



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าและกระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิต

Customer Behavior Analysis System and
Win Back Credit Card Customer Campaign

นางสาวน้ำฝน คำอินเหลา

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าและกระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิต

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นางสาวน้ำฝน คำอินเหลา

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สาขาวิชา วิศวกรรมสารสนเทศ

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ รศ.ดร. อรรถสิทธิ์ หล้าสกุล

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน พิมพ์สิริ สิงห์ตระหง่าน

สถานประกอบการ บริษัท กสิกร เทคโนโลยี กรุ๊ป เซเคเรเทรียต จำกัด

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันธนาคารกสิกรไทยได้มีการจัดตั้งบริษัทฟินเทค (FinTech) ภายใต้ชื่อบริษัท กสิกร บิซิเนส-เทคโนโลยี กรุ๊ป หรือ KBTG (Kasikorn Business Technology Group) เพื่อรองรับความเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีโดยเฉพาะฟินเทค (FinTech) และมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้จ่ายของลูกค้าให้มากขึ้น โดยผลิตภัณฑ์ของธนาคารกสิกรไทยแบ่งเป็น 7 กลุ่ม คือ บัญชี บัตร สินเชื่อ ประกัน การลงทุน การบริการ และ ดิจิทัลแบงก์กิ้ง (Digital Banking) โดยกลุ่มบัตรเป็นกลุ่มที่คนส่วนใหญ่นิยมใช้ เพราะใช้งานง่าย แบ่งเป็น บัตรเครดิต บัตรเดบิต และบัตรเงินด่วน ซึ่งระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าและกระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิตได้มุ่งความสนใจไปที่บัตรเครดิตเป็นสำคัญ ในปัจจุบันลูกค้ามีการใช้จ่ายบัตรเครดิตมากขึ้น ทำให้ต้องพัฒนาระบบข้อมูลให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้ามากขึ้น เป็นการใช้ข้อมูลที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งเดิมที่มีการส่งแคมเปญให้ลูกค้า โดยก่อนส่งมีการนำข้อมูลในอดีตของลูกค้ามาวิเคราะห์ แต่ไม่ได้รับการตอบกลับจากลูกค้ามากพอ

ด้วยเหตุผลนี้จึงสร้างโปรเจกต์ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าและกระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิต โดยการส่งแคมเปญไปยังกลุ่มลูกค้าที่ถือบัตรเครดิตประเภท Classic, Gold, Titanium, Platinum, Premier และ Wisdom ทั้งนี้จะต้องตรงกับเงื่อนไขคุณสมบัติของลูกค้าที่ผ่านการวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้จ่าย โดยการเปรียบเทียบยอดใช้จ่ายในช่วงระยะเวลาเดียวกันของระยะเวลา 2 ปีที่ผ่านมา

โปรเจกต์การวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าและกระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิตสามารถกระตุ้นยอดใช้จ่ายของลูกค้า เพิ่มจำนวนลูกค้า และสร้างโมเดลทางการตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Cooperative Title: Customer Behavior Analysis system and
Win Back Credit Card Customer Campaign

Student Intern Name: Namfon Khaminlao

Faculty: Engineering

Department: Computer Engineering

Major: Information Engineering

Advisor Name: Assoc.Prof.Dr. Attasit Lhasakul

Mentor Name: Ms. Pimsiri Singtragan

Company: Kasikorn Technology Group Secretariat Co., Ltd

ABSTRACT

At present, Kasikorn bank has set up Kasikorn Business Technology Group (KBTG). To cope with technological changes, especially FinTech FIRMS, and using various data to analyze to increase the efficiency of customer spending. The products of Kasikorn Bank are divided into 7 groups which are accounts, cards, insurance, investment, services, and digital banking. The credit card group is the most popular. Because it is easy to use and a convenient group of cards divided into credit cards, debit cards, and express money cards. Which we have mainly focused on credit cards. Nowadays, customers spending via credit cards is increasing. Therefore, the information system must be developed to be according to the requirement of customers. Making the most of the available information. Before sending the campaigns to the customer had analyzed past data but the response from customers is still not increasing as much as it should be.

For this reason, we created the Customer Behavior Analysis system and Win Back Credit Card Customer Campaign project. By sending campaigns to groups of customers holding credit cards in the categories of Classic, Gold, Titanium, Platinum, Premier, and Wisdom which must meet the eligibility criteria of customers who have analyzed the spending behavior by comparing spending during the period in 2 years of the past at the same time.

The Customer Behavior Analysis and Win Back Credit Card Customer Campaign project helps boost customer spending. Increase the number of customers and create marketing models more efficiently.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจากหลาย ๆ ฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะการให้คำปรึกษาเรื่องหัวข้องาน ความเอาใจใส่แนะนำแนวคิดต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานให้ผ่านลุล่วงไปได้ด้วยดี คือ คุณพิมพ์ศิริ สิงห์ตระหง่าน ตำแหน่ง Advanced Enterprise Architect ผู้ที่เป็นคนนิเทศงานและรับผิดชอบตรวจสอบการทำงานทั้งหมด อีกทั้งฝ่ายดูแลรายละเอียดของงาน คอยให้ความรู้ในเชิงธุรกิจ การจัดการข้อมูลต่าง ๆ คือ คุณสุนิสา สุวิทย์สกุลวงศ์ ตำแหน่ง Business Analyst และพี่ ๆ ในทีม Intelligence Marketing Platform (IMP) ทุกคนที่ให้ความรู้ ความเข้าใจในการทำงานครั้งนี้ คอยให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ซึ่งต้องขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณบริษัท กลีกร เทคโนโลยี กรุ๊ป เซนครเทเรียต จำกัด ที่ให้โอกาสได้ร่วมทำงาน และร่วมกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. อรรถสิทธิ์ หล้าสกุล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้คำแนะนำในเรื่องการทำสหกิจศึกษาในครั้งนี้ ให้สามารถทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี

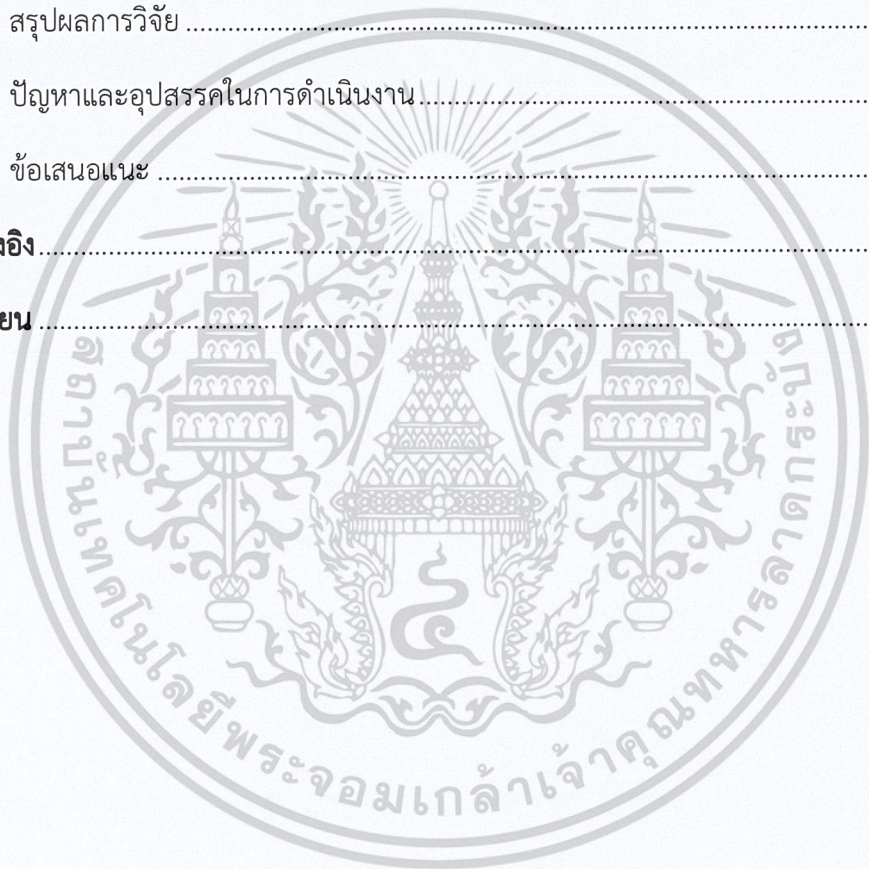
สุดท้ายนี้ขอขอบคุณรุ่นพี่และเพื่อน ๆ ท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนาม ที่มีส่วนร่วมเกี่ยวข้องในการช่วยเหลือ คอยให้คำปรึกษาในเรื่องการทำงาน การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ตั้งแต่เริ่มทำสหกิจศึกษาจนสำเร็จรายงานฉบับนี้ไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

นางสาวน้ำฝน คำอินเหลา

สารบัญ

บทคัดย่อ.....	I
ABSTRACT	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูป.....	VI
สารบัญตาราง	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์.....	9
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล	11
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับธนาคาร.....	15
2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการตลาด	15
2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Business Analyze	17
2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง.....	18
2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Web Service.....	20
2.8 การ test.....	22
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	25
3.1 ภาพรวมการดำเนินงานวิจัย	25

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยโดยละเอียด.....	26
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	45
4.1 ภาพรวมของระบบ.....	45
4.2 ความสามารถของระบบในการติดตามพฤติกรรมการใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์ธนาคารกสิกร และส่งข้อความแจ้งเตือน (reminder message).....	46
4.3 ความสามารถในการลงทะเบียนร่วมแคมเปญ.....	47
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	50
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	50
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน.....	50
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	50
เอกสารอ้างอิง.....	51
ประวัติผู้เขียน.....	53



สารบัญรูป

ภาพที่ 1.1 วิธีการหาลูกค้ำกลุ่มเป้าหมายเพื่อทำแคมเปญ.....	3
ภาพที่ 2.1 ประเภทของภาษา SQL.....	9
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างภาษา HTML.....	11
ภาพที่ 2.3 Hadoop Architecture.....	11
ภาพที่ 2.4 Cluster Computing.....	12
ภาพที่ 2.5 EBAN Architecture of Kbank.....	12
ภาพที่ 2.6 Hive Architecture.....	14
ภาพที่ 2.7 General Process of Customer Segmentation.....	16
ภาพที่ 2.8 Test Pyramid.....	23
ภาพที่ 3.1 การทำงานของระบบโดยรวมของธนาคารกสิกรไทย.....	25
ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างเอกสาร BRD บางส่วน.....	27
ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างบัตรเครดิตธนาคารกสิกรไทย.....	27
ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างภาษา SAS สำหรับ RFM model และการกรองลูกค้าตามเงื่อนไขต่าง ๆ.....	28
ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างเอกสาร RA (Requirement Analysis).....	28
ภาพที่ 3.6 Business Simplify workflow.....	29
ภาพที่ 3.7 ER Model.....	30
ภาพที่ 3.8 Long Term Solution.....	31
ภาพที่ 3.9 Short Term Solution (Interim solution).....	31
ภาพที่ 3.10 ตัวอย่างเอกสาร CBR.....	32
ภาพที่ 3.11 ตัวอย่างเอกสาร KBMF-IMP_VP_IP_RFM_MDL_ANL_MO.....	33
ภาพที่ 3.12 ตัวอย่างเอกสาร KBMF-IMP_CST_UPSELL_CC_SPD_DLY.....	33
ภาพที่ 3.13 ตัวอย่างเอกสาร KBMF-759-ONLINE-RQ_KWEB_CST_RGST_INF_DLY.....	34
ภาพที่ 3.14 ตัวอย่างเอกสาร KBMF-759-ONLINE-RS_KWEB_CST_RGST_INF_DLY.....	34
ภาพที่ 3.15 ตัวอย่างเอกสาร IIL.....	35
ภาพที่ 3.16 เครื่องมือและฐานข้อมูลที่ใช้ในการสร้างตาราง.....	35
ภาพที่ 3.17 วิธีการโหลดข้อมูลในส่วนที่ 2.....	36

สารบัญรูป (ต่อ)

ภาพที่ 3.18 system diagram ของทั้งระบบ.....	36
ภาพที่ 3.19 ตัวอย่างเอกสารแสดง SMS template.....	37
ภาพที่ 3.20 upSellCCRFM Workflow.....	38
ภาพที่ 3.21 Initial campaign workflow.....	39
ภาพที่ 3.22 ตัวอย่างการกำหนดตัวแปรของ KWEB template.....	39
ภาพที่ 3.23 Calculate daily spending workflow.....	40
ภาพที่ 3.24 สูตรการคำนวณ Tier และ cash back ของแต่ละ Tier.....	41
ภาพที่ 3.25 เงื่อนไขในการสร้าง workflow สำหรับส่ง upsell CC win back campaign workflow....	41
ภาพที่ 3.26 ตัวอย่าง REST API บางส่วน.....	42
ภาพที่ 3.27 Script บางส่วนสำหรับการทำ Unit Test ด้วยภาษา SQL.....	42
ภาพที่ 3.28 ตัวอย่างเอกสาร TCS.....	43
ภาพที่ 4.1 System diagram แสดงภาพรวมของระบบ.....	44
ภาพที่ 4.2 ตัวอย่าง Remider SMS และ หน้าเว็บไซต์ที่จะแสดงเมื่อคลิก personalize URL.....	45
ภาพที่ 4.3 ตัวอย่าง Initial SMS และ หน้าเว็บไซต์ที่จะแสดงเมื่อคลิก personalize URL.....	46
ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์สำหรับพิมพ์รหัสโครงการเพื่อเข้าร่วมโครงการ.....	46
ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์สำหรับการลงทะเบียน.....	47
ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์สำหรับกรอกรหัสผิดและเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาโครงการ.....	47

สารบัญตาราง

ตาราง 2.1 กลุ่มของ HTTP status Codes.....21



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

บริษัท กลสิกร บิซิเนส-เทคโนโลยี กรุ๊ป หรือ KBTG (Kasikorn Business Technology Group) เป็นบริษัทด้านเทคโนโลยีที่ช่วยในการขับเคลื่อนธนาคารกสิกรไทยสู่การเป็นธนาคารแห่งอนาคตแบบดิจิทัลที่สมบูรณ์แบบ มุ่งคิดค้นนวัตกรรมร่วมพันธมิตรทางเทคโนโลยีและจับมือกับฟินเทค (FinTech) และ เทค สตาร์ทอัป (Tech Startup) สร้างนวัตกรรมทางการเงินรองรับระบบดิจิทัลแบงกิ้ง (Digital Banking) เพิ่มความสามารถในการแข่งขันท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีทางการเงินในตลาดโลก พัฒนาระบบไอทีรูปแบบใหม่ เพื่อให้ลูกค้าได้รับบริการทางการเงินในโลกดิจิทัลที่สมบูรณ์แบบที่สุด นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาระบบการจัดการเรื่องฐานข้อมูล เพื่อรองรับข้อมูลทางการเงินได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ๆ การพัฒนาแอปพลิเคชัน และอื่น ๆ มีส่วนสำคัญต่อระบบธนาคารกสิกรไทย เพื่ออำนวยความสะดวกต่อความต้องการของผู้ใช้งานมากขึ้น

ระบบการทำงานภายในบริษัทเป็นการปรับตัวเข้าสู่โลกดิจิทัล โดยมีแนวคิดหลัก 2 แบบ ดังนี้

1. คิดแบบดิจิทัล (Digital Mindset) คือ ขั้นตอนน้อย ทำงานเร็ว ยืดหยุ่น และมีความคิดริเริ่มสูง
2. มีศักยภาพในการทำงานแบบดิจิทัล (Digital Capability) คือการพัฒนาขีดความสามารถทางดิจิทัลดังนี้

2.1. Customer Experience โดยการใช้เทคโนโลยีตอบสนองกับความคาดหวังของลูกค้า ยืดโยงลูกค้าผ่านช่องทางการติดต่อสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์แบบดิจิทัล

2.2. Operational Efficiency เสริมสร้างประสิทธิภาพการทำงาน เปิดกระบวนการทำงานแบบอัตโนมัติ โดยการใช้ข้อมูลที่แม่นยำ

2.3. Workforce Enablement ใช้เครื่องมือทางดิจิทัลอำนวยความสะดวกการทำงาน พัฒนาทักษะ และแบ่งปันความรู้และประสบการณ์ภายในองค์กรก่อน หลังจากนั้นจึงเริ่มพัฒนา ด้านอื่น ๆ จนนำไปสู่ความชำนาญทางดิจิทัล (Digital Dexterity) ต่อไปนี้ที่สุด เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการเป็นองค์กรแบบดิจิทัลที่สมบูรณ์

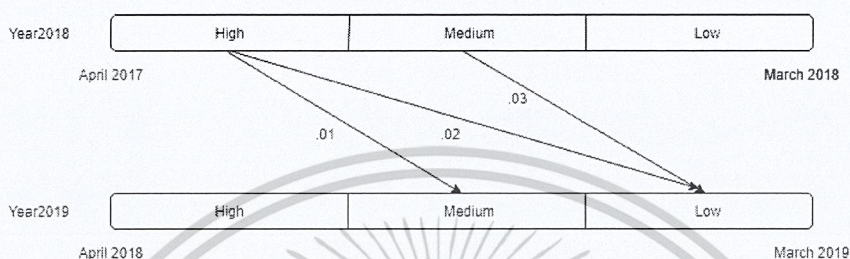
ปัจจุบันดิจิทัลจึงกลายเป็นโลกอีกใบที่มีผู้บริโภคอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก การสื่อสารในโลกปัจจุบันผ่านโลกดิจิทัลกลายเป็นอีกหนึ่งช่องทางที่เข้าถึงผู้รับสารได้มากที่สุด ดังนั้น การทำการตลาดแบบดิจิทัล

(Digital Marketing) จึงกลายเป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับการทำการตลาดในยุคปัจจุบัน การทำการตลาดแบบดิจิทัล คือการประชาสัมพันธ์สินค้าหรือแบรนด์ผ่านช่องทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่าง คอมพิวเตอร์ หรือ สมาร์ทโฟน โดยใช้ ช่องทางออนไลน์ เป็นช่องทางในการส่งข้อมูล และเมื่อข้อมูลถูกส่งไปแล้ว ผู้ส่งสามารถรู้ผลตอบรับได้อย่างรวดเร็ว โดยผู้รับข้อความสามารถเข้าถึงข้อความได้จากทุกที่ทุกเวลา การตลาดแบบดั้งเดิม (Traditional Marketing) ธนาคารกสิกรไทยเห็นว่าล้าสมัยและไม่ได้ประสิทธิภาพเท่าที่ควร อีกทั้งยังวัดผลได้ยาก ไม่สามารถวัดอัตราส่วนผลตอบแทนจากการลงทุน (Return On Investment:ROI) ได้ ซึ่งโลกการแข่งขันทางธุรกิจ มีบริษัทเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ บนพื้นที่โลกออนไลน์ เพื่อความอยู่รอดได้ในการแข่งขันนั้น จำเป็นต้องใช้ การตลาดแบบดิจิทัล เข้ามาช่วยในการเพิ่มยอดขาย โดยต้องมีกลยุทธ์การทำ การตลาดแบบดิจิทัล ที่ดีมีประสิทธิภาพ และยังคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้

การเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษากับทางบริษัท กสิกร บิซิเนส-เทคโนโลยี กรุ๊ป ในตำแหน่ง Data Engineer และตำแหน่ง Business Analyze ทีมไอเอ็มพี (IMP: Intelligence Marketing Platform) โดย เป้าหมายหลักของงานตำแหน่ง Data Engineer ในทีมไอเอ็มพี (IMP: Intelligence Marketing Platform) เปรียบเสมือนตัวกลางในการจัดการข้อมูลของระบบธนาคารกสิกรไทยด้านการตลาด การส่งแคมเปญทางการตลาด ให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ที่เชื่อมโยงข้อมูลจากฝั่งผู้ใช้งานเชิงธุรกิจ (Business User) ส่งต่อไปยังฝั่งระบบหลังบ้าน (Backed Processing) ช่วยให้จัดการข้อมูลได้ง่ายขึ้น และเป้าหมายหลักของงานตำแหน่ง Business Analyze ในทีมไอเอ็มพี (IMP: Intelligence Marketing Platform) เปรียบเสมือนตัวกลางในการแปลงความต้องการ (Requirement) วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาของผู้ใช้งานเชิงธุรกิจ (Business user) ทางด้านการตลาด ให้อยู่ในรูปแบบทางเทคนิค (Technical) เพื่อที่ Data Engineer สามารถเข้าใจปัญหาและสร้างหรือแก้ไขงานได้อย่างถูกต้อง

