



## รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การแก้ปัญหาผลกระทบที่เกิดจากการรับยอดเงินคงเหลือบัตรเครดิตด้วยระบบ  
Real-Time ในโมบายแอปพลิเคชัน  
Real-Time Credit Card Balance from cardlink to Support K plus  
(mobile application) Service

นางสาวพัชรนันท์ หนูจิตร

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2561



## รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การแก้ปัญหาผลกระทบที่เกิดจากการรับยอดเงินคงเหลือบัตรเครดิตด้วยระบบ  
Real-Time ในโมบายแอปพลิเคชัน  
Real-Time Credit Card Balance from cardlink to Support K plus  
(mobile application) Service

นางสาวพัชรนันท์ หนูจิตร

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา (ภาษาไทย) การแก้ปัญหาผลกระทบที่เกิดจากการรับยอดเงินคงเหลือบัตรเครดิตด้วยระบบ Real - Time ในโมบายแอปพลิเคชัน

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นางสาวพรรณนัท หนูจิตร

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ ผศ.ดร.พนารัตน์ เชิญถนอมวงศ์

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน พิมพ์ศิริ สิงห์ตระหง่าน

สถานประกอบการ บริษัท กสิกร เทคโนโลยี กรุ๊ป เซเครเทรียต จำกัด

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันธนาคารกสิกรไทย ได้มีการพัฒนาระบบโมบายแอปพลิเคชัน เพื่อใช้จ่ายผ่านอินเทอร์เน็ตได้ โดยในแอปพลิเคชันสามารถลงทะเบียนได้ทั้งบัญชีแบบออมทรัพย์ บัญชีแบบกระแสรายวัน กองทุน หรือแม้กระทั่งบัตรเครดิต ซึ่งทางเราได้มุ่งความสนใจไปที่บัตรเครดิตเป็นสำคัญ ในปัจจุบันมีลูกค้าใช้งานบัตรเครดิตมากขึ้นผ่านระบบแอปพลิเคชัน ทำให้ต้องพัฒนาระบบให้สอดคล้องต่อความต้องการของลูกค้าไปด้วย โดยก่อนหน้านี้เรามีระบบบัตรเครดิตที่รองรับการใช้งานอยู่แล้ว ต่อมาเมื่อมีระบบแอปพลิเคชันเกิดขึ้น จึงต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลกันระหว่างสองฝั่ง ทำให้การทำงานของระบบเกิดความซับซ้อน ยังมีคนใช้งานระบบแอปพลิเคชันมากขึ้น การที่ต้องดึงข้อมูลจากฝั่งบัตรเครดิตก็ยังมีมากขึ้น ทำให้ความรวดเร็วในการทำงานของระบบลดน้อยลง และอาจเป็นไปได้สูงมากที่ระบบจะขัดข้องได้

ด้วยเหตุผลนี้จึงทำการพัฒนาระบบโดยการใช้ตัวกลางในการเก็บข้อมูลที่เรียกว่าดีไอเอช (DIH) ซึ่งจะเป็นตัวช่วยในการเรียกใช้ข้อมูลระหว่างสองฝั่งให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการขัดข้องของระบบและลดเวลาในการเรียกใช้ข้อมูลระหว่างสองระบบ แต่จะเรียกใช้งานผ่านตัวกลางนี้แทน ทั้งหมดนี้เป็นการทำให้ระบบการทำงานของแอปพลิเคชันรวดเร็วขึ้น และยังรองรับการใช้งานของลูกค้าจำนวนมากได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังพัฒนาให้ระบบสามารถรองรับการใช้งานได้ตลอดเวลา ทำให้ลูกค้าสามารถใช้งานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การรับยอดเงินคงเหลือบัตรเครดิตด้วยระบบ Real - Time

**Cooperative Title:** Real-time Credit Card Balance from cardlink to Support K plus  
(mobile application) Service

**Student intern name:** Ms. Patcharanun Nhujit

**Faculty:** Engineering

**Department:** Information Engineering

**Advisor name:** Asst. Prof. Dr. Panarat Cherntanomwong

**Mentor name:** Ms. Pimsiri Singtrangan

**Company:** Kasikorn Technology Group Secretariat Co.,Ltd

## ABSTRACT

At present, Kasikorn Bank has been developed a mobile application system for payment by internet. Application can register both savings account, current account, fund and credit cards but we have focused on credit cards. Currently, more and more credit card customers are using the application. The system is needed to develop to meet the needs of customers. Previously, we have a credit card system that is already used. Later on, when the application system occurs, there must be data links between the two sides, making the system work more complex. More people use the application system, More need to extract information from the credit side. The speed of system operation will reduce and it is very possible that the system will crash.

Base on this reason a data management system called DIH is developed. This will help to run data between the two sides to work more efficiently. It prevents system crashes' and reduces data execution time between two systems by activating via this middleware. This makes the application system faster and it also supports the use of many customers as well. In addition, the system can be used at any time that customers can use more convenient.

**Keywords:** Real-time Credit Card Balance

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจากหลายๆฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะการให้คำปรึกษาเรื่องหัวข้องาน ความเอาใจใส่แนะนำแนวคิดต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานนี้ให้ผ่านลุล่วงไปได้ด้วยดี คือ คุณพิมพ์ศิริ สิงห์ตระหง่าน ตำแหน่ง Enterprise Architect ผู้ที่เป็นคนนิเทศงานและรับผิดชอบตรวจสอบการทำงานทั้งหมด อีกทั้งฝ่ายดูแลรายละเอียดของงาน คอยให้ความรู้ในเชิงธุรกิจ การจัดการข้อมูลต่างๆ คือ คุณโชติชนิตย์ ฤทธิณารายณ์ คุณณัฐนพิน สุวัฒน์นนท์ และคุณนัทธมน วงศ์ชิวราณิชย์ ตำแหน่ง Business Analyst และพี่ๆทุกท่านที่ให้ความรู้ ความเข้าใจในการทำงานครั้งนี้ คอยให้คำปรึกษาแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาต่างๆ ซึ่งต้องขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้คำแนะนำในเรื่องการทำสหกิจศึกษาในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณรุ่นพี่และเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้คำปรึกษาในเรื่องการทำงาน การแก้ไขปัญหาต่างๆ ตั้งแต่เริ่มทำสหกิจศึกษาจนสำเร็จรายงานฉบับนี้ไปได้ด้วยดี

นางสาว พัทธนันท์ หนูจิตร

# สารบัญ

## บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5

## บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับข้อมูลบัตรเครดิต	7
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์	10
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์	14
2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการข้อมูล	16
2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูล	22
2.6 แนวคิดและทฤษฎีอื่นๆ	24

## บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

3.1 กระบวนการเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นของระบบการทำงานและออกแบบระบบ	27
3.1.1 การศึกษาปัญหาของลูกค้าที่ใช้งานบัตรเครดิตผ่านโมบายแอปพลิเคชัน	27
3.1.2 การศึกษาปัญหาของระบบบัตรเครดิตแบบเดิม	27
3.1.3 การศึกษาระบบการทำงานของเอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับ	28
3.1.4 การศึกษาข้อมูลบัตรเครดิตทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบจัดเก็บข้อมูล	30
3.1.5 การออกแบบตารางในการเก็บข้อมูลแบบใหม่	34
3.1.6 การตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารที่ออกแบบ	39
3.2 กระบวนการเข้าใจระบบฐานข้อมูลและทำการสร้างตารางเก็บข้อมูลแบบใหม่	39
3.2.1 การศึกษาระบบฐานข้อมูลที่ใช้งาน	39
3.2.2 การสร้างตารางในการเก็บข้อมูลแบบใหม่	40
3.2.3 การตรวจสอบความถูกต้องของตารางที่สร้างใหม่	42
3.3 การเขียนโปรแกรมรับข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล	42

3.3.1 การศึกษารูปแบบการทำงานของโปรแกรมที่ใช้แปลงข้อมูล	43
3.3.2 การศึกษาโครงสร้างการแปลงข้อมูลภายในโปรแกรม	43
3.3.3 การเขียนโปรแกรมเพื่อแปลงข้อมูล	44
3.3.4 การบันทึกโปรแกรมเพื่อนำไปใช้งาน