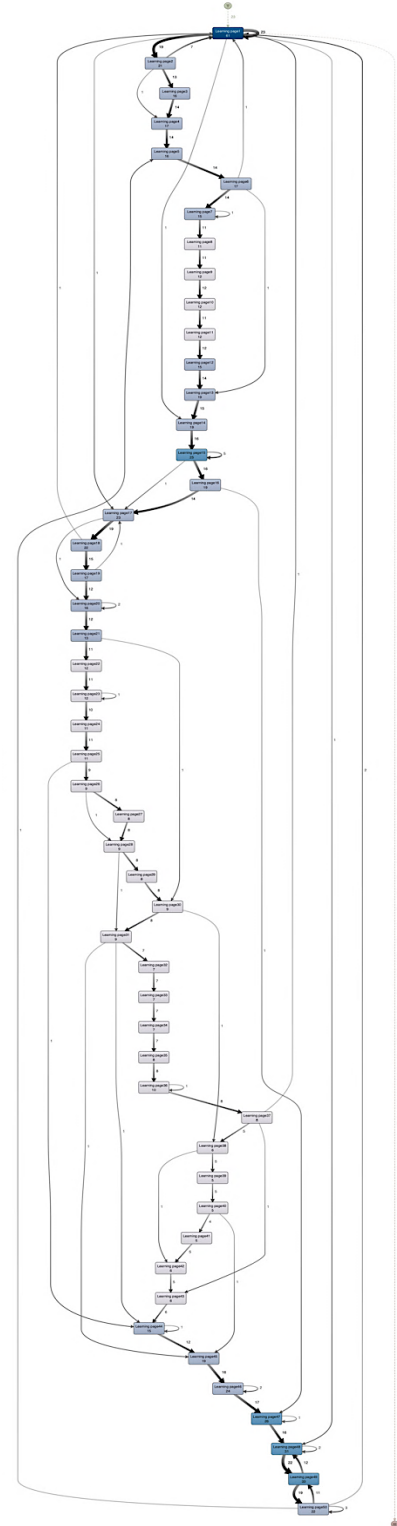
#### 4. ผลการวิจัย

จากแบบจำลอง Fuzzy Miner (รูปที่ 3) แสดงความถี่และเวลาของกระบวนการอ่านบทเรียนทั้งหมด แสดงถึงกระบวนการอ่านเนื้อหาที่กลับมาอ่านหน้าเดิมซ้ำเป็นจำนวนมาก ซึ่งหมายถึงการที่ผู้เรียนไม่มีความเข้าใจในเนื้อหา ณ จุดนั้น

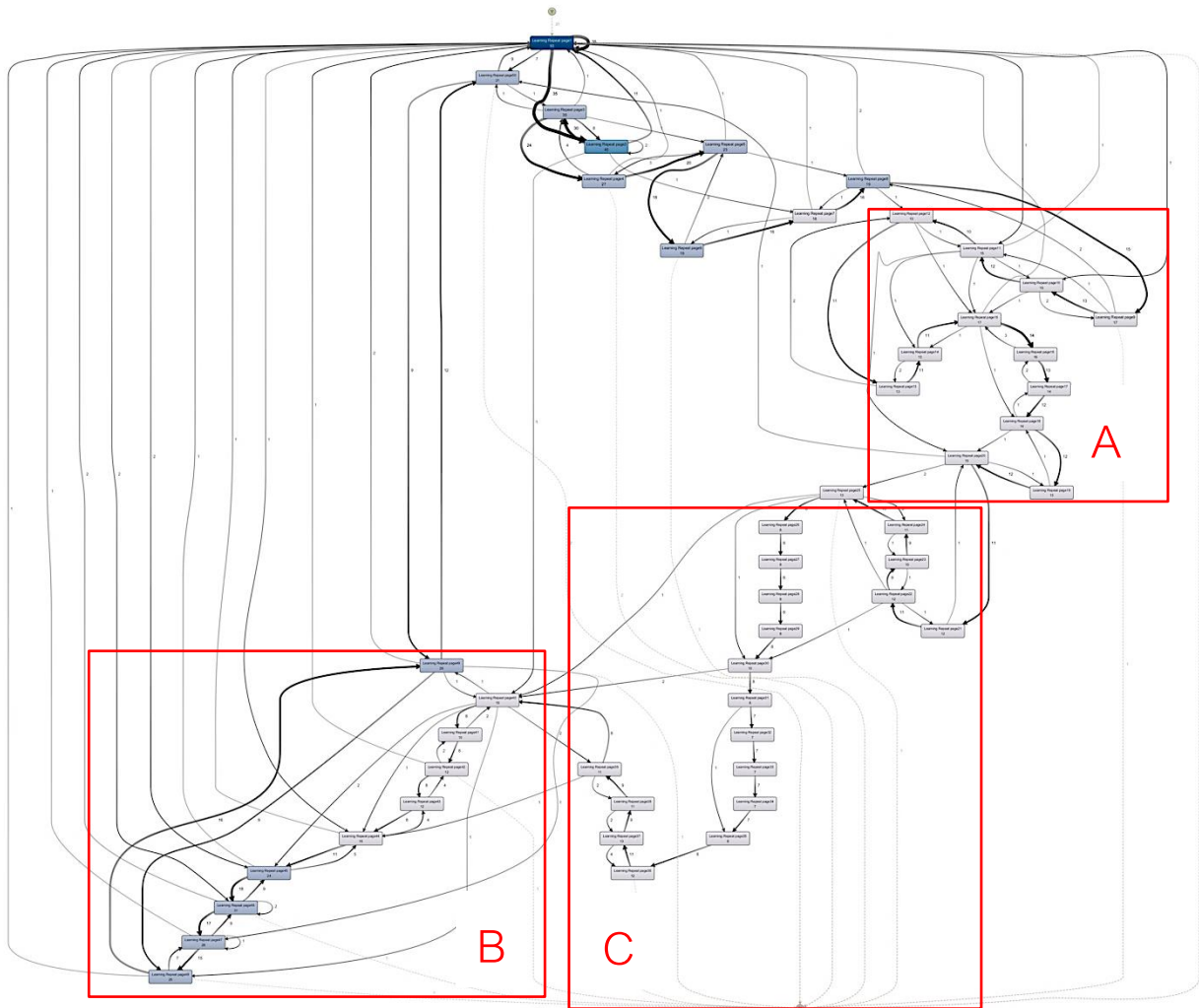
ดังนั้นเพื่อค้นหาสาเหตุที่ผู้เรียนไม่มีความเข้าใจในการอ่าน จึงได้ทำการ Filter แยกระหว่างการเรียนในชั่วโมงเรียน และการทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง

รูปแบบการเรียนในชั่วโมงเรียน (รูปที่ 5) จะมีรูปแบบเป็นเส้นตรง มีการกลับมาอ่านหน้าเดิมซ้ำเป็นจำนวนไม่มาก ปัจจัยที่ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนดัง

กล่าวคือ ผู้เรียนมีการเรียนตามเนื้อหาที่อาจารย์อธิบายภายในชั่วโมงเรียน และจะมีการเปิดข้ามหน้าอยู่บ้างเล็กน้อย ในกรณีที่ผู้เรียน เรียนตามไม่ทัน



รูปที่ 5 แบบจำลอง Fuzzy Miner แสดงความถี่ในชั่วโมงเรียน



รูปที่ 6 แบบจำลอง Fuzzy Miner แสดงความถี่ในการทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง

แต่ในรูปแบบในการทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง (รูปที่ 6) จะมีรูปแบบในการกลับมาอ่านเอกสารบางหน้าซ้ำเป็นจำนวนมาก ในรูปที่ 6 (A) คือหน้า 9 ถึงหน้า 20 แสดงให้เห็นว่า เนื้อหาในหน้าเหล่านั้นมีความยากต่อการทำความเข้าใจ สมควรได้รับการแก้ไขปรับปรุงต่อไป ต่างกับรูปที่ 6 (B) และรูปที่ 6 (C) ที่มีการไหลของกระบวนการในรูปแบบเดียวกันกับในชั่วโมงเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการกลับมาอ่านซ้ำเป็นจำนวนน้อย

## 5. สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกเหตุการณ์จริงบนระบบ อี-เลิร์นนิ่ง ในรูปแบบแบบจำลอง แสดงให้เห็นถึงข้อมูลพฤติกรรมในการอ่านเนื้อหาของผู้เรียน

จากแบบจำลองแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนมีการกลับมาอ่านเอกสารหน้าบางหน้าซ้ำเป็นจำนวนมาก และในบางหน้าใช้เวลามากกว่าหน้าอื่น ๆ แสดงให้เห็นว่าเอกสารหน้าเหล่านั้นมีความยากต่อความเข้าใจ มีความไม่กระชับ ไม่ชัดเจน ดังนั้นควรปรับปรุงเนื้อหาในหน้าดังกล่าวให้กระชับมากขึ้น โดยอ้างอิงจาก

ความสัมพันธ์กับเนื้อหาในหน้าอื่นสมควรได้รับการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- [1] พัชรพร รัตนวโรภาส. สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชา ENG321 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารมวลชน สาขาวิชาภาษาอังกฤษ สื่อศาสตร์ธุรกิจ คณะศิลปศาสตร์, 2553, หน้า 10
- [2] รอมพร มินานนท์, จินตนา พรสัมฤทธิ์โชค, จิราพัชร์ ปัญญาดี, อัญพัชญ์ วิวัฒน์กมลชัย และชฎานิสรา เขมทัสน์. ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนในกระบวนวิชาหลักการและเทคนิคการพยาบาลภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ. พยาบาลสาร. 2556. หน้า 131
- [3] พิชญ์ ทองดีเลิศ. การให้บริการสารสนเทศเพื่อการส่งเสริมการเกษตรผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ

หน่วยงานภาครัฐ, 2546

- [4] สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2554, หน้า 175
- [5] สมุทร เข็นเขาวนิช. เทคนิคการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ, 2549, หน้า 73
- [6] W. Premchaiswadi. Process Mining, Engineering Journal of Siam University, Vol.16, Issue 1, No.30, 2015, pp.1-10.
- [7] W. van der Aalst. Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes. Springer-Verlag, Berlin, 2011.
- [8] N. Premchaiswadi. The Impact of Information Technology on Society and Business, Engineering Journal of Siam University, Vol.13, Issue 1, No.24, 2012, pp.50-67.
- [9] Fluxicon. <https://fluxicon.com/disco>