ปัจจุบันทางธนาคารกสิกรไทยได้เล็งเห็นความสำคัญทางด้านการตลาดแบบดิจิทัล นำมาใช้ตอบ โจทย์ตลาดในยุคปัจจุบัน เพื่อเพิ่มการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิต และเพิ่มจำนวนลูกค้าบัตรเครดิตของ ธนาคารกสิกรไทยจึงเกิดแคมเปญต่าง ๆ ขึ้น หนึ่งในนั้นคือแคมเปญระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าและ กระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิต โดยฝั่งผู้ใช้งานเชิงธุรกิจ (Business user) ได้สังเกตและ วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิต โดยอ้างอิงจาก อาร์เอฟเอ็มโมเดล (RFM Model) พบว่าในช่วงเดือนเมษายน ปี 2560 ถึง เดือนมีนาคม ปี 2561 (เรียกแทนด้วยปี 2561) เป็นช่วงที่มีการใช้ จ่ายผ่านบัตรเครดิตที่สูงในรอบ 1 ปี ผู้ใช้งานเชิงธุรกิจ (Business user) จึงคาดเดาว่าช่วงเดือนเมษายน ปี 2561 ถึง เดือนมีนาคม ปี 2562 (เรียกแทนด้วยปี 2562) จะต้องมีการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตที่มากกว่าหรือ เท่ากับปี 2561 ที่ผ่านมา แต่พบว่าจากภาพที่ 1.1 ในช่วงปี 2562 ลูกค้าบางรายมีการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิต

ที่ลดลงจากปี 2561 ฝั่งผู้ใช้งานเชิงธุรกิจ (Business user) คิดวิธีการเพื่อเพิ่มรายการใช้จ่ายให้มากกว่าหรือเท่ากับปี 2561 ที่ผ่านมา โดยสังเกตจากพฤติกรรมการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิต หากมีการใช้จ่ายลดลงหรือใช้จ่ายน้อยกว่าปีที่ผ่านมา จะมีการส่งข้อเสนอให้มีการใช้จ่ายมากขึ้นแล้วจะได้รับเครดิตเงินคืน (Cash Back) เพื่อกระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิต โดยส่งผ่านช่องทางต่าง ๆ ทั้งช่องทางออนไลน์ (Online) และออฟไลน์ (Offline) ผ่านซอฟต์แวร์ชื่อว่า Adobe Campaign



ภาพที่ 1.1 วิธีการหาลูกค้ากลุ่มเป้าหมายเพื่อทำแคมเปญ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพิ่มจำนวนการตอบกลับของลูกค้า และเพิ่มจำนวนลูกค้า
- 1.2.2 กระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้า
- 1.2.3 เพื่อสร้างโมเดลทางการตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือ (RFM Model)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

สามารถแบ่งขอบเขตของการวิจัยได้ดังนี้

- 1.3.1 การศึกษาเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการส่งแคมเปญของระบบบัตรเครดิต
 - 1.3.1.1 ศึกษาเงื่อนไขของบัตรเครดิตแต่ละประเภทประเภท
 - 1.3.1.2 ศึกษาข้อมูลบัตรเครดิตในระบบฐานข้อมูล
 - 1.3.1.3 ศึกษากระบวนการทำงานตั้งแต่รับข้อมูลเข้ามา จนถึงตอนส่งข้อมูลออกไป
- 1.3.2 การศึกษาระบบฐานข้อมูลในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ภายในบริษัท
 - 1.3.2.1 ศึกษากระบวนการที่บริษัทใช้ในการเก็บข้อมูล
 - 1.3.2.2 ศึกษาวิธีการนำข้อมูลไปเก็บในระบบได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานของบริษัท

1.3.3 การศึกษาการตลาดแบบดิจิทัล (Digital Marketing) ของการส่งเสริมแปรรูปบัตรเครดิต

1.3.3.1 ศึกษาหลักการวิเคราะห์การตลาดของธนาคารกสิกรไทย

1.3.4 การศึกษาโปรแกรมและคำสั่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูล

1.3.4.1 ศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในกรองข้อมูลจากฐานข้อมูลสำหรับส่งเสริมแปรรูป

1.3.4.2 ศึกษาโปรแกรมสำหรับนำข้อมูลที่ผ่านการกรองไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล

1.3.4.1 ศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในส่งเสริมแปรรูป

1.3.5 การศึกษาวิธีการนำผลลัพธ์ที่ได้ขึ้นไปตรวจสอบก่อนนำไปใช้งานจริง

1.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวางแผนการทำงานในแต่ละขั้นตอนเป็นไปตามขอบเขตของการวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็นแต่ละส่วนตามลักษณะการทำงาน

1.4.1 กระบวนการเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นของระบบการทำงานเพื่อสามารถแก้ไขได้อย่างถูกต้อง

ขอบเขตการทำงาน ต้องเข้าใจว่าก่อนว่าปัญหาคืออะไร และต้องทำการแก้ไขอย่างไร โดยเป้าหมายหลักของการวิจัยคือระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าและกระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิตต้องใช้ความเข้าใจในเรื่องของธุรกิจ เข้าใจความต้องการของลูกค้า เข้าใจระบบการทำงานของบัตรเครดิต ตามมาตรฐานของบริษัทโดยมีกระบวนการดังนี้

1.4.1.1 ศึกษาทำความเข้าใจถึงปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาจากผู้ใช้งานเชิงธุรกิจ (BU) ของลูกค้าที่ใช้งานบัตรเครดิตน้อยลง

1.4.1.2 ศึกษาทำความเข้าใจข้อมูลบัตรเครดิตทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ

1.4.1.3 ศึกษา อาร์เอฟเอ็มโมเดล (RFM Model) ผ่านโปรแกรมเอสเอเอส (SAS Program)

1.4.1.4 เขียนเอกสาร Requirement Analysis (RA)

1.4.1.5 ออกแบบ Business Simplify workflow

1.4.1.6 ออกแบบ ER Model (Entity Relation) จากเอกสาร RA

1.4.1.7 ออกแบบ System diagram

1.4.1.8 เขียนเอกสาร Mapping Data (CBR: Common Business Requirement)

1.4.1.9 เขียนเอกสาร Dictionary (KBMF: Kbank Message Format)

1.4.1.10 เขียนเอกสาร IIL (Integration Interface List)

1.4.1.11 ศึกษาทำความเข้าใจ template document

1.4.1.12 ออกแบบ workflow สำหรับใช้ส่งแคมเปญ (Workflow Configuration)

1.4.1.13 ตรวจสอบความถูกต้องของตาราง (table) ให้สามารถส่งแคมเปญได้อย่างถูกต้อง

1.4.2 การทำความเข้าใจระบบฐานข้อมูลและทำการสร้างตารางเก็บข้อมูลแบบใหม่

ขอบเขตการทำงาน ทำความเข้าใจระบบฐานข้อมูลที่องค์กรใช้งานอยู่ เพื่อสามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง ระบบการเก็บข้อมูลในแต่ละส่วนก็มีความแตกต่างกันออกไป โดยตารางที่ใช้เก็บข้อมูลจะถูกเก็บไว้เป็นโครงสร้างเรียกว่า สคีมา (schema) ซึ่งเปรียบเสมือนโพลเดอร์ไว้เก็บตารางข้อมูล โดยการสร้างตารางลงระบบฐานข้อมูลมีกระบวนการดังนี้

1.4.2.1 ศึกษาระบบฐานข้อมูลหลักที่องค์กรใช้ คือ Hadoop (EBAN)

1.4.2.2 สร้างตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแบบใหม่ลงในฐานข้อมูล NETEZZA โดยใช้ซอฟต์แวร์ Aginity ตามเอกสารซีบีอาร์ (CBR document) ที่ออกแบบไว้

1.4.2.3 สร้างตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแบบใหม่ที่รับมาจากฐานข้อมูล NETEZZA ลงบนฐานข้อมูล Hadoop (EBAN) โดยใช้ซอฟต์แวร์ HEU ตามเอกสารซีบีอาร์ (CBR document) ที่ออกแบบไว้

1.4.2.4 ตรวจสอบความถูกต้องของตารางที่สร้างใหม่

1.4.3 การสร้างโปรแกรมรับข้อมูลเข้ามาเก็บลงระบบฐานข้อมูล Hadoop (EBAN)

ขอบเขตการทำงาน ข้อมูลที่รับเข้ามาจาก NETEZZA เป็นรูปแบบของเมสเสจคิว (message queue) ซึ่งข้อมูลลักษณะนี้ไม่สามารถนำมาเก็บลงในระบบฐานข้อมูลได้โดยตรง ต้องทำการแปลงรูปแบบของข้อมูลให้ตรงกับรูปแบบที่ใช้เก็บในระบบฐานข้อมูล EBAN ก่อน โดยวิธีการนั้น จะใช้การเขียนโปรแกรมเข้ามาช่วยแปลงรูปแบบแล้วส่งไปยังระบบฐานข้อมูล EBAN ซึ่งมีกระบวนการทำงานดังนี้

1.4.3.1 ศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการส่งต่อข้อมูล คือ อีทีแอล แพลตฟอร์ม (ETL platform)

1.4.3.2 ศึกษาโครงสร้าง (Work flow) การส่งต่อข้อมูลจาก NETEZZA database ไป EBAN database โดยใช้อีทีแอล แพลตฟอร์ม (ETL platform)

1.4.3.3 ศึกษาการทำ Data Reconciliation (DR) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการส่งข้อมูล

1.4.3.4 ตรวจสอบการรับข้อมูลเข้ามาในระบบ (NETEZZA)

1.4.3.5 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่เข้ามาในระบบ (HUE;EBAN)

1.4.4 การเขียนขั้นตอนในการเชื่อมต่อกับเว็บไซต์ธนาคารกสิกรหลังจากส่งแคมเปญ

ขอบเขตการทำงาน เมื่อแคมเปญถูกส่งไปให้ลูกค้าในรูปแบบ เอสเอ็มเอส (SMS) ภายในเอสเอ็มเอส (SMS) ประกอบไปด้วยยูอาร์แอลของแต่ละบุคคล (Personalization URL) ซึ่งเมื่อลูกค้าคลิกยูอาร์แอลของแต่ละคน (click Personalization URL) จะมีการติดตามพฤติกรรมรายการใช้จ่ายของลูกค้า เมื่อมีการลงทะเบียน (Register) ทำแคมเปญผ่านเว็บไซต์ของธนาคารกสิกร โดยมีกระบวนการทำงานดังนี้

1.4.4.1 ศึกษาวิธีการเชื่อมต่อระหว่าง Adobe Campaign กับ เว็บไซต์ธนาคารกสิกร

1.4.4.2 ทำความเข้าใจตัวแปรที่ Adobe Campaign ต้องส่งไปแสดงบนหน้าเว็บไซต์ธนาคารกสิกรไทยตามรูปแบบ (template) ที่ผู้ใช้งานเชิงธุรกิจ (BU) ต้องการ

1.4.4.2 ทำความเข้าใจตัวแปรที่ เว็บไซต์ธนาคารกสิกรไทย ต้องส่งไปเก็บที่ Adobe Campaign

1.4.4.3 ออกแบบขั้นตอน (Workflow) เมื่อมีการคลิกยูอาร์แอลส่วนบุคคล (Click Personalization URL) บนเว็บไซต์ธนาคาร

1.4.4.4 สร้างเส้นทางในการส่งข้อมูลการคำนวณรายการใช้จ่ายของลูกค้าทุกวันแบบแบทไฟล์ (daily batch file) จาก Adobe Campaign ไป ฝั่งเว็บไซต์ของกสิกรไทย

1.4.4.4 ตรวจสอบความถูกต้องของการเชื่อมต่อ

1.4.5 การเขียนเงื่อนไขในการส่งแคมเปญ และตรวจสอบความถูกต้องของแคมเปญ

ขอบเขตการทำงานเมื่อข้อมูลรับมาเก็บลงบนระบบฐานข้อมูลแล้ว จึงทำการสร้างขั้นตอน (Workflow) ในการเลือกช่องทางและรูปแบบของข้อความในการส่งแคมเปญ อาจมีการกำหนดเงื่อนไขรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลถูกต้องตรงตาม อาร์เอฟเอ็มโมเดล (RFM Model) โดยมีกระบวนการทำงานดังนี้

1.4.5.1 ศึกษารูปแบบการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ คือ Adobe Campaign

1.4.5.2 ออกแบบขั้นตอน (Workflow) ในการส่งแคมเปญ

1.4.5.3 สร้างขั้นตอน (Workflow) ในการส่งแคมเปญ

1.4.5.4 ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม

1.4.5.5 ตรวจสอบความถูกต้องของแคมเปญโดยการทดลองส่งแคมเปญ(Unit Test)

1.4.5.6 ตรวจสอบความถูกต้องของระบบกับทีมอื่นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับแคมเปญ (SIT: System Integration Test)

1.4.6 การนำผลลัพธ์สุดท้ายทั้งฝั่งขาเข้าและฝั่งขาออกขึ้นไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์

ขอบเขตการทำงาน เมื่อได้ผลลัพธ์ของการทำงานที่ผ่านการตรวจสอบที่ UAT แล้วสามารถนำข้อมูลมาลงในระบบฐานข้อมูลได้ และแคมเปญมีความถูกต้องสมบูรณ์ จะนำผลลัพธ์ไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อนำไปใช้งานจริง โดยมีกระบวนการทำงานดังนี้

1.4.6.1 ทำการสร้างไฟล์ของผลลัพธ์การทำงานฝั่งขาเข้าเพื่อนำไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์

1.4.6.2 ทำการสร้างไฟล์ของผลลัพธ์การทำงานฝั่งขาออกเพื่อนำไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมทำโปรเจกต์ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาภายใต้โครงการสหกิจศึกษากับทางบริษัท กสิกร บิชีเนส-เทคโนโลยี กรุ๊ป สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

1.5.1 ประโยชน์ต่อธนาคารกสิกรไทย

1.5.1.1 มีโมเดลการส่งแคมเปญที่มีประสิทธิภาพ

1.5.1.2 เพิ่มฐานลูกค้าและยอดค่าใช้จ่ายบัตรเครดิตของลูกค้า

1.5.1.3 สร้างระบบการวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าและกระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิตให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาต่อไปได้

1.5.2 ประโยชน์ต่อลูกค้า

1.5.2.1 ลูกค้าได้ข้อมูลที่ตรงต่อความต้องการของลูกค้า

1.5.2.2 ลดระยะเวลาในการหาข้อมูล

1.5.2.3 ได้รับเครดิตเงินคืน (Cashback) ที่ตรงกับพฤติกรรมการใช้จ่าย

1.5.3 ประโยชน์ต่อผู้ดำเนินงาน

1.5.3.1 มีความเข้าใจในการคิด วิเคราะห์เชิงธุรกิจ และสามารถนำมาวางแผนจัดการงานได้

1.5.3.2 มีความรู้ ความเข้าใจในเชิงเทคนิค การเขียนโปรแกรม การใช้ภาษาต่าง ๆ มากขึ้น

1.5.3.3 เรียนรู้วิธีการตรวจสอบระบบการทำงาน การเขียนเงื่อนไขการตรวจสอบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลตรงตามวัตถุประสงค์อย่างถูกต้อง

1.5.3.4 มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

1.5.3.5 เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น การสื่อสารเพื่อทำความเข้าใจงานต่าง ๆ

- 1.5.3.6 สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมการทำงานได้
- 1.5.3.7 เรียนรู้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานด้วยตัวเอง
- 1.5.3.8 มีความเข้าใจในข้อผิดพลาดของตัวเองและแก้ไขความผิดพลาดนั้นได้



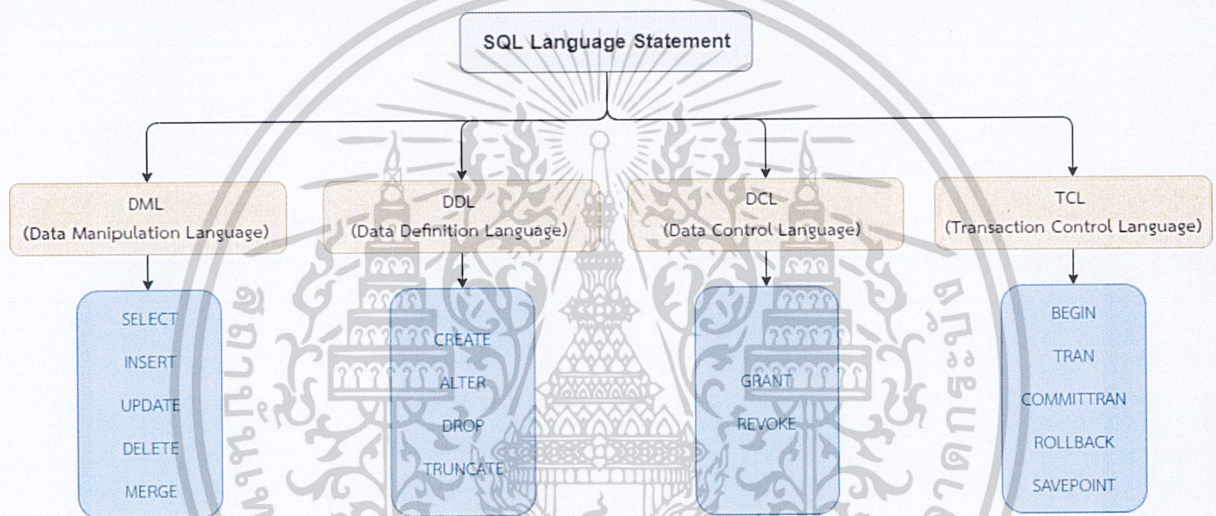
บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์

2.1.1 SQL (Structured Query Language)

SQL เป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึง ฐานข้อมูล เช่น ใช้ SQL ในการทำการดึงข้อมูล (Retrieve Data) จากฐานข้อมูล และเป็นมาตรฐานกลางที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลต่างๆ โดยเป็นมาตรฐานของ ANSI (American National Standard Institute) ซึ่งภาษา SQL แบ่งเป็น 4 ประเภท



ภาพที่ 2.1 ประเภทของภาษา SQL

1) DML (Data Manipulation Language) เป็นกลุ่มคำสั่งที่เป็นแกนสำคัญของภาษา SQL โดยกลุ่มคำสั่งเหล่านี้ใช้ในการ อัปเดต(update) เพิ่ม(insert) ปรับปรุง และการ คิวรี่ (Query) ข้อมูล ในฐานข้อมูล ซึ่งอาจเป็นชุดคำสั่งในลักษณะ Interactive SQL หรือ Embedded SQL ก็ได้ คำสั่งที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, MERGE

2) DDL (Data Definition Language) เป็นกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล การกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามี Column หรือ Attribute ไต ชนิดข้อมูลเป็นประเภทใด รวมทั้งการจัดการด้านการเพิ่ม แก้ไข ลบ Attribute ต่าง ๆ ใน Relation และการสร้างดัชนี (Index) คำสั่งที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ CREATE, ALTER, DROP, TRUNCATE

3) DCL (Data Control Language) เป็นกลุ่มคำสั่งที่จะช่วยให้ผู้บริหารฐานข้อมูล (DBA) สามารถควบคุมฐานข้อมูลเพื่อกำหนดสิทธิการอนุญาต (Grant) หรือการยกเลิกการเข้าใช้ (Revoke)

ฐานข้อมูล ซึ่งเป็นกระบวนการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการทรานแซกชัน (Transaction Management) คำสั่งที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ GRANT, REVOKE

4) TCL (Transaction Control Language) เป็นกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการทำงานเกี่ยวกับทรานแซกชัน (Transaction) ต่าง ๆ คำสั่งที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ BEGIN, TRAN, COMMITTRAN, ROLLBACK, SAVEPOINT

รูปแบบการใช้คำสั่ง SQL สามารถใช้ได้เป็น 2 รูปแบบ ดังนี้ คือ

1. คำสั่ง SQL ที่ใช้เรียกดูข้อมูลได้ทันที (Interactive SQL) เป็นการเรียกใช้คำสั่ง SQL สั่งงานบนจอภาพ เพื่อเรียกดูข้อมูลในขณะที่ทำงานได้ทันที เช่น SELECT...FROM...WHERE...

2. คำสั่ง SQL ที่ใช้เขียนรวมกับโปรแกรมอื่น ๆ (Embedded SQL) เป็นคำสั่ง SQL ที่ใช้ร่วมกับคำสั่งของโปรแกรมภาษา เช่น PL/1 PASCAL ฯลฯ หรือแม้แต่กับคำสั่งในโปรแกรมที่ระบบจัดการฐานข้อมูลนั้นไม่ใช้เฉพาะ เช่น ORACLE มี PL/SQL (Procedural Language /SQL) ที่สามารถเขียนโปรแกรมและนำคำสั่ง SQL มาเขียนร่วมด้วย เป็นต้น

2.1.2 JavaScript

JavaScript เป็นภาษาประเภท Interpreted Language ไม่ต้องมีการ compile ก่อน กล่าวคือคอมพิวเตอร์จะแปลและทำงานตามคำสั่งแบบทีละบรรทัด

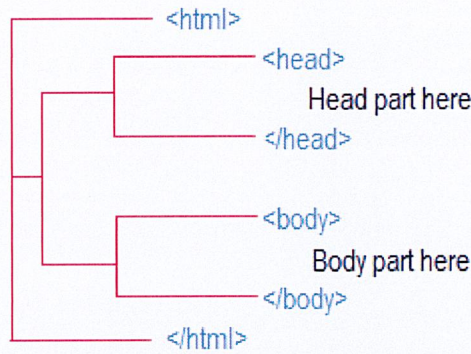
JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ ที่เรียกกันว่า “สคริปต์” (script) ซึ่งใช้ในการสร้างและพัฒนารูปแบบ (template) ของ SMS และอื่น ๆ ผ่านช่องทางต่าง ๆ ใน Adobe Campaign โดยใช้ร่วมกับภาษา HTML เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น

2.1.3 HTML

HTML (Hypertext Markup Language) คือ ภาษาหลักที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจ (front-end) โดยใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลที่ต่างก็เชื่อมถึงกันใน Hyperspace ผ่าน Hyperlink

HTML จะประกอบด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วน ดังนี้

- 1) ส่วน Head คือส่วนที่จะเป็นหัว (Header) ของหน้าเอกสารทั่วไป หรือส่วนชื่อเรื่อง (Title) ของหน้าต่างการทำงานในระบบ Windows
- 2) ส่วน Body จะเป็นส่วนเนื้อหาของเอกสารนั้น ๆ ซึ่งจะประกอบด้วย Tag คำสั่งในการจัดรูปแบบ หรือตกแต่งเอกสาร HTML

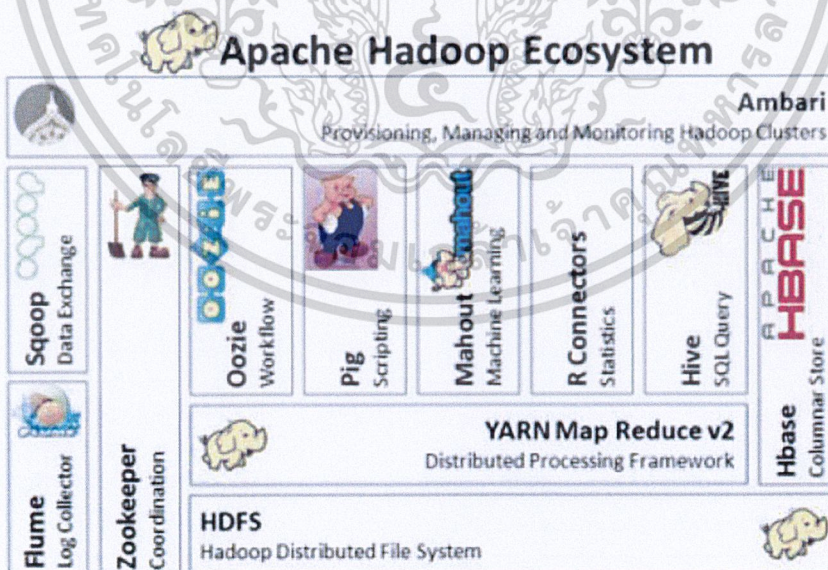


ภาพที่ 2.2 โครงสร้างภาษา HTML

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

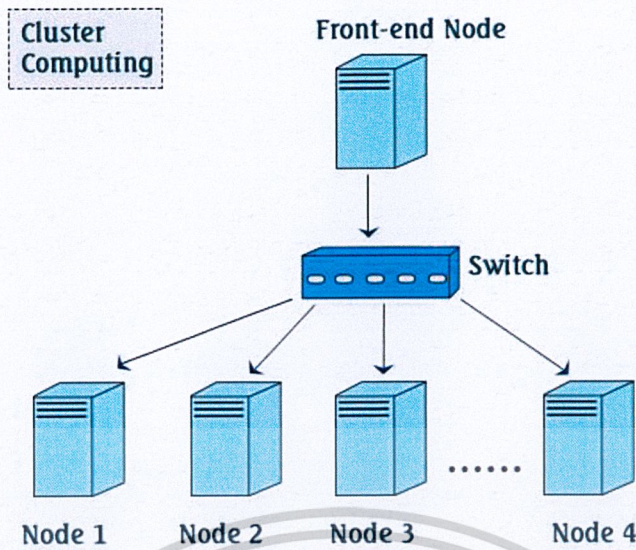
2.2.1 Apache Hadoop

Apache Hadoop (KBTG เรียกอีกอย่างว่า EBAN) คือ ซอฟต์แวร์ประเภท open source ที่จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแพลตฟอร์มในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งมีกระบวนการทำงานเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มาาก ๆ ที่เรียกกันว่า Big Data ซึ่ง Hadoop สามารถปรับขยาย ยืดหยุ่น เพื่อรองรับข้อมูลที่มีจำนวนมากมายมหาศาลได้ เพราะมีการกระบวนกรประมวลผลที่แข็งแกร่งมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการประมวลผลข้อมูลแบบกระจายผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกจัดอยู่ในรูปแบบ Cluster อันนำไปสู่ความสามารถในการรองรับข้อมูลที่ไม่จำกัดและมีความน่าเชื่อถือสูง



ภาพที่ 2.3 Hadoop Architecture

(ที่มา: <https://opensource.com/life/14/8/intro-apache-hadoop-big-data>)

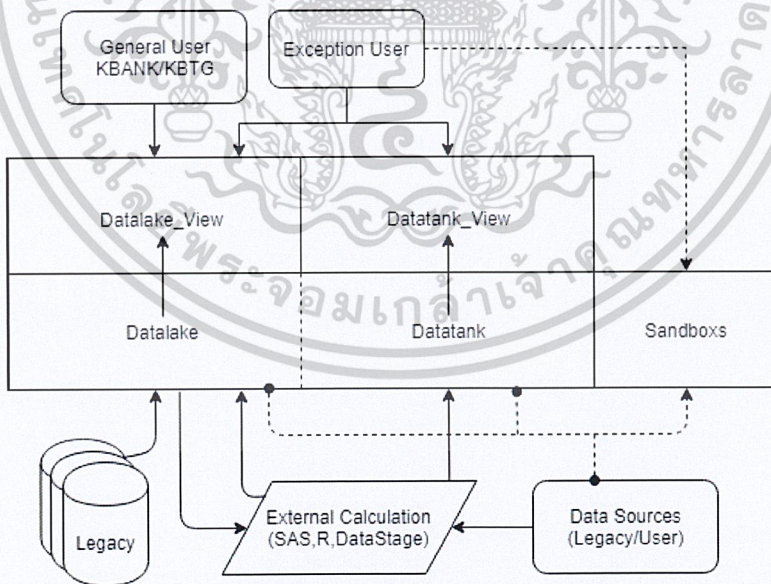


ภาพที่ 2.4 Cluster Computing

(ที่มา: <http://bigdataexperience.org/what-to-know-about-hadoop/>)

เครื่องมือที่สามารถทำงานร่วมกับ Hadoop ได้ เช่น Spark, NoSQL, Pig, Samza, Hive, Impala, Cascading เป็นต้น

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลแบบ Hadoop ของธนาคารกสิกรไทย (EBAN Architecture of Kbank) ประกอบด้วย



ภาพที่ 2.5 EBAN Architecture of Kbank

Datalake (Physical Table) เก็บข้อมูลที่ไม่เป็น sensitive data ที่รับข้อมูลมาจากต้นทางโดยตรง และอาจเก็บข้อมูลที่ได้จากการคำนวณเบื้องต้น

Datalake_view (Logical view) เก็บข้อมูลที่ไม่เป็น sensitive data และอาจเก็บข้อมูลที่ไต่จาก การคำนวณเบื้องต้น

Datatak (Physical Table) เก็บข้อมูลที่เป็น sensitive data ของแต่ละโปรเจคหรือแต่ละทีม

Datatak_view (Logical view) เก็บข้อมูลที่เป็น sensitive data และข้อมูลการคำนวณ ของแต่ละโปรเจค

IMP Sandbox ที่มาของ sandbox ในทางไอที คือ การทดสอบซอฟต์แวร์ใหม่โดยให้อยู่ในขอบเขต ที่จำกัด ซึ่งจะไม่มีการออกไปกระทบระบบการทำงาน (operating system) ซึ่งอาจส่งผลเสียได้ ดังนั้น IMP sandbox จัดเป็น Schema รูปแบบหนึ่ง สำหรับการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้ ข้อมูลที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้นสำหรับงานแต่ละงาน เมื่อมีการใช้งานสำหรับการสร้างแคมเปญที่ใช้ กระบวนการแปลงข้อมูลที่มีความซับซ้อนจะทำการสร้างข้อมูลมาเก็บไว้ที่ IMP Sandbox และ Adobe campaign จะทำการ synchronize ข้อมูลมาจาก IMP Sandbox ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับทีม IMP เท่านั้น

2.2.2 NETEZZA

NETEZZA คือ เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล เหมาะกับข้อมูลที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์ที่ ซึ่ง NETEZZA จัดเป็นคลังข้อมูล (data warehouse) และ big data โดย NETEZZA ใช้โครงสร้าง Asymmetric Massively Parallel Processing (AMPP) ประกอบด้วย SMP front end กับ shared MPP back end สำหรับกระบวนการ query ข้อมูล Netezza เป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูล กระบวนการทำงาน และ เก็บข้อมูลในระบบต่าง ๆ โครงสร้างของ Netezza คล้ายกับ Hadoop คือออกแบบการเก็บโดยแบ่งเป็น cluster ทำการเก็บข้อมูลได้ทั้งแบบ active และ passive node

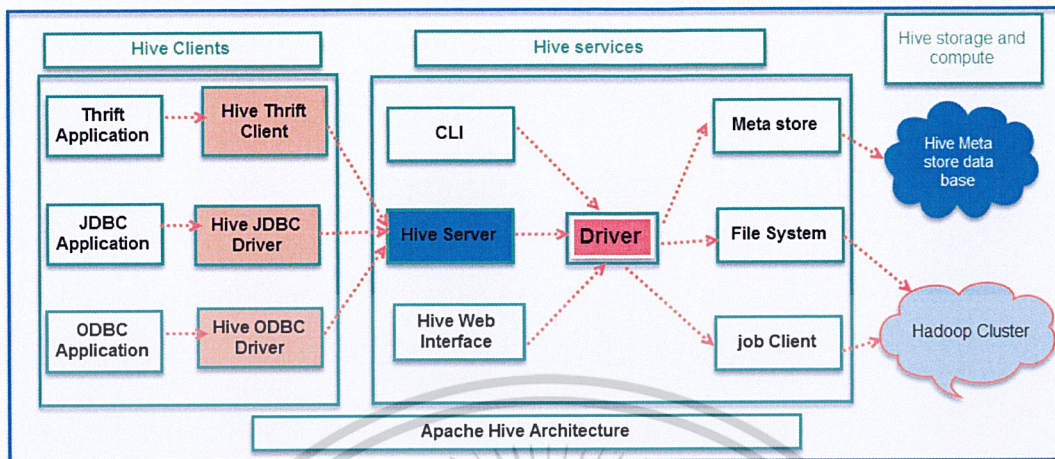
2.2.3 DB2

DB2 เป็นฐานข้อมูล (database) ถูกสร้างขึ้นโดยบริษัท IBM ซึ่ง DB2 เป็น Relational Database Management System (RDBMS) โดย DB2 ออกแบบมาเพื่อจัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และ การดึง ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ DB2 ในการสนับสนุนคุณสมบัติ Object-Oriented และโครงสร้างที่เป็น non-relational กับ XML สำหรับธนาคารก็กรนั้นข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูล DB2 มีระยะเวลาในการ เก็บข้อมูลไม่เกิน 3 เดือน

2.2.4 Hive

Hive เป็นเครื่องมือใช้เตรียมข้อมูลที่เป็นลักษณะคลังข้อมูล (Data warehouse) บน Hadoop โดยมีการกำหนด Schema เตรียมไว้ทำให้สามารถทำการสืบค้น (Query) โดยใช้ภาษาที่เรียก Hive QL ซึ่งมีลักษณะคล้ายภาษา SQL จากข้อมูลที่มีการจัดเก็บใน HDFS โดยที่เราไม่ต้องเขียน Map/Reduce เอง

เนื่องจาก Hive จะทำการแปลง Hive QL เป็น Map/Reduce แล้วทำการสั่งทำงาน (Execute) เป็นแบบ Batch และสามารถเข้าถึง (Access) ด้วย ODBC/JDBC



ภาพที่ 2.6 Hive Architecture

(ที่มา: <https://www.facebook.com/virintr/photos/สถาปัตยกรรมของ-hive/902010646609472/>)

2.2.5 Impala

เป็นเครื่องมือที่ค่าย Cloudera ทำการสร้างขึ้น เข้ามาในตัว Cloudera Hadoop ใช้เตรียมข้อมูลที่เป็นลักษณะคลังข้อมูล (Data warehouse) บน Hadoop โดยมีการกำหนด Schema เตรียมไว้ทำให้สามารถทำการสืบค้น (Query) โดยใช้ภาษาที่เรียก SQL โดย Impala จะทำงานกับข้อมูลที่อยู่บน Memory ซึ่งเร็วกว่า Hive แต่มีข้อจำกัดในเรื่อง Memory ขึ้นกับชุดคำสั่งที่ใช้ Query และ Memory ว่ามีจำนวนเพียงพอต่อความต้องการใช้งานหรือไม่ หากไม่เพียงพอจะทำให้เกิดปัญหา out-of-memory ได้

2.2.5 Hadoop Distributed File System (HDFS)

HDFS เป็นระบบแฟ้มข้อมูลแบบกระจาย ที่ถูกออกแบบมาให้ทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ และแพลตฟอร์ม ทั่วไป มีความคล้ายคลึงกับระบบแฟ้มข้อมูลแบบกระจาย โดยมีข้อแตกต่างเพียงเล็กน้อย HDFS เป็นระบบที่ทนทานความผิดพลาดสูง ถูกออกแบบมาเพื่อให้ทำงานบนระบบ Hardware ราคาประหยัด HDFS ทำให้ประสิทธิภาพด้านความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลเพิ่มขึ้นและเหมาะสมสำหรับแอปพลิเคชันที่มีชุดของข้อมูลขนาดใหญ่ ระบบปฏิบัติการที่รองรับคือ Windows, Linux, OS X

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับธนาคาร

2.3.1 บัตรเครดิต

บัตรเครดิต คือ บัตรที่ธนาคารหรือสถาบันทางการเงินออกให้กับลูกค้าที่มีเงินเดือนหรือรายรับต่อเดือนเข้าเกณฑ์มาใช้จ่ายล่วงหน้าหรือที่เรียกว่าเครดิต ซึ่งทางธนาคารจะออกวงเงินให้ในบัตรเครดิตประมาณ 3 เท่าจากยอดเงินเดือนของคุณเพื่อนำมาใช้จ่ายซื้อสินค้าที่มีราคาสูงที่ต้องใช้ระยะเวลานานในการเก็บเงินถึงจะซื้อได้ บัตรเครดิตสามารถจ่ายหรือชำระได้โดยผู้ถือบัตรเครดิตไม่ต้องชำระเงิน ณ เวลานั้น แต่สามารถชำระเงินได้ในเดือนถัดไปหรือทำการแบ่งผ่อนชำระ แต่การเลือกการแบ่งผ่อนชำระนั้นมักจะถูกคิดดอกเบี้ย ผู้ถือบัตรจะเสียดอกเบี้ยจนกว่าจะยอดค้างชำระจะเป็นศูนย์

บัตรเครดิตหลัก ๆ มี 6 ประเภทดังนี้ CLASSIC, GOLD, PLATINUM, TITANIUM, PREMIER, WISDOM

โดยการจัดประเภทของบัตรเครดิตจัดตามวงเงินสูงสุดที่สามารถใช้ได้ของแต่ละบัตร โดยเรียงลำดับจากน้อยไปมากดังนี้ CLASSIC, GOLD, PLATINUM, TITANIUM, PREMIER, WISDOM

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการตลาด

2.4.1 RFM Model

RFM Model (Recency Frequency Monetary Model) คือ โมเดลที่ใช้สำหรับแบ่งกลุ่ม (segmentation) ที่นิยมใช้เพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมของลูกค้าได้ง่ายขึ้น โดยในแคมเปญนี้จะทำการแบ่งกลุ่มลูกค้าของบัตรเครดิตประเภท Classic, Gold, Titanium, Platinum, Premier และ Wisdom ตามมูลค่าของลูกค้า (Customer Value) ที่ต้องการจะส่งแคมเปญให้ซึ่งใช้เกณฑ์ในการแบ่งดังนี้

```
if RFM >= 1656430 then RFM_GRP = '01: High';  
else if RFM >= 9482.49 then RFM_GRP = '02: Medium';  
else RFM_GRP = '03: Low';
```

ค่า RFM มากกว่าเท่ากับ 1656430 ให้ลูกค้าอยู่ในกลุ่ม High

ค่า RFM มากกว่าเท่ากับ 9482.49 แต่น้อยกว่า 1656430 ให้ลูกค้าอยู่ในกลุ่ม Medium

ค่า RFM น้อยกว่า 9482.49 ให้ลูกค้าอยู่ในกลุ่ม Low

โดยสูตรในการคำนวณค่าของ RFM ดังนี้

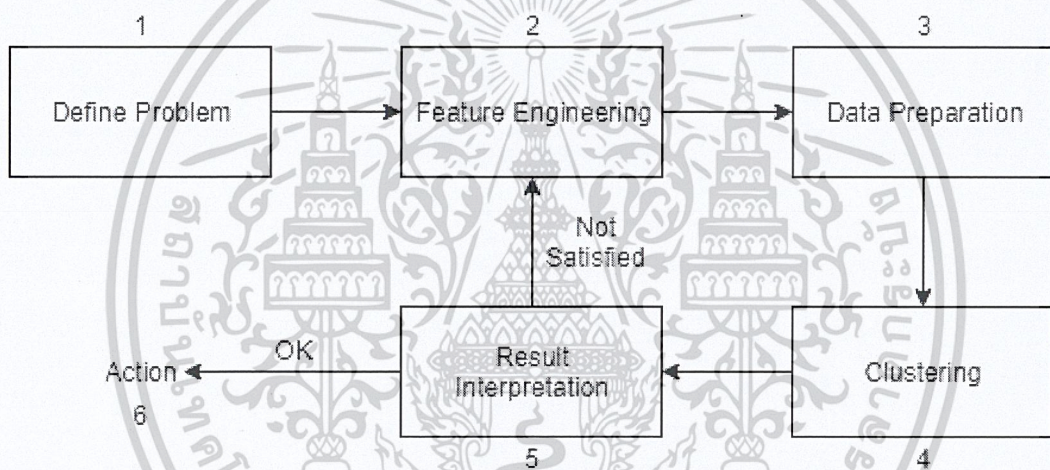
$$RFM = \frac{F \times M}{R}$$

F = จำนวนครั้งของรายการใช้จ่ายทั้งหมด

M = ยอดรายการใช้จ่ายทั้งหมด

R = วันสุดท้ายที่สามารถทำรายการได้ - วันสุดท้ายที่มีการทำรายการจริง

ตัวเลขในการใช้แบ่งกลุ่มของลูกค้านี้เกิดจากกระบวนการ Customer Segmentation ซึ่งเป็นหน้าที่ของ Data Scientist ใช้ Machine Learning เพื่อหาค่าที่ถูกต้องและแม่นยำในการแบ่ง



ภาพที่ 2.7 General Process of Customer Segmentation

1. Define Problem คือ การตั้งเป้าหมาย (target) ก่อนว่าจะแบ่งกลุ่มไปทำอะไร นำไปใช้อะไร อยากแบ่งไปเพื่ออะไร
2. Feature Engineering คือ การกำหนดตัวแปรที่ต้องการใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. Data Preparation คือ การเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์
4. Clustering คือ การแบ่งกลุ่มลูกค้า
5. Result Interpretation คือ การแปลผล หากผลยังไม่เป็นที่น่าพอใจ หรือเกิดความคิดใหม่ จึงย้อนกลับไปเพิ่มหรือปรับแก้ตัวแปร
6. Action คือ การนำผลที่ได้ ไปใช้ในการทำการตลาด หรือ ไปวางแผนทำอย่างอื่นต่อไป

2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Business Analyze

2.5.1 เอกสาร RA (Requirement Analysis document)

เอกสาร RA คือ เอกสารสำหรับวิเคราะห์กระบวนการในการทำงานเพื่อให้ตรงตาม requirement ที่ได้มาจากเอกสาร BRD ตามความต้องการของ BU โดยข้อมูลในเอกสารจะเกี่ยวกับการกรองคุณสมบัติต่าง ๆ ของลูกค้า เพื่อให้ได้ลูกค้าที่ต้องการจะส่งแคมเปญให้จริง ๆ คนที่ใช้งานเอกสารนี้ คือนักพัฒนาโปรแกรมหรือ developer เพื่อตรวจสอบว่ากระบวนการทำงานตามเอกสาร RA ที่ BA คิด สามารถทำได้จริง โดยเมื่อกระบวนการแก้ไขปัญหาบางส่วนจำเป็นต้องเขียนลอจิกในการทำ BA จะเขียนในรูปแบบของ Pseudo code

2.5.2 เอกสาร CBR (Common Business Requirement document)

เอกสาร CBR จะทำการ mapping field ที่ต้องการใน 1 ตาราง มีการกำหนดเส้นทางในการเก็บข้อมูลอย่างชัดเจน และอธิบายลอจิกที่มาของแต่ละ field เป็นแบบ pseudo code เอกสาร CBR หลัก ๆ จะแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

- 1) Source แสดงข้อมูล field ต้นทาง
- 2) Physical Table แสดงลอจิกการแปลงข้อมูลจาก field ต้นทางไปปลายทาง
- 3) View แสดงข้อมูลปลายทางของ field ที่ต้องการจะใช้

2.5.3 เอกสาร KBMF (KBank Message Format document)

เอกสาร KBMF เป็นเอกสารแสดงรายละเอียดของแต่ละ field และรายละเอียดของแต่ละตาราง หากเป็นตารางที่ทำการโหลดข้อมูลเข้ามา ต้องระบุรูปแบบการโหลดข้อมูลทุกครั้ง ซึ่งรูปแบบการโหลดข้อมูลแบ่งเป็น 2 แบบดังนี้

- 1) Load append คือการโหลดข้อมูลแบบเพิ่ม record สามารถดูข้อมูลย้อนหลังได้โดยใน table จะเก็บข้อมูลวันที่ (postdate) ที่ใช้เป็น key ในการหาข้อมูลย้อนหลังได้
- 2) Load replace คือการโหลดข้อมูลแบบแทนที่ไฟล์เดิมทุกครั้งที่มีการโหลด การโหลดแบบนี้จะเห็นข้อมูลล่าสุดตลอดไม่สามารถดูข้อมูลย้อนหลังได้

โดยเอกสาร KBMF ต้องอธิบายทุก field อย่างละเอียดว่ามีการกำหนด type, length, format, description และ simple value แบบไหนให้กับแต่ละ field เป็นต้น ที่สำคัญการตั้งชื่อ field หรือตารางที่ใช้เก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล Hadoop ต้องตั้งตามมาตรฐานที่ทางบริษัท KBTG ได้ตั้งไว้เพื่อที่จะได้เข้าใจไปในทางเดียวกัน

ตัวอย่างเอกสาร KBMF ของตารางชื่อ VP_IP_RFM_MDL_ANL_MO เก็บข้อมูลระดับ IP_ID ข้อมูลในตารางเกี่ยวกับรายการคำนวณรายการใช้จ่ายของลูกค้าย้อนหลัง 24 เดือน ละการคำนวณ Tier

สำหรับการได้รับเครดิตเงินคืนของลูกค้าแต่ละคนจาก SAS Program โดยทำการโหลดข้อมูลแบบ load append

2.5.4 เอกสาร IIL (Integration Interface List Document)

เมื่อมีการสร้างเอกสาร KBMF ใหม่ขึ้นมาต้องอัปเดตเอกสารในไฟล์เอกสารออนไลน์ หากในอนาคตมีคนที่ต้องการใช้เอกสาร หรือมีการสร้างเอกสาร ก็จะสามารถหาข้อมูลจาก เอกสาร IIL ดูก่อนได้เพื่อลดความซ้ำซ้อนของงานหรือง่ายต่อการค้นหาเอกสาร

2.5.5 เอกสาร TCS (Test case /Test script)

เอกสาร TCS (Test case /Test script) คือเอกสารที่ทาง BU สร้างขึ้นมาใช้เพื่อทำ test case ต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบงานความถูกต้องของงานและเป็นเอกสารที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการ mockup ข้อมูลสำหรับนำมาทดสอบ test case ต่าง ๆ

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 SAS

SAS (Statistical Analysis System) เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปขนาดใหญ่ สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่มีประสิทธิภาพ มีความสามารถในหลายด้าน ซึ่งมีคุณสมบัติที่สำคัญดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้แม่นยำ
2. มีวิธีการใช้งานง่าย ไม่มีพื้นฐานด้านเขียนโปรแกรม
3. ค้นหาความผิดพลาดในการป้อนข้อมูล และรายงานผลที่ผิดพลาดพร้อมบอกหมายเลขค่าสังเกต

คำสั่ง SAS ที่จำเป็นต้องใช้ในการเขียนโปรแกรม

1. DATA set name ต้องใช้ทุกครั้ง อาจระบุชื่อของชุดข้อมูล
2. INPUT Variables ต้องใช้ทุกครั้ง สำหรับกำหนดชื่อ ตำแหน่งและชนิดของตัวแปร
3. Program statement ใช้เมื่อต้องการดัดแปลงข้อมูล
4. CARDS statement ใช้คำสั่งนี้ทุกครั้ง เพื่อบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรม

2.6.2 ETL

InfoSphere DataStage ใช้ในทำ ETL การรวมข้อมูล หรือ Data integrator เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลทุกประเภททั้ง distributed และ mainframe platforms

ETL (Extract, transform, and load) คือเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการกระบวนการสำคัญต่างกับข้อมูล ดังนี้

- 1) Extract คือ การสกัดข้อมูล การดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน
- 2) Transform คือ การนำข้อมูลที่ได้อาจจากการ Extract มาจัดรูปแบบให้ถูกต้อง
- 3) Load คือ การนำข้อมูลที่ผ่านการ Transform แล้ว เข้าสู่ Data Warehouse (data mart, database)

ในการทำ ETL ทุกครั้งเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ควรมีการทำ Data Reconciliation (DR) คือ วิธีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลระหว่างการเคลื่อนย้ายข้อมูล (data migration) จากต้นทางเปรียบเทียบกับปลายทาง เพื่อให้มั่นใจว่าการเคลื่อนย้ายข้อมูล (data migration) มีความถูกต้องแม่นยำ

2.6.3 Adobe Campaign (AC)

Adobe Campaign (AC) คือ เทคโนโลยีทางการตลาดสำหรับการสื่อสาร โดยการทำงานของ Adobe Campaign ทั้งการเริ่มต้นสื่อสารและการติดต่อสื่อสารจะเป็นแบบวันทิววัน (one-to-one) คือจากต้นทางไปปลายทาง โดยเทคโนโลยีนี้ได้ทำการรวบรวมช่องทางทางการตลาดที่ใช้สำหรับติดต่อกับลูกค้าไว้หลากหลายช่องทาง ภายใน Adobe Campaign สามารถดำเนินการส่งแคมเปญไปยังโทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone) สังคมออนไลน์ (Social) อีเมล (Email) หรือแม้กระทั่งช่องทางออฟไลน์ (Offline) ได้แบบอัตโนมัติ โดยเทคโนโลยี Adobe Campaign (AC) เป็นกลไกในการขับเคลื่อนให้นักการตลาดสามารถบรรลุผลลัพธ์ตามความต้องการได้ง่ายมากขึ้น

Adobe Campaign เป็นที่รวบรวมโปรไฟล์ของลูกค้า โดยมีวิธีการแก้ไขทางการตลาดแบบอัตโนมัติ ช่วยให้นักการตลาดหลีกเลี่ยงกระบวนการที่ต้องใช้แรงงานคนและใช้เวลานานในการส่งข้อความ และปรับปรุงประสิทธิภาพการตลาด โปรแกรม Adobe Campaign สามารถกรองข้อมูล query ข้อมูล เพื่อให้ได้ target customer ที่ระบบต้องการจะติดต่อสื่อสารด้วย อีกทั้งวิธีการใช้งานโปรแกรม AC ส่วนใหญ่ก็เป็นแบบ drag and drop ภายในโปรแกรมมีฐานข้อมูลเป็นของตัวเองคือเก็บข้อมูลไว้ใน Amazon Cloud และโปรแกรม AC ยังสามารถเชื่อมต่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลภายนอกได้ด้วย

2.6.4 HUE

HUE เป็นหน้าจอ Web UI (User Interface) ของค่าย Cloudera ย่อมาจาก Hadoop User Experience ช่วยในการจัดการ Application อื่น ๆ เช่น Impala, Hive, Pig, Sqoop, Hbase, Files, Security เป็นต้น ผ่านทาง web browser เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการใช้คำสั่ง (Command Line)

2.6.5 SoapUI

โปรแกรม SoapUI คือ Software Testing tool ของ Service Oriented Architecture (SOA) ที่มีไว้เพื่อเหล่าผู้พัฒนา Software (Software Developer). SoapUI นั้นเป็น โปรแกรมในกลุ่ม Open Source

2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Web Service

2.7.1 REST API

REST ย่อมาจาก Representational State Transfer ถูกกำหนดขึ้นมาตั้งแต่ปี 2000 เป็น “รูปแบบสถาปัตยกรรม” ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี Web protocol เพื่อใช้ในการสร้าง Web Service โดย REST ต้องทำให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบของ resource ส่วนการกระทำต่าง ๆ เป็นไปตาม HTTP Verb หรือ HTTP Method (GET, POST, PUT, DELETE) และทำงานแบบ Stateless ทำให้การตั้งชื่อเป็นดังนี้

- Userinformation
- Invoice

Architectural properties

ข้อกำหนดของ REST architectural style ทั้ง 7 ประกอบไปด้วย

Performance: ประสิทธิภาพในการโต้ตอบ

Scalability: มีความสามารถในการปรับขยายได้ทำให้สามารถรองรับส่วนประกอบจำนวนมาก

Simplicity: ความเรียบง่ายของอินเตอร์เฟซที่เหมือนกัน

Modifiability: ความสามารถในการปรับเปลี่ยนส่วนประกอบเพื่อตอบสนองความต้องการที่เปลี่ยนแปลง (แม้ในขณะที่แอปพลิเคชันทำงานอยู่)

Visibility: การมองเห็นการสื่อสารระหว่าง Component ผ่าน Service agents

Portability: ง่ายต่อการโยกย้ายในส่วนของ Program และ Data

Reliability: ความน่าเชื่อถือในการต้านทานความล้มเหลวในระบบ

REST ใช้เมื่อ

- 1) ต้องการลดขนาดของข้อมูล และ จำนวน bandwidth ที่ใช้งาน
- 2) ทำงานอยู่บนระบบ web และ mobile เช่น Social media service, Web Chat service

ข้อดีและข้อเสียของ REST

ข้อดี

- 1) ทำงานบน HTTP และทำตามมาตรฐานของ HTTP จึงพัฒนาได้ง่าย
- 2) สนับสนุนรูปแบบข้อมูลมากมาย เช่น XML, JSON, Plain Text และอื่น ๆ
- 3) รองรับการขยายระบบได้ง่าย (flexibility)
- 4) ระบบมีประสิทธิภาพ
- 5) รองรับการ caching ข้อมูล

ข้อเสีย

- 1) ทำงานได้เฉพาะ HTTP protocol เท่านั้น
- 2) ไม่มีเรื่องของ security และ reliability ในตัวต้องสร้างเพิ่มเอง
- 3) ไม่มีรูปแบบการส่งข้อมูลไปมาระหว่าง client-server

2.7.2 HTTP Status Codes

เนื่องจากการใช้ API ในการดึงข้อมูลระบบจึงจำเป็นต้องมี HTTP Status Codes เพื่อบอกสถานะของการดึงข้อมูลตอบกลับไปให้ clients ทราบ สามารถจำแนกตาม code ได้โดยแบ่งเป็น 5 ชนิด ดังนี้

Status-Line = HTTP-Version SP Status-Code SP Reason-Phrase CRLF

ตาราง 2.1 กลุ่มของ HTTP status Codes

CATEGORY	DESCRIPTION
1xx: Informational	สื่อสารการถ่ายโอนข้อมูลระดับ protocol
2xx: Success	ระบุสถานะคำขอของลูกค้าที่ได้รับเรียบร้อยแล้ว
3xx: Redirection	ระบุว่าลูกค้าต้องทำบางอย่างเพื่อให้คำขอสมบูรณ์
4xx: Client Error	ระบุสถานะความผิดพลาด
5xx: Server Error	ระบุสถานะความผิดพลาดของ server

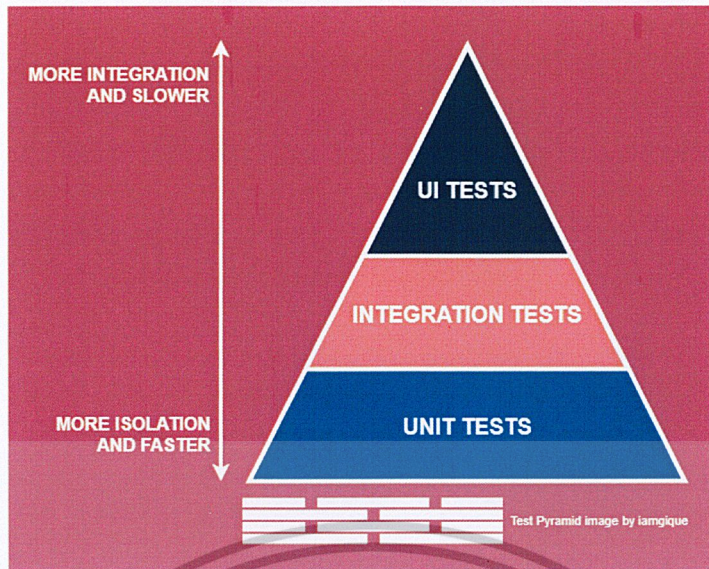
ตัวอย่าง Http status codes

- 200 (OK) - การส่งคำขอสำเร็จแล้ว
- 201 (Created) - สร้างทรัพยากรใหม่แล้ว
- 202 (Accepted) - คำขอได้รับการยอมรับสำหรับแล้ว แต่ยังมีประมวลผลยังไม่เสร็จ
- 204 (No Content) - คำขอได้รับการประมวลผลเรียบร้อยแล้ว แต่ไม่ได้ส่งคืนเนื้อหาใด ๆ
- 301 (Moved Permanently) - หน้าที่เรียกนี้ย้ายไป URL อื่นถาวร
- 302 (Found) - หน้าที่เรียกนี้ย้ายไป URL อื่นชั่วคราว
- 303 (See Other) - หน้าที่เรียกนี้อยู่ภายใต้ URL อื่น
- 304 (Not Modified) - หน้าที่เรียกนี้ยังมีเนื้อหาที่ยังไม่ได้แก้ไขตั้งแต่การเรียกครั้งล่าสุด
- 400 (Bad Request) - ข้อความร้องขอมีความผิดพลาดทางไวยากรณ์ ไม่สามารถทำตามการร้องขอนั้นได้
- 401 (Unauthorized) - ยังไม่ได้ระบุตัวตน
- 403 (Forbidden) - ระบุตัวตนแล้วแต่ไม่มีสิทธิ์เข้าถึงส่วนนี้
- 404 (Not Found) - ไม่พบหน้าที่ร้องขอ
- 405 (Method Not Allowed) - methodไม่ถูกต้อง ต้องตรวจสอบว่าระบบใช้ get, post, put หรือ delete
- 406 (Not Acceptable) - header ของ request ไม่สัมพันธ์กัน
- 412 (Precondition Failed) - เครื่องแม่ข่ายทำตามเงื่อนไขบางอย่างใดอย่างหนึ่งไม่ได้ที่ให้ไว้โดยผู้ร้องขอ
- 415 (Unsupported Media Type) เซิร์ฟเวอร์ไม่รู้จักชนิดของรูปหรือสื่อที่เรียก
- 500 (Internal Server Error) มีข้อผิดพลาดบางอย่างภายใน ไม่ทราบสาเหตุ
- 501 (Not Implemented) เซิร์ฟเวอร์ไม่เข้าใจ request หรือไม่สามารถทำงานตามคำสั่งได้

2.8 การ test

การ Test Pyramid คือกลุ่มของการทำ software test โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. Unit test
2. System Integration test (SIT)
3. User Acceptance Test (UAT)



ภาพที่ 2.8 Test Pyramid

(ที่มา: <https://medium.com/@iamgigue/>)

การทำการทดสอบทุก test case ใน application ทุกครั้งที่มีการ release application หรือ enhanced application เรียกว่า regression testing

2.8.1 Unit Test (UT)

Unit test = Independent. It can be performed at any time.

Unit Test คือ การ test ในส่วนของพฤติกรรม (behavior) หรือ ฟังก์ชัน (functionality) ระดับหน่วย (unit) หรืองานในส่วนที่เล็กที่สุดในระบบการเขียน unit tests ที่ดี แต่ละ test cases ต้องทำงานอย่างเป็นอิสระและการทำงานของแต่ละ test cases ต้องไม่ขึ้นอยู่กับลำดับในการ run ของ test cases โดยมีหลักการเขียน unit test ดังนี้

Easy to write: เขียนให้ง่าย

Readable: อ่านง่าย เข้าใจง่าย

Reliable: น่าเชื่อถือ ถ้ามีการแก้ไขแล้วเกิดข้อผิดพลาด Unit Tests ควรจะรู้ว่าผิดพลาดตรงส่วน

ไหน

Fast: เขียนให้เรียกใช้งานหลาย ๆ ครั้งได้ง่าย รวดเร็ว จบเป็น Function ไป

Truly unit, not integration: ไม่ต้องเชื่อมต่อกับ Database หรือ Service ของส่วนอื่น

2.8.2 System Integration Test (SIT)

Integration test = Integration tests cover whole applications of your system, in the close-to-real-life environment.

SIT คือ เป็นการทดสอบระดับ service ตรวจสอบว่าระบบแต่ละส่วนใน application ทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องโดยขอบเขตของ SIT จะเป็นทั้ง application หรือทั้งระบบ โดยทุก ๆ ส่วนในระบบต้องทำงานร่วมกัน สามารถไปเชื่อมต่อกับ Network, Database, Service อื่น ๆ หรือ Party ต่าง ๆ ที่ Service ของควรทำได้ การทำ SIT ข้อดีคือรูปแบบการ test ใกล้เคียงกับการทำงานจริงของระบบทำให้มั่นใจว่าระบบจะทำงานได้อย่างถูกต้อง ส่วนข้อเสียของ SIT คือทำงานได้ช้ากว่า unit test หลายเท่า ซ้ำซ้อนในการหาข้อผิดพลาด (error) ระบบเปราะบางและพังง่าย ทำให้ยากต่อการ maintenance

2.8.3 User Acceptance Test (UAT)

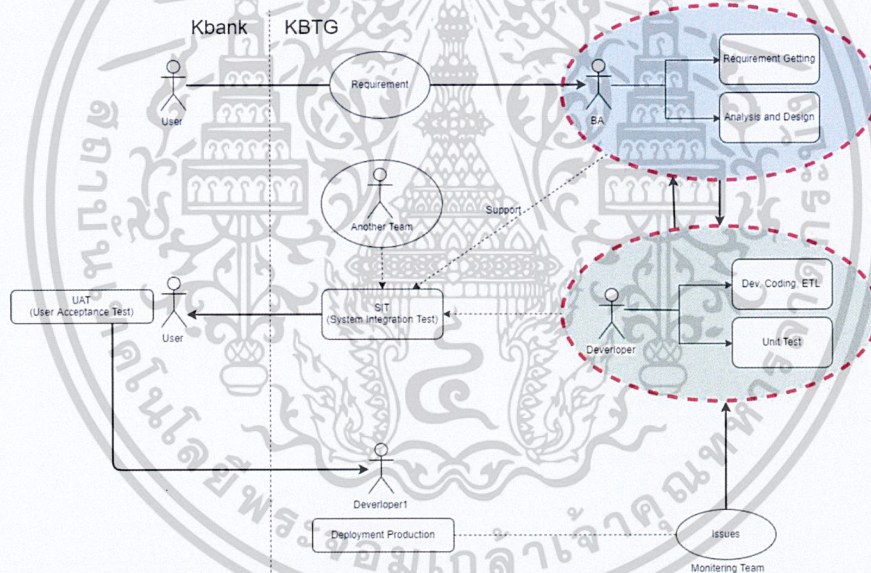
UAT เป็นส่วนที่ใช้เวลานานที่สุด เพราะเป็นส่วนที่ทำการ test เหมือนกับการใช้งานจริง แบบ End-to-End (E2E) ข้อดีของการทดสอบแบบนี้คือ ผู้ใช้งาน (user) จะเห็นว่าต้องการจะทำอะไร และอยากได้อะไรกลับมา เมื่อเกิดปัญหาจากการทดสอบที่ UAT จะมองไม่ออกว่าเกิดปัญหาที่ตรงไหน เนื่องจากมองจาก Interface ที่ติดต่อกับลูกค้า ดังนั้นหากเกิดปัญหา QA (Quality Assurance), Tester, Developer ต้องมาดูว่า Log หรือ Response Error เกิดข้อผิดพลาดอะไรขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบสร้างระบบการส่งแคมเปญลูกค้าที่สังเกตจากพฤติกรรมรายการใช้จ่ายโดยอ้างอิงจาก RFM Model ทำการเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้จ่ายของลูกค้าในช่วงเวลาเดียวกันเป็นเวลา 2 ปี แล้วพบว่ามียอดการใช้จ่ายที่ลดลงจากปีที่ผ่านมา เพื่อเพิ่มรายการใช้จ่ายให้กลับมาเท่าเดิมหรือมากขึ้นกว่าเดิม จึงได้ทำการคิดวิธีการแก้ไขปัญหาโดยการยื่นข้อเสนอให้กลับลูกค้าที่มีพฤติกรรมรายการใช้จ่ายลดลง โดยหากมีการใช้จ่ายตรงตามเงื่อนไข ลูกค้าจะได้รับเครดิตเงินคืนตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยระบบจะทำการติดตามพฤติกรรมรายการใช้จ่ายของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายและมีการส่งข้อความแจ้งเตือนทุกสัปดาห์เพื่อกระตุ้นรายการใช้จ่ายให้มากขึ้น ให้ได้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ

3.1 ภาพรวมการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 3.1 การทำงานของระบบโดยรวมของธนาคารกสิกรไทย

แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ดังนี้

1. Business Analyst (BA) หน้าที่หลักของ BA คือ
 - 1.1 เข้าใจปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหา
 - 1.2 วิเคราะห์วิธีการแก้ไขปัญหา และออกแบบขั้นตอนการแก้ไขปัญหา แบ่งออกเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้
 - 1.2.1 Requirement Analysis Document (RAD)
 - 1.2.2 Business Simplify Workflow
 - 1.2.3 Data diagram/Entity Relation Model (ER Model)

- 1.2.4 System diagram
- 1.2.5 CBR Document (common business requirement document)
- 1.2.6 KBMF Document (Kbank message format document)
- 1.2.7 IIL Document (Integration Interface List Document)
- 1.2.8 Workflow Configuration

2. นักพัฒนา (Developer)

2.1 สร้างตารางสำหรับเก็บข้อมูล RFM Model (Preparing lead to send campaign)

- 2.1.1 สร้างตารางในฐานข้อมูล NETEZZA เพื่อเก็บข้อมูลที่ได้จากการคำนวณในโปรแกรม เอสเอเอส (SAS Program)
- 2.1.2 สร้างงาน (Job) ขึ้นมาเพื่อดึงไฟล์จากฐานข้อมูล NETEZZA ไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล Hadoop โดยใช้โปรแกรม IMB DataStage
- 2.1.3 สร้างตารางสำหรับรับข้อมูลจาก job DataStage สำหรับเก็บข้อมูล RFM Model เก็บไว้ในฐานข้อมูล Hadoop เพื่อเชื่อมต่อกับ Adobe Campaign

2.2 สร้าง workflow สำหรับส่งข้อความเริ่มต้นแคมเปญ ส่งข้อความแจ้งเตือนระหว่างแคมเปญ และการคำนวณรายการใช้จ่ายของลูกค้า (invitation messages, reminder messages, and daily spending calculation)

2.3 สร้างเส้นทางสำหรับส่งข้อมูลคำนวณรายการใช้จ่ายของลูกค้าเพื่อนำไปแสดงบนหน้าเว็บไซต์ในรูปแบบแบทช์ไฟล์ (batch file)

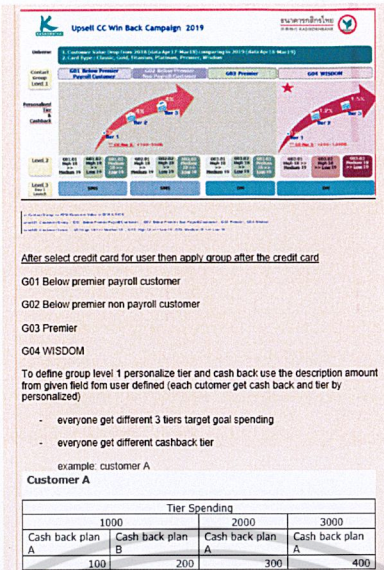
2.4 สร้าง API จาก Adobe Campaign สำหรับการแสดงสถานะการลงทะเบียน (register status)

- 2.4.1 สร้างเส้นทางสำหรับเรียกใช้งาน API โดยส่งตัวแปร (parameters) สำหรับสถานะการลงทะเบียน
- 2.4.2 สร้างเส้นทางสำหรับตอบกลับโดยใช้ API ส่งตัวแปร (parameters) กลับไปเพื่อแสดงสถานะการลงทะเบียน

2.5 Mockup ข้อมูลใช้สำหรับตรวจสอบข้อมูลตาม test case ที่ BU ต้องการตามเอกสาร TCS

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยโดยละเอียด

3.2.1 ศึกษาทำความเข้าใจถึงปัญหาของลูกค้าที่ใช้งานบัตรเครดิตน้อยลง และวิธีการแก้ไขปัญหา (solution) ผ่านเอกสาร BRD (Business Requirement Document) ที่ผู้ใช้งานเชิงธุรกิจ (BU) ฝั่งธนาคาร กสิกรไทยคิดขึ้นมา



ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างเอกสาร BRD บางส่วน

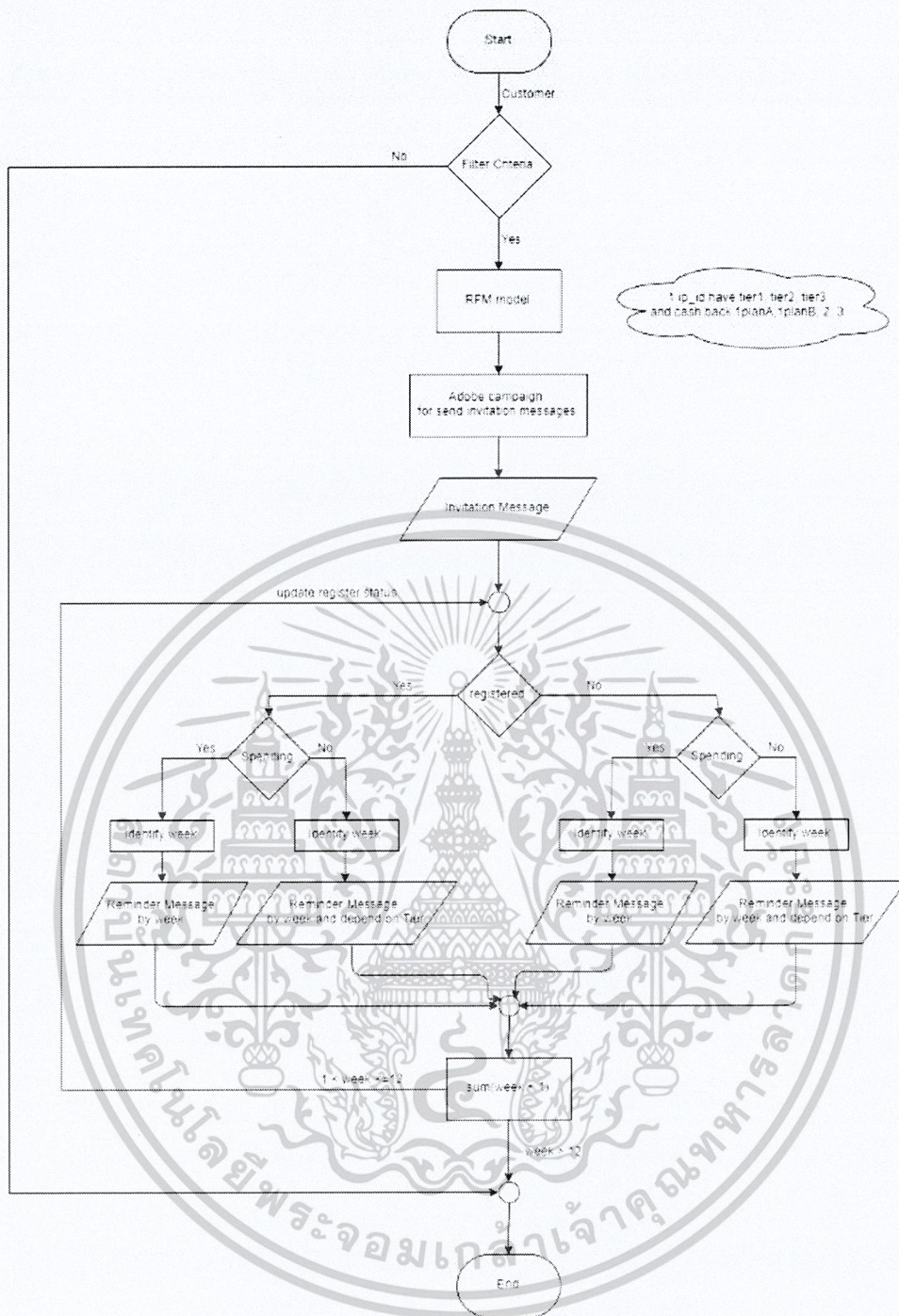
3.2.2 ศึกษาข้อมูลบัตรเครดิตที่อยู่ระบบทั้งหมด โดยอ้างอิงจากเว็บไซต์ธนาคารกสิกรไทย และจาก Database ที่เก็บข้อมูลบัตรเครดิตชนิดต่าง ๆ

โดยบัตรเครดิตที่จะใช้ในการส่งแคมเปญ คือ Classic, Gold, Titanium, Platinum, Premier และ Wisdom จึงเน้นศึกษาไปที่บัตรประเภทนี้เป็นอย่างสำคัญ



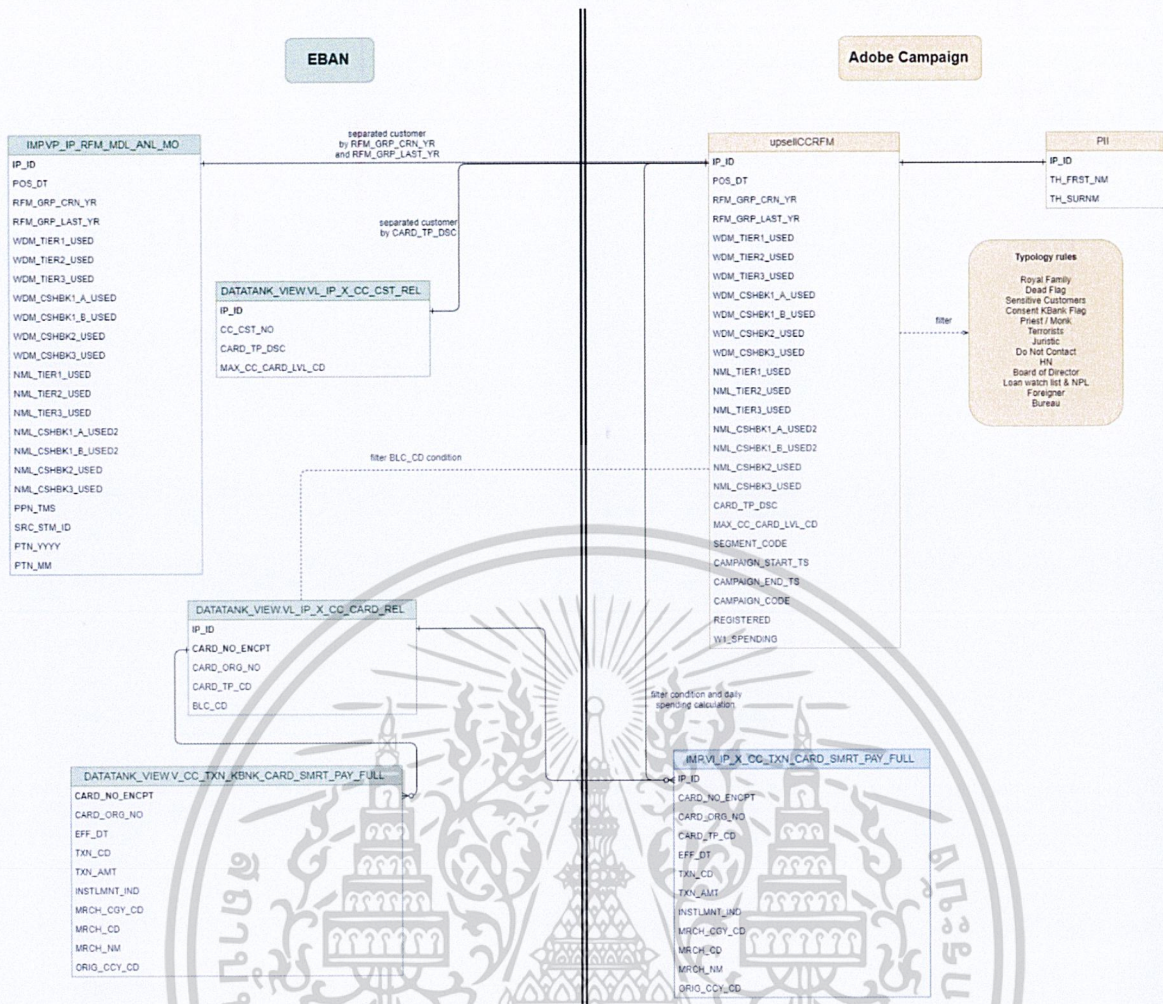
ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างบัตรเครดิตธนาคารกสิกรไทย

3.2.3 ศึกษา RFM Model ผ่านโปรแกรม SAS เนื่องจากในอดีตธนาคารกสิกรไทยมีการสร้าง RFM ผ่านโปรแกรม SAS มาแล้ว แต่เหตุผลที่ต้องมาศึกษาเพิ่มเติมและทำความเข้าใจ code ก็เพราะเพื่อตรวจสอบว่าภายในโปรแกรมนี้ได้กรองข้อมูลตรงตามคุณสมบัติตามเอกสาร BRD ครบทุกคุณสมบัติหรือไม่ หากพบว่ามีกรองคุณสมบัติไม่ครบจะทำการกรองเพิ่มในโปรแกรม Adobe Campaign



ภาพที่ 3.6 Business Simplify workflow

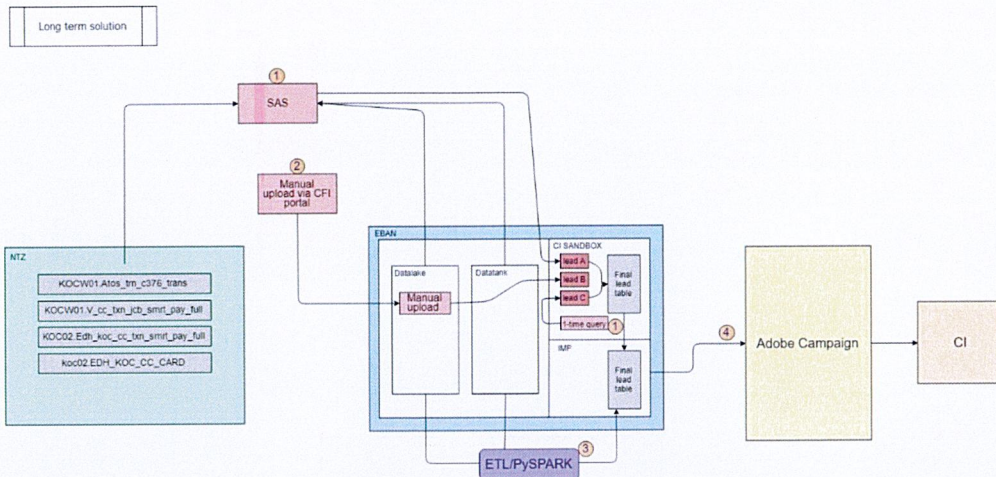
3.2.6 เมื่อทำการตกลงกันเรียบร้อยแล้วเป็นไปตาม Business Simplify workflow ก็ทำการออกแบบ ER Model (Entity Relation) จาก Requirement Analysis Statement เพื่อ mapping ข้อมูลตามความต้องการ (requirement) ที่ได้รับและเพื่อยืนยัน field ที่จะนำมาใช้ในการทำแคมเปญว่าเข้าใจตรงกันหรือไม่



ภาพที่ 3.7 ER Model

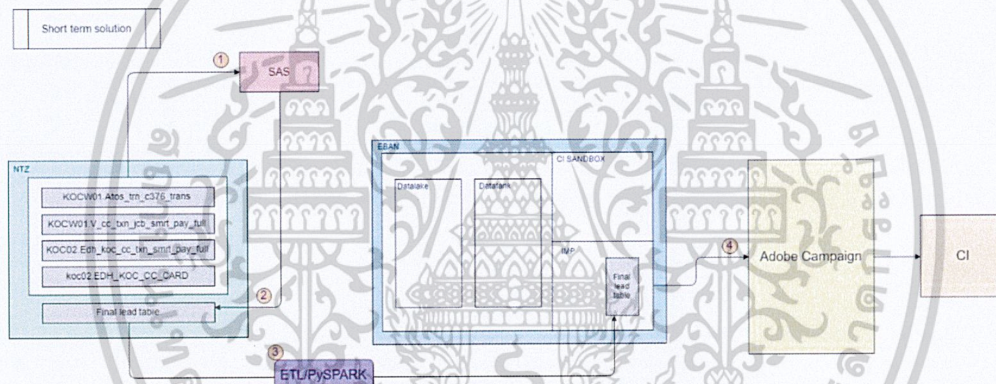
3.2.7 เนื่องจากไม่เคยมีการดึงข้อมูลจากโปรแกรม SAS มาเก็บไว้บนฐานข้อมูล Hadoop (EBAN) มาก่อน จึงต้องคิด solution ในการดึงข้อมูลนี้ โดย solution ในการแก้ปัญหานี้ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

- 1) Long term solution โดย solution นี้มีขั้นตอนที่ซับซ้อนและเหมาะกับการดึงข้อมูลที่มีความละเอียดอ่อน ข้อมูลที่เกิดความผิดพลาดได้ง่าย



ภาพที่ 3.8 Long Term Solution

2) Short term solution เหมาะกับข้อมูลที่ไม่ซับซ้อน เป็นการดึงข้อมูลตรง ๆ โดยไม่ได้เชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลอื่น



ภาพที่ 3.9 Short Term Solution (Interim solution)

ดังนั้นจึงตัดสินใจใช้ short term solution โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การ run program SAS program จะใช้ข้อมูลจาก database NETEZZA ในการ run
2. เก็บผลลัพธ์ที่ได้จาก SAS program ไว้ใน table ใหม่ที่สร้างบน NETEZZA database
3. จากนั้นทำ ETL เพื่อดึงข้อมูลจาก NTZ ไปไว้ใน IMP schema ซึ่งอยู่ใน Hadoop database (EBAN)
4. ทำการ add schema ที่อยู่บน IMP schema ลงบน data schema ของ Adobe campaign

3.2.8 เมื่อได้ข้อสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาแล้ว BA ทำการเขียนเอกสาร Mapping Data (CBR: Common Business Requirement) จากแผนภาพ Short Term Solution (interim solution) จาก

ฐานข้อมูล NETEZZA ดึงข้อมูลไปวางที่ฐานข้อมูล Hadoop (EBAN) โดยการทำให้ ETL ผ่านโปรแกรม IBM datastage ต้องทำเอกสาร CBR เพื่อแสดงวิธีการในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล NETEZZA ของแต่ละ field ที่จะนำมาใช้สำหรับ RFM Model ใน EBAN

CBR_IMP.VP_IP_RFM_MDL_ANL_MO

(ชื่อเอกสาร CBR ต้องตั้งให้ตรงตามคุณสมบัติของตาราง โดยต้องตรงตามมาตรฐานของ KBTG)

V Seq.	Schema	Confidential	Column Name	Data Type	Size	Mandatory	Transformation Rule	P Seq.	Ti
1	IMP		POS_DT	TIMESTAMP	19	Mandatory	Direct Move	1	P_IP_RFM
2	IMP		IP_ID	INTEGER		Mandatory	Direct Move	2	P_IP_RFM
3	IMP		PRCH_AMT_MO1	DECIMAL(15,2)	15		Direct Move	3	P_IP_RFM
4	IMP		PRCH_TXN_MO1	INTEGER			Direct Move	4	P_IP_RFM
5	IMP		CASH_AMT_MO1	DECIMAL(15,2)	15		Direct Move	5	P_IP_RFM
6	IMP		CASH_TXN_MO1	INTEGER			Direct Move	6	P_IP_RFM
7	IMP		SPD_AMT_MO1	DECIMAL(15,2)	15		Direct Move	7	P_IP_RFM

ภาพที่ 3.10 ตัวอย่างเอกสาร CBR

3.2.9 เขียนเอกสาร Dictionary (KBMF: Kbank Message Format) 4 ฉบับสำหรับแสดงรายละเอียดของแต่ละ field ในแต่ละตารางที่เกี่ยวข้องกับงานทั้งหมดโดยเอกสาร KBMF ที่ต้องทำมีทั้งหมด ดังนี้

- KBMF-IMP.VP_IP_RFM_MDL_ANL_MO

เอกสาร KBMF สำหรับแสดงรายละเอียดข้อมูล RFM Model เป็นตารางที่ได้จากการทำ ETL เก็บไว้ใน EBAN เพื่อนำไปหาลูกค้าที่ต้องการจะส่ง โดยโหลดข้อมูลแบบ Load Append

Seq. Number	Field Name	Max. Occurrence	Type	Size	Offset	Mandatory	Description	Format
1	POS_DT	1	TIMESTAMP	19		Mandatory	Def(En) Position Date Def(Th) วันที่ออกบัตร	YYYY-MM-DD 00 00 00
2	IP_ID	1	INTEGER			N/A	Def(En) Id of involved party Def(Th) เลขบัตร	N/A
3	PRCH_AMT_MO1	1	DECIMAL(15,2)	15		N/A	Def(En) Purchase amount month1 Def(Th) ยอดที่ใช้ในเดือนที่ 1	N/A
4	PRCH_TXN_MO1	1	INTEGER			N/A	Def(En) Purchase transaction month1 Def(Th) จำนวนที่ชำระในเดือนที่ 1	N/A

ภาพที่ 3.11 ตัวอย่างเอกสาร KBMF-IMP_VP_IP_RFM_MDL_ANL_MO

- KBMF-IMP_CST_UPSELL_CC_SPD_DLY

เอกสาร KBMF สำหรับแสดงข้อมูลการคำนวณรายการใช้จ่ายของลูกค้าโดยคำนวณเป็นรายวันเพื่ออัปเดตรายการใช้จ่ายของลูกค้าในทุก ๆ วัน

Seq. Number	Field Name	Max. Occurrence	Type	Size	Offset	Mandatory	Description	Format
1	H-RECORD	1	STRING	1	1		Def(En) Header record type Def(Th)	Alphabetic Left justify - RPAD (Space)
2	H-DATE	1	DATE	10	2		Def(En) Processing date 1 (Batch Date - Data Date) Def(Th)	YYYY-MM-DD
3	H-FILLER	1	STRING	90	12		Def(En) Space Def(Th)	Alphabetic Left justify - RPAD (Space)
1	Detail Record	1	STRING	50	62		Def(En) Campaign Code+ CIS use for link URL Def(Th)	Alphabetic Left justify - RPAD (Space)
2	ENCRYPT_IP_ID	1	STRING	100	51	Mandatory	Def(En) Encrypted IP ID from Adobe Campaign Def(Th)	Alphabetic Left justify - RPAD (Space)
3	IP_ID	1	STRING	15	151	Mandatory	Def(En) Id of involved party Def(Th) เลขบัตร	Numeric Right justify
4	CST_NM	1	STRING	250	166	Mandatory	Def(En) Customer name is Title+ First Name + Surname Def(Th)	Alphabetic Left justify - RPAD (Space)
5	CSHBK_AMT	1	DECIMAL(18,2)	18	416		Def(En) Cash back amount from RFM table Def(Th)	Numeric Right justify - LPAD 0(zero) Truncate

ภาพที่ 3.12 ตัวอย่างเอกสาร KBMF-IMP_CST_UPSELL_CC_SPD_DLY

- KBMF-759-ONLINE-RQ_KWEB_CST_RGST_INF_DLY

เอกสาร KBMF สำหรับแสดง field ที่ต้องการร้องขอ (request) ผ่าน API จากหน้าเว็บไซต์ของธนาคารไปหา service ของ Adobe Campaign

Seq. Number	Field Name	Occ	Type	Size	Offset	Mandatory	Description	Format
1	FCN_NM	1	VARCHAR(30)	30	N/A	M	The name of the function provided by a service provider.	RQ_KWEB
2	RQS_UNQ_ID	1	VARCHAR(47)	47	N/A	M	Unique Request ID	Format: <Application ID in Kbank's Application Portfolio>_<System Date YYYYMMDD>_<Unique ID> 1. RqUID is propagated through the chain of systems involved in a transaction. 2. If an intermediary cannot propagate the RqUID, it must maintain a correlation between

ภาพที่ 3.13 ตัวอย่างเอกสาร KBMF-759-ONLINE-RQ_KWEB_CST_RGST_INF_DLY

- KBMF-759-ONLINE-RS_KWEB_CST_RGST_INF_DLY

เอกสาร KBMF สำหรับแสดง field ที่ต้องการตอบกลับ (response) ผ่าน API จาก service ของ Adobe Campaign ไปหาหน้าเว็บไซต์ของธนาคาร เพื่อแสดงสถานะการทำรายการในแต่ละครั้งว่าสำเร็จหรือไม่

Seq. Number	Field Name	Max. Occurrence	Type	Size	Offset	Mandatory	Description	Format
1	FCN_NM	1	VARCHAR(30)	30	N/A	M	Function Name supplied by provider of service during workshop.	
2	RQS_UNQ_ID	1	VARCHAR(47)	47	N/A	M	Unique Request ID from request input	
3	RSP_APL_ID	1	CHAR(5)	5	N/A	M	ID of the application that sends the response. Refer to application portfolio for Application ID.	
4	RSP_UNQ_ID	1	VARCHAR(47)	47	N/A	M	Response Identifier. An unique identifier used by the Responder to identify this response.	"IMP_Application ID"-YYYYMMDD"
5	RSP_TMS	1	TIMESTAMP	23	N/A	M	System timestamp at the time of creation/sending this message.	YYYY-MM-DD HH-MM-SS:sss
6	RSP_CD	1	CHAR(5)	5	N/A	M	Response code indicating the result of the requested service/operation.	
7	RSP_ST	1	VARCHAR(100)	100	N/A	M	Status code that describe detail of response code	

ภาพที่ 3.14 ตัวอย่างเอกสาร KBMF-759-ONLINE-RS_KWEB_CST_RGST_INF_DLY

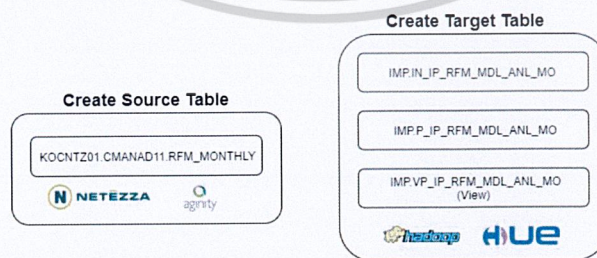
3.2.10 เขียนเอกสาร IIL (Integration Interface List) เพื่อกรอกข้อมูลตารางที่สร้างขึ้นใหม่ โดยอ้างอิงจากเอกสาร KBMF 4 ไฟล์ที่สร้างขึ้นใหม่

SR Number	Seq. Number	Role of This Application	Interface Owner (App ID)	Interface Owner (Service ID)	Interface UID	Interface Description	Online Request KBMF/Specification
1							
2	1	Online-Responder	755-IMP	IMP_KWEB_CST_RGST_INF_DLY	KBMF-IMP-755-0011		KBMF-755-ONLINE-REQ_KWEB_CST_RGST_INF_DLY_0.1.1.xls
3	2	Batch-Data Provider (Auto)	755-IMP	IMP_IP_IP_RFM_MDL_ANL_MO	KBMF-IMP-755-0002		KBMF-755-IMP_IP_IP_RFM_MDL_ANL_MO_0.1.1.xls
4	3	Batch-Data Provider (Auto)	755-IMP	IMP_IP_X_UCT_BATCH_TXN_LOG_REL	KBMF-IMP-755-0003		KBMF-755-IMP_IP_X_UCT_BATCH_TXN_LOG_REL_v0.1.1.xls
5					KBMF-IMP-755-0004		
6					KBMF-IMP-755-0005		
7					KBMF-IMP-755-0006		
8					KBMF-IMP-755-0007		
9					KBMF-IMP-755-0008		
10					KBMF-IMP-755-0009		
11					KBMF-IMP-755-0010		
12					KBMF-IMP-755-0011		
13					KBMF-IMP-755-0012		
14					KBMF-IMP-755-0013		
15					KBMF-IMP-755-0014		
16					KBMF-IMP-755-0015		
17					KBMF-IMP-755-0016		
18					KBMF-IMP-755-0017		
19					KBMF-IMP-755-0018		
20					KBMF-IMP-755-0019		
21					KBMF-IMP-755-0020		
22					KBMF-IMP-755-0021		
23					KBMF-IMP-755-0022		
24					KBMF-IMP-755-0023		
25					KBMF-IMP-755-0024		
26					KBMF-IMP-755-0025		
27					KBMF-IMP-755-0026		
28					KBMF-IMP-755-0027		
29					KBMF-IMP-755-0028		
30					KBMF-IMP-755-0029		
31					KBMF-IMP-755-0030		

ภาพที่ 3.15 ตัวอย่างเอกสาร IIL

3.2.11 สร้าง table สำหรับทำ Short Term Solution (interim solution) โดยอิงจาก CBR

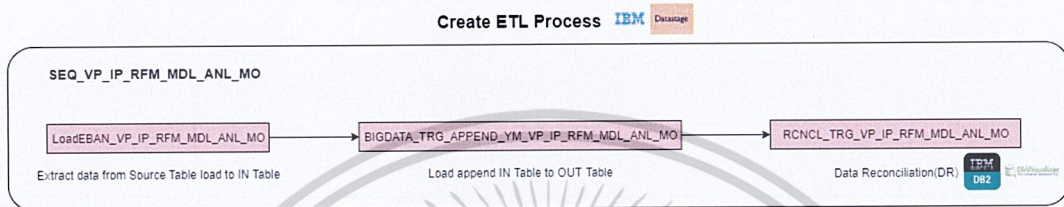
- 1) สร้าง table ใหม่ใน NETEZZA database ผ่านเครื่องมือ aginity สำหรับเก็บผลลัพธ์ที่ได้จาก SAS program
- 2) สร้าง table ใหม่ใน Hadoop database (EBAN) ผ่านเครื่องมือ HUE โดยการสร้าง table ใน EBAN จะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ
 - 2.1) สร้าง input table สำหรับรับข้อมูลที่ถูกนำเข้ามาจากแหล่งข้อมูลอื่นไปเก็บไว้ใน EBAN
 - 2.2) สร้าง output table สำหรับให้ developer นำไปใช้ในการพัฒนา
 - 2.3) สร้าง view table ใน IMP schema เพื่อใช้สำหรับสร้าง campaign เมื่อบุคคลอื่นภายในองค์กรนำไปใช้ต้องใช้งานผ่าน view table นี้ โดยไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้



ภาพที่ 3.16 เครื่องมือและฐานข้อมูลที่ใช้ในการสร้างตาราง

3.2.12 สร้าง workflow สำหรับทำ ETL โดยใช้เครื่องมือ IBM Datastage ทำการแปลงรูปแบบข้อมูลจากฐานข้อมูล NETEZZA แล้วดึงข้อมูลไปไว้ในฐานข้อมูล EBAN ซึ่งอ้างอิงจากเอกสาร CBR Workflow ใน ETL สำหรับดึงข้อมูลนั้นแบ่งเป็น 3 ส่วน

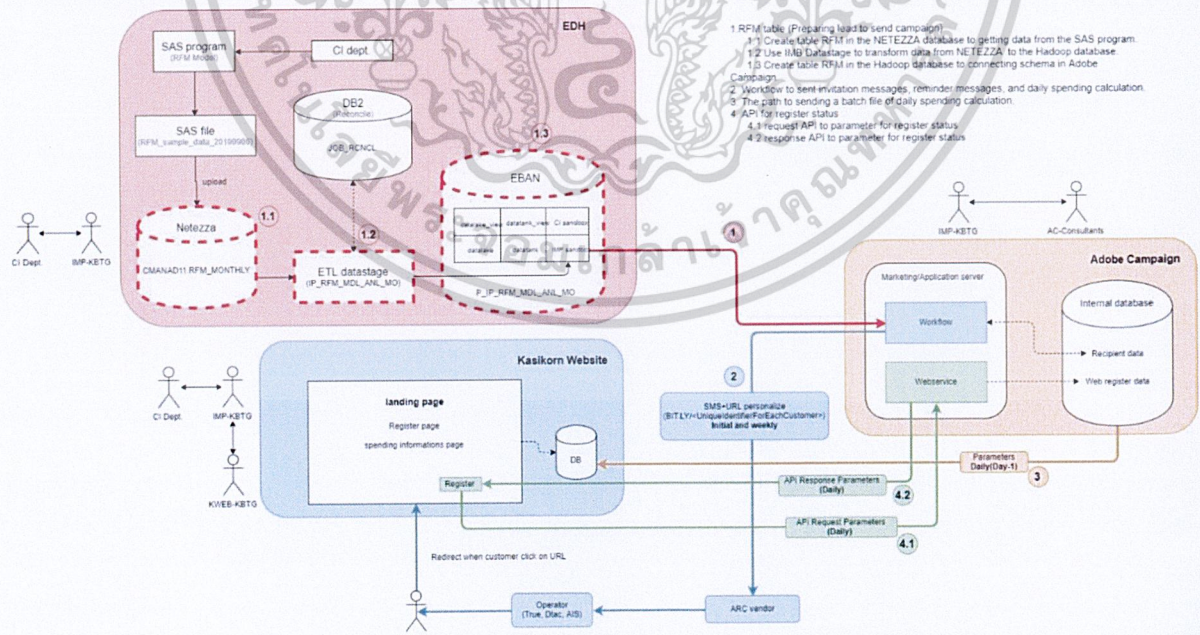
- 1) โหลดข้อมูลจาก NTZ ไปไว้ที่ input table ใน EBAN ที่ได้ทำการสร้างไว้ในข้อ 3.2.9
- 2) โหลดข้อมูลจาก input table ไปไว้ที่ output table ใน EBAN
- 3) Data Reconciliation โดยจะทำการ count field ขาเข้า (NTZ) กับ count field ขาออก เปรียบเทียบกันแล้วเก็บข้อมูลไว้ใน DB2 database



ภาพที่ 3.17 วิธีการโหลดข้อมูลในส่วนที่ 2

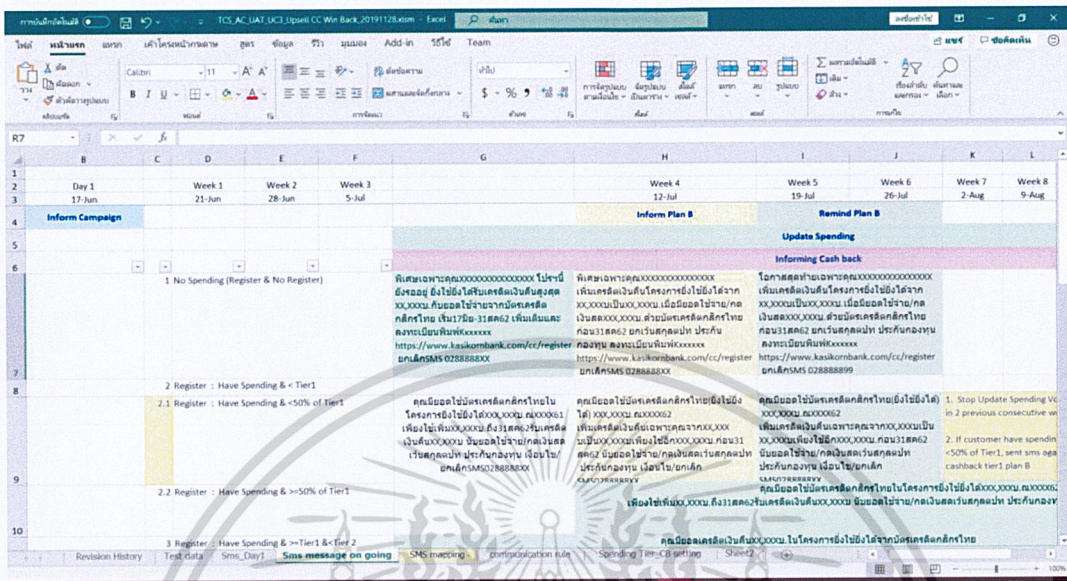
3.2.13 เพิ่ม schema ที่อยู่ใน IMP schema ที่ได้จากการทำ ETL ลงบน data schema ของ Adobe campaign

3.2.14 ออกแบบ System diagram ให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับระบบมองภาพรวมและเข้าใจภาพรวมของระบบไปในทางเดียวกัน เพื่อการทำงานร่วมกันที่ตรงกัน โดยการออกแบบ System diagram ต้องมีการปรึกษากันระหว่างทีมอื่นที่เกี่ยวข้องและหาข้อสรุปที่ทุกฝ่ายรับได้และทำได้จริง



ภาพที่ 3.18 system diagram ของทั้งระบบ

3.2.15 ศึกษาทำความเข้าใจเอกสาร template เพื่อหาว่าภายใน template ใช้ตัวแปร (Parameter) อะไรบ้าง แล้วให้ BU ตรวจสอบและยืนยันว่าพารามิเตอร์ที่เรากำหนดตรงกับที่ต้องการหรือไม่



ภาพที่ 3.19 ตัวอย่างเอกสารแสดง SMS template

ตัวอย่างการกำหนดตัวแปรใน SMS template

กรณีที่ 1: No Spending (Register & No Register)

ใช้สำหรับส่ง SMS หลังจากส่ง initial SMS ไปแล้วหนึ่งอาทิตย์

พิเศษเฉพาะคุณXXXXXXXXXXXXXXXXX โปราณี้ยังรออยู่ ยังใช้ยังได้รับเครดิตเงินคืนสูงสุดXX,XXXบ.กับยอดใช้จ่ายจากบัตรเครดิตกสิกรไทย เริ่ม17มิย-31สค62 เพิ่มเติมและลงทะเบียนพิมพ์Kxxxxxx <https://www.kasikornbank.com/cc/register> ยกเลิกSMS 0288888XX เครดิตเงินคืนสูงสุดXX,XXXบ.

ตัวแปรที่ใช้สำหรับส่ง SMS

upSellCCRFM field: TH_FRST_NM + TH_SNM_NM

RFM field: OTH_CARD= N_CB3_USED

RFM field: WISDOM = W_CB3_USED

ยกเลิกSMS 0288888XX

Upon customer's max card

Below Premier: 028888888

Premier: 028888877

Wisdom: 028888899

3.2.16 ออกแบบ workflow สำหรับใช้ส่งแคมเปญ (Workflow Configuration) ผ่านเครื่องมือ Adobe Campaign โดยแบ่งเป็น 4 workflow

1) upSellCCRFM workflow

Workflow เพื่อโหลดข้อมูลจากหลายๆ แหล่งมารวมเป็น table เดียวเรียกชื่อ table นี้ว่า upSellCCRFM โดย table นี้มีการกรองประเภทบัตรเครดิตและจัดกลุ่มลูกค้าเพื่อใช้สำหรับส่ง campaign เป็น 3 segment code ดังนี้

แบ่งกลุ่มบัตรเครดิตออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

G01 คือ Below PREMIER and non-payroll

G02 คือ Below PREMIER and payroll

G03 คือ PREMIER

G04 คือ WISDOM

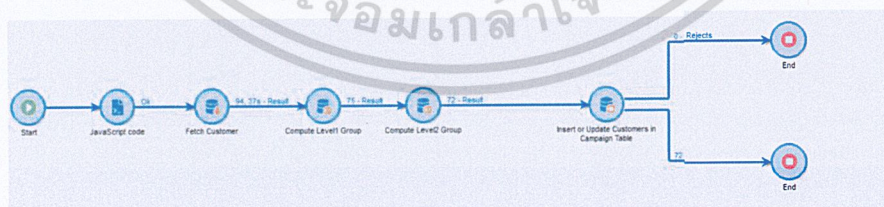
โดยการแบ่ง segment จะแบ่งเป็น 3 segments ดังนี้

.01 คือ 'High: 01' to 'Medium: 02'

.02 คือ 'High: 01' to 'Low: 03'

.03 คือ 'Medium: 02' to 'Low: 03'

ตัวอย่างการแบ่งกลุ่ม เช่น segment code คือ G03.02 จัดเป็นกลุ่ม segment .02

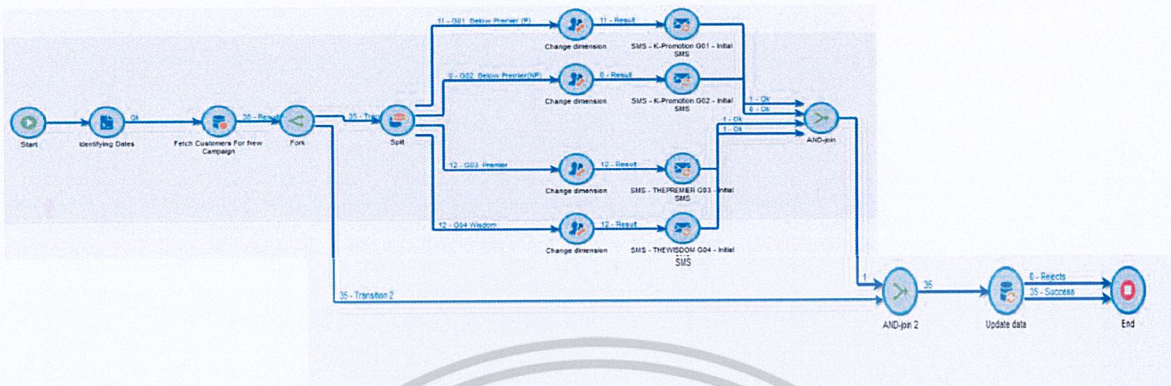


ภาพที่ 3.20 upSellCCRFM Workflow

2) Initial campaign workflow

Workflow สำหรับการเริ่มต้น campaign เพื่อใช้ส่งข้อความหาลูกค้าในครั้งแรกโดยข้อมูลลูกค้าที่ใช้ส่ง campaign นำมาจาก table upSellCCRFM ที่สร้างขึ้นใหม่ในข้อที่ 1) แล้วมาทำการส่ง SMS หา

ลูกค้าโดย template ของข้อความจะแบ่งตามประเภทบัตรเครดิตที่ได้จัดกลุ่มไว้ 4 กลุ่ม ตามข้อที่ 1) ภายใน Initial SMS จะประกอบไปด้วยข้อความเสนอทำแคมเปญ ข้อมูลการติดต่อ และ personalize URL สำหรับใช้ในการลงทะเบียนบนหน้าเว็บไซต์ของธนาคารกสิกรไทย



ภาพที่ 3.21 Initial campaign workflow

3) Calculate daily spending workflow

Workflow นี้จะทำการคำนวณผลรวมรายการใช้จ่ายของบัตรเครดิตตามเจ้าของบัตรเครดิตที่ทำการส่ง initial campaign โดยเริ่มคำนวณตั้งแต่สิ้นสุดวันแรกของการส่งแคมเปญ โดยทำการคำนวณยอดการใช้จ่ายในทุกวันวันละ 1 ครั้ง ซึ่งทุกวันจะมีการส่ง batch file จาก Adobe Campaign ไปไว้ในถึงข้อมูลของ Kasikorn web site (KWEB) เพื่อจะนำไปแสดงบนหน้าเว็บไซต์ สำหรับอัปเดตข้อมูลรายการใช้จ่ายให้ลูกค้าได้ติดตามรายการใช้จ่ายของตัวเองเป็นระยะเวลา 3 เดือน ข้อมูลที่ต้องส่งไปที่ถึงของ KWEB ไม่จำเป็นต้องใช้ทุก field ใน upSellCCRFM table จะส่งแค่บาง field ที่ต้องใช้ไปแสดงบนหน้า KWEB โดยอ้างอิงตาม KWEB template

รอม่าย LP
คอนเฟิร์ม

พิเศษเฉพาะคุณ
XXXXXX XXXXXXXX → TH_FRST_NM + TH_SURNAM

เพียงสะสมยอดใช้จ่ายตามที่กำหนด
รับเครดิตเงินคืนสูงสุด XX,XXX บาท → CSHBK_TIER3_AMT

ยอดใช้จ่ายสะสมที่กำหนด	รับเครดิตเงินคืน
XXXX,000 บาทขึ้นไป	X,000
XXXX,000 บาทขึ้นไป	X,000
X,000,000 บาทขึ้นไป	X,000

SPD_TIER1_AMT → XXXX,000 บาทขึ้นไป → CSHBK_TIER1_A_AMT
 SPD_TIER2_AMT → XXXX,000 บาทขึ้นไป → CSHBK_TIER2_AMT
 SPD_TIER3_AMT → X,000,000 บาทขึ้นไป → CSHBK_TIER3_AMT

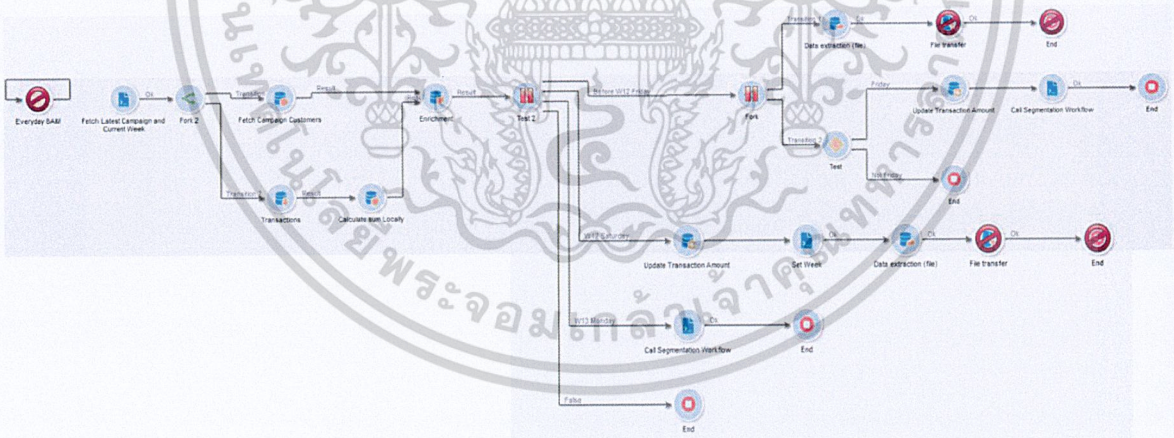
ระยะเวลาโครงการ : XX X.X. - XX X.X. 2562 → CMPN_END_DT
 CMPN_START_DT

*นับรวมยอดใช้จ่ายภายในประเทศและยอดกดเงินสดล่วงหน้า
 **ไม่นับรวมยอดใช้จ่ายสกุลเงินต่างประเทศ การซื้อกองทุน, ประกัน, ชำระภาษี, ชำระดอกเบี้ย, ค่าธรรมเนียม, ค่าใช้จ่ายที่ถูกลบเลิก และ ยอดแบ่งจ่ายรายเดือนนับเฉพาะยอดเต็มเท่านั้น

ยืนยันร่วมโครงการ

ภาพที่ 3.22 ตัวอย่างการกำหนดตัวแปรของ KWEB template

ตัวแปรที่ต้องส่งไปในถึงข้อมูลของ KWEB จะถูกกำหนดไว้ในเอกสาร KBMF ที่ถูกสร้างไว้ในข้อ 3.2.9 โดยใช้เอกสาร KBMF ไฟล์ชื่อ KBMF-IMP_CST_UPSELL_CC_SPD_DLY เป็นตัวอ้างอิง



ภาพที่ 3.23 Calculate daily spending workflow

4) upsell CC win back campaign workflow

หลังจากส่ง Initial SMS ทุก ๆ สัปดาห์มีการส่ง Reminder SMS (weekly SMS) เพื่อย้ำเตือนให้ลูกค้าไม่ลืมที่จะทำแคมเปญโดยการส่ง weekly SMS จะ track ตามลูกค้าแต่ละราย ดังนั้นรูปแบบ weekly SMS ของลูกค้าแต่ละรายจึงไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่าง ๆ ตามแผนภาพที่ 3.25

ซึ่งภายใน weekly SMS จะประกอบไปด้วยข้อความสำหรับเตือนให้ทำแคมเปญ ข้อมูลการติดต่อ และ personalize URL สำหรับใช้ในการลงทะเบียน (ลูกค้าที่ไม่ได้ลงทะเบียนร่วมทำแคมเปญ) หรือ ใช้ในการติดตามยอดรายการใช้จ่าย (ลูกค้าที่ลงทะเบียนร่วมทำแคมเปญ) บนหน้าเว็บไซต์ของธนาคารกสิกรไทย

โดยลูกค้า 1 คนตามที่โปรแกรม SAS ได้คำนวณออกมาตามข้อ 3.2.3 นอกจากคำนวณโดยใช้โมเดล RFM แล้ว ยังต้องคำนวณหา Tier และ cash back ของแต่ละ Tier ตามสูตรในภาพที่ 3.24 ดังนั้นลูกค้าแต่ละคนจะมี Tier และ cash back ไม่เท่ากันตาม

Customer Recession Campaign Mechanic

Spending Tier Setting

		Below Wisdom	Wisdom
Tier 1	Plan A Plan B	Max ((P75 + 20%)*3 month) or (Spending same period (Jun-Aug18) in previous year +20%)	Max : 100,000 OR (P75 + 20%)*3 month OR
Tier 2		Spending Tier 1 * 1.5X	Max : 500,000 or Spending Tier 1 * 1.5X
Tier 3		Spending Tier 2 > 100,000 : Spending 2 * 1.5X Spending Tier 2 < 100,000 : Spending 2 * 2X	Max : 1,000,000 or Spending Tier 2 * 1.5X

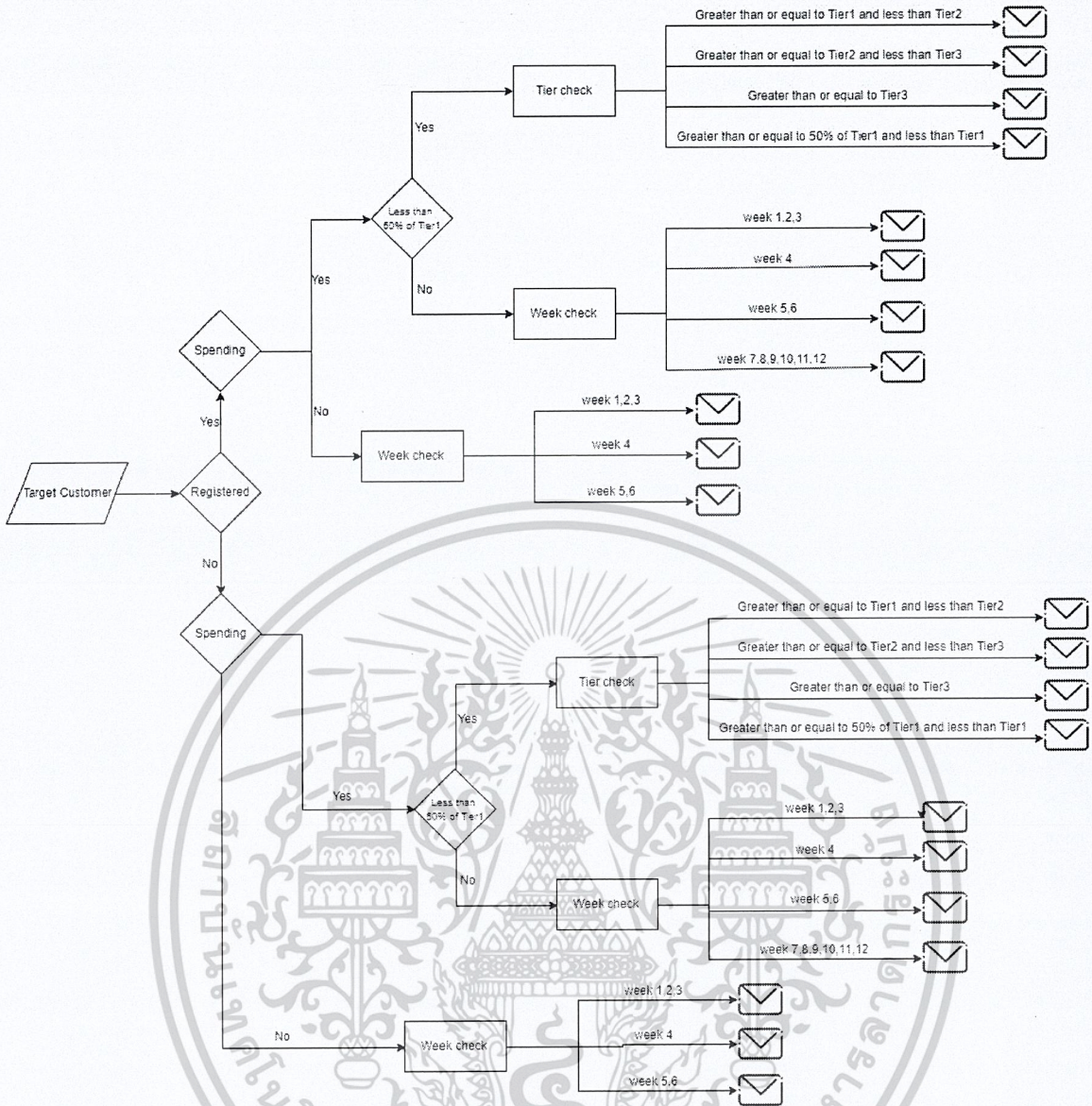
Cash back (on incremental spending)

Tier 1	Plan A	3%	1%
		<1,000 : +100	<3,000 : +200
		1,001 - 3,000 : +200	3,001 - 5,000 : +300
		3,001 - 5,000 : +300	5,001 - 10,000 : +500
		5,001 - 10,000 : +500	10,001-15,000 : +1,000
		10,001-15,000 : +1,000	
Tier 2	Plan B	4%	1.2%
Tier 3		4%	1.5%
Remark	** Cashback max : CB ในแต่ละ Tier ต้องไม่เกินค่า 3 เท่าของ Tier ก่อนหน้า		N/A

Remark

- 1 Lead Selection : เพิ่ม suppressลูกค้ากลุ่มที่มี Spending Tier เป็น 500,000 และ CB เป็น 15,000 >>> Now ไม่ต้อง suppression
- 2 ประเด็น Register AF : หากregister save cost ได้ 2/3 (concern unlock lead tier 500,000 จะ waste cost มากขึ้นอีกมาก)

ภาพที่ 3.24 สูตรการคำนวณ Tier และ cash back ของแต่ละ Tier



ภาพที่ 3.25 เงื่อนไขในการสร้าง workflow สำหรับส่ง upsell CC win back campaign workflow

3.2.17 สร้าง REST API สำหรับตรวจสอบสถานะการลงทะเบียน

โดยตัวแปลที่ KWEB ส่งไปหา Adobe Campaign (Request) อ้างอิงจากเอกสาร KBMF ในข้อ 3.2.9 เอกสารชื่อ KBMF-759-ONLINE-RQ_KWEB_CST_RGST_INF_DLY และตัวแปลที่ส่งกลับจาก Adobe Campaign (Response) อ้างอิงจากเอกสาร KBMF ในข้อ 3.2.9 เอกสารชื่อ KBMF-759-ONLINE-RS_KWEB_CST_RGST_INF_DLY

```

API call #1 -> For authentication

Headers:
POST https://172.30.80.53/nl/jsp/soaprouter.jsp
Content-Type: text/xml;charset=UTF-8
SOAPAction: "xtk:session#Logon"

Request:
<soapenv:Envelope xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/" xmlns:urn="urn:xtk:session">
  <soapenv:Header/>
  <soapenv:Body>
    <urn:Logon>
      <urn:sessiontoken></urn:sessiontoken>
      <urn:strLogin>uatapi</urn:strLogin>
      <urn:strPassword>ipatau</urn:strPassword>
      <urn:elemParameters>
      </urn:elemParameters>
    </urn:Logon>
  </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>

```

ภาพที่ 3.26 ตัวอย่าง REST API บางส่วน

3.2.18 ทดสอบ unit test โดยทำการสร้าง script สำหรับ query ข้อมูลแล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มา query ตามเงื่อนไขต่าง ๆ

```

SELECT * from datatank_view.v1_ip_x_cc_card_rel
WHERE ip_id IN
(
  select ip_id from datatank_view.v1_ip_x_cc_card_rel
  WHERE blic_cd not IN ('A', 'B', 'D', 'E', 'F', 'M', 'O', 'W', 'X', 'Y'))
AND ip_id not in
(with temp1 as (select ip_id,count(*) as total_card_no from datatank_view.v1_ip_x_cc_card_rel GROUP BY ip_id) ,
temp2 as (select ip_id,count(*) as total_blic_no from datatank_view.v1_ip_x_cc_card_rel where blic_cd IN ('E','F','M','X','Y') GROUP BY ip_id),
temp3 as (select temp1.ip_id from temp1 inner join temp2 on temp1.ip_id=temp2.ip_id where total_card_no=total_blic_no)
select * from temp3 )
AND ip_id not in
(with temp1 as (select ip_id,count(*) as total_card_no from datatank_view.v1_ip_x_cc_card_rel GROUP BY ip_id) ,
temp2 as (select ip_id,count(*) as total_blic_no from datatank_view.v1_ip_x_cc_card_rel where card_tp_cd IN ('660','665','668','669','670','671','672','673','674','675','676') GROUP BY ip_id),
temp3 as (select temp1.ip_id from temp1 inner join temp2 on temp1.ip_id=temp2.ip_id where total_card_no=total_blic_no )
select * from temp3)

```

ภาพที่ 3.27 Script บางส่วนสำหรับการทำ Unit Test ด้วยภาษา SQL

3.2.19 ทดสอบ SIT กับ KWEB โดยให้ KWEB ลง register เพื่อตรวจสอบว่า API ทำงานได้จริง และสามารถเก็บข้อมูลได้ตรงตามความต้องการ (Requirement) ที่ BU ต้องการได้ อ้างอิงตาม system diagram ภาพที่ 3.18

3.2.20 mockup data ให้ตรงกับเงื่อนไขในเอกสาร TCS ตามที่ BU ต้องการ เพื่อให้ทาง BU นำข้อมูลที่ทำการ mock ไป test UAT

บทที่ 4

ผลการวิจัย

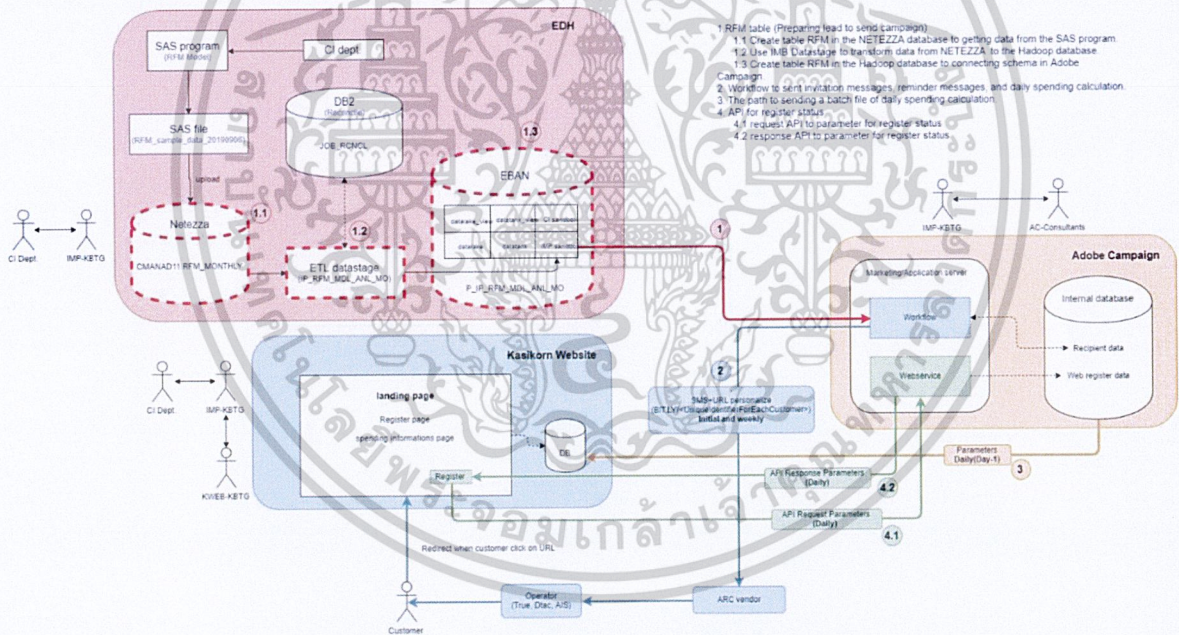
4.1 ภาพรวมของระบบ

จากการดำเนินการจะได้ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าและกระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิตที่แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ส่วนหลักใหญ่ ดังนี้

4.1.1 การไหลของข้อมูล (ETL) ลูกค้ากลุ่มเป้าหมายที่กรองด้วย RFM model และเงื่อนไขต่าง ๆ จาก SAS โปรแกรมไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล EBAN โดยใช้เครื่องมือ IBM datastage

4.1.2 Workflow สำหรับส่งแคมเปญของระบบผ่าน SMS และติดตามยอดรายการใช้จ่ายจากหน้าเว็บไซต์ธนาคารกสิกรไทยผ่าน personalize URL ที่แนบไปกับ SMS

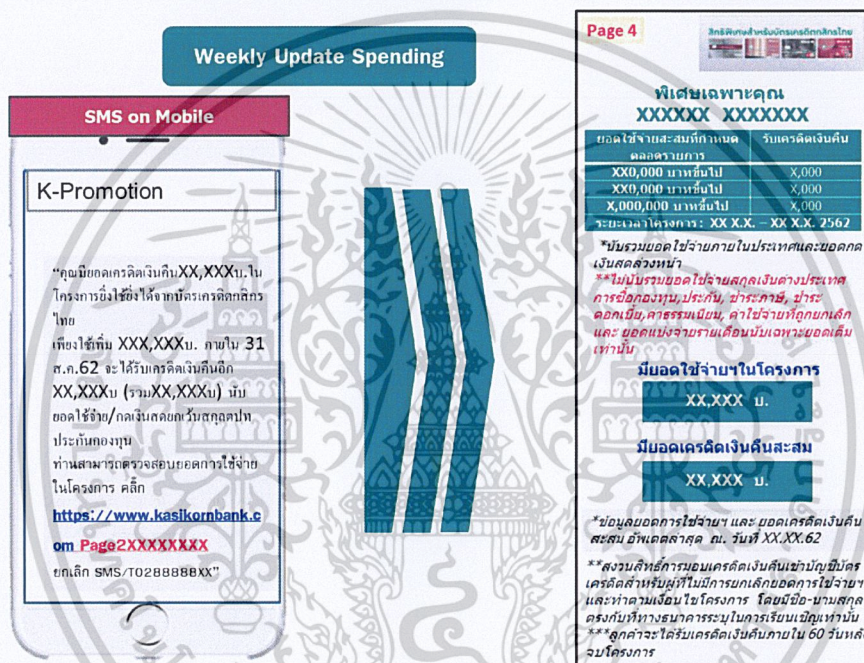
4.1.3 เว็บเซอร์วิสสำหรับตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนของลูกค้าที่เข้าร่วมแคมเปญ



ภาพที่ 4.1 System diagram แสดงภาพรวมของระบบ

4.2 ความสามารถของระบบในการติดตามพฤติกรรมกรการใช้จ่ายผ่านหน้าเว็บไซต์ธนาคารกสิกรและส่งข้อความแจ้งเตือน (reminder message)

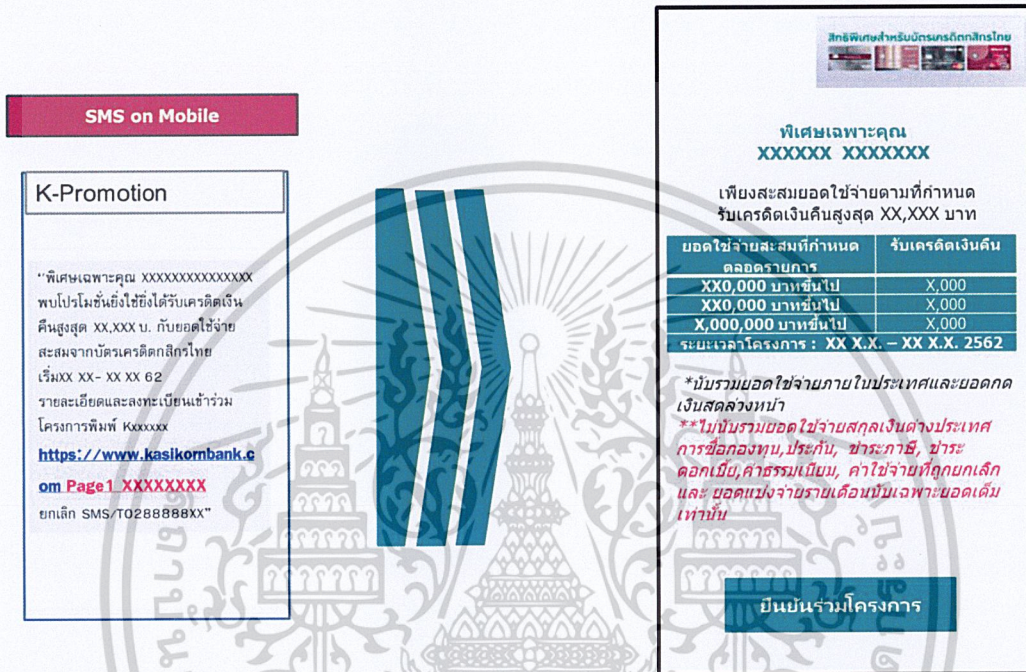
ระบบทำการติดตามพฤติกรรมกรการใช้จ่ายของลูกค้าทั้งหมดที่ผ่านการกรองตามเงื่อนไขต่าง ๆ มาแล้ว โดยระบบทำการติดตามและแจ้งเตือนเพื่อกระตุ้นให้ลูกค้าทำแคมเปญในทุก ๆ สัปดาห์โดยมีรูปแบบ SMS ที่แตกต่างกันไปในแต่ละสัปดาห์และแต่ละคน ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมกรการใช้จ่ายของลูกค้าและประเภทของบัตรเครดิตที่ลูกค้าถืออยู่ว่าอยู่ในกลุ่มไหน ซึ่งภายใน SMS จะแนบ personalize URL ให้เข้าไปดูรายละเอียดการทำแคมเปญ ยอดใช้จ่ายในโครงการ และยอดเงินคืนสะสม ผ่านหน้าเว็บไซต์ธนาคารกสิกรไทย



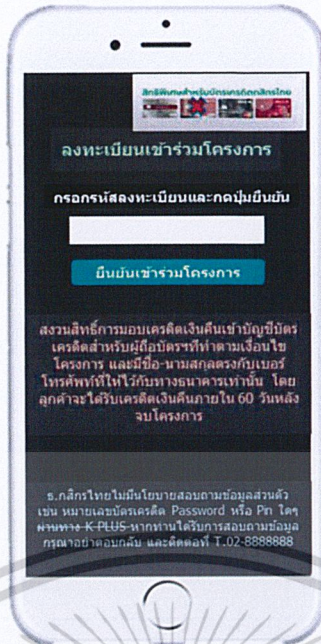
ภาพที่ 4.2 ตัวอย่าง Remider SMS และ หน้าเว็บไซต์ที่จะแสดงเมื่อคลิก personalize URL

4.3 ความสามารถในการลงทะเบียนร่วมแคมเปญ

สำหรับลูกค้าที่ได้รับ SMS (Initial SMS) เมื่อคลิก personalize URL จะแสดงหน้าเว็บไซต์ของ ธนาคารกสิกรไทย หน้าเว็บไซต์แสดงรายละเอียดแคมเปญและปุ่มสำหรับกดเข้าร่วมโครงการ หากทำ SMS หายจะมี URL สำหรับพิมพ์รหัสโครงการ เพื่อจะเข้าร่วมแคมเปญได้



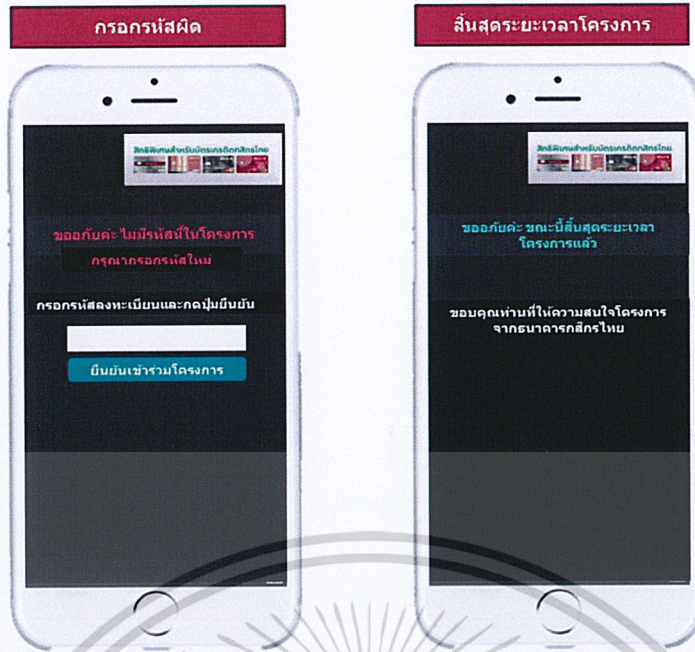
ภาพที่ 4.3 ตัวอย่าง Initial SMS และ หน้าเว็บไซต์ที่จะแสดงเมื่อคลิก personalize URL



ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์สำหรับพิมพ์รหัสโครงการเพื่อเข้าร่วมโครงการ



ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์สำหรับการลงทะเบียน



ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์สำหรับกรอกรหัสผิดและเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาโครงการ



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ตลอดระยะเวลาการดำเนินงานวิเคราะห์รูปแบบการทำงานไปจนถึงการปรับปรุงกระบวนการต่าง ๆ จนกระทั่งสิ้นสุดโครงการสหกิจศึกษา สามารถสรุปผลการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน วิธีการแก้ปัญหา และข้อเสนอแนะ ในอนาคตได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินงานการสร้างระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าและกระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้า บัตรเครดิตผ่านโมเดลที่เรียกว่า RFM Model ส่งผลให้ยอดขายรายการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตเพิ่มขึ้น ซึ่งบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของโมเดล RFM มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น เนื่องจากไม่ต้องส่ง SMS ยืนยันข้อเสนอการทำแคมเปญให้กับทุกคน แต่ยืนยันข้อเสนอให้กับคนที่มีโอกาสที่จะตกลงเข้าร่วมทำแคมเปญกับทางธนาคาร ซึ่งผ่านการกรองผ่านเงื่อนไขต่าง ๆ และกรองผ่าน RFM Model เท่านั้น อีกทั้งคนที่ได้รับ SMS ข้อเสนอทำแคมเปญแล้วตกลงทะเบียนเข้าร่วมโครงการยังสามารถติดตามผลรวมรายการใช้จ่ายบัตรเครดิตผ่านเว็บไซต์ของธนาคารกสิกร เพื่อให้ลูกค้าได้รับเงินคืน (cash back) ได้มากขึ้น ตามยอดขายรายการใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

5.2.1 มีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขในการกรองเพื่อให้ได้ลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ทำให้ต้องวิเคราะห์และทำการกรองตามเงื่อนไขใหม่ เพิ่มระยะเวลาในการดำเนินงานมากขึ้น

5.2.2 เมื่อคิดวิธีการแก้ปัญหา (solution) ต้องมีการปรึกษารื้อกับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง และต้องรอการอนุมัติ (approve) จากผู้ดูแลโครงการ จึงต้องเลื่อนระยะเวลาดำเนินงานของหลาย ๆ ฝ่ายออกไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีการยืนยันรูปแบบของการทำงานให้ชัดเจน และมีการตรวจสอบความต้องการของผู้ใช้งานให้แน่นอนก่อนเริ่มดำเนินงาน

5.3.2 ควรมีการบอกความต้องการ (requirement) ให้ชัดเจนในทุก ๆ ฝ่ายงานที่เกี่ยวข้องก่อนเริ่มดำเนินงาน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Digital Marketing. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<https://www.mreport.co.th/news/industry-movement/024-Industry4-Digital-DigitalMarketing>.
<https://www.g-able.com/digital-review/digital-marketing-important-role-in-business/>.
<https://dealcha.com/article/article/เครดิตเงินคืน-คือ-cashback-คือ/>.
<http://www.autosoft.in.th/ /ห้องทดลอง1/มาเริ่มต้นศึกษา-big-data-hadoop-กันก็/>. (วันที่ค้นข้อมูล: 10 กันยายน 2562)
- [2] hadoop. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<http://bigdataexperience.org/what-to-know-about-hadoop/>. (วันที่ค้นข้อมูล: 10 กันยายน 2562)
- [3] netezza. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<http://dwgeek.com/netezza-twinfin-architecture.html/>. (วันที่ค้นข้อมูล: 27 กันยายน 2562)
- [4] rfm model. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<https://developers.ascendcorp.com/ແຫມວດເປືອກເບື້ອງຫລັງ-customer-segmentation-machine-learning-ອ່າຍເດີຍເພີຍພອໂໝ-36d65d14610b>. (วันที่ค้นข้อมูล: 30 กันยายน 2562)
- [5] SAS. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
http://agro-industry.rmutsv.ac.th/agro/project_agro/documents/SAS_New.pdf. (วันที่ค้นข้อมูล: 30 กันยายน 2562)
- [6] DR. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<https://www.experian.co.uk/business/glossary/data-reconciliation/>. (วันที่ค้นข้อมูล: 3 ตุลาคม 2562)

- [7] DB2. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
https://www.tutorialspoint.com/db2/db2_introduction.htm. (วันที่ค้นข้อมูล: 10 ตุลาคม 2562)
- [8] test. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<https://medium.com/@iamgique/จำแนก-user-interface-tests-integration-tests-และ-unit-tests-ด้วย-test-pyramid-1afb6e34c70d>. (วันที่ค้นข้อมูล: 21 ตุลาคม 2562)
- [9] adobe campaign. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<https://www.celerity-is.com/technology/partners/adobe-marketing-cloud/adobe-campaign/>. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 พฤศจิกายน 2562)
- [10] rest api. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://restfulapi.net>. (วันที่ค้นข้อมูล: 28 ธันวาคม 2562)
- [11] http status code. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://restfulapi.net/http-status-codes/>. (วันที่ค้นข้อมูล: 28 ธันวาคม 2562)



ประวัติผู้เขียน

หัวข้อโครงการ ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าและกระตุ้นรายการใช้จ่ายของลูกค้าบัตรเครดิต
ชื่อ-สกุล นางสาวน้ำฝน คำอินเหลา
รหัสนักศึกษา 59010731
คณะ วิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิศวกรรมสารสนเทศ

ประวัติส่วนตัว

วันเดือนปีเกิด 27 กันยายน 2540
ที่อยู่ 81 หมู่ 3 บ้านแม่วะ ตำบลสันดอนแก้ว อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง 52150

ประวัติการศึกษา

2559-ปัจจุบัน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2553-2558 โรงเรียนลำปางกัลยาณี ลำปาง (ระดับมัธยมศึกษา)
2547-2552 โรงเรียนบ้านแม่วะ ลำปาง (ระดับประถมศึกษา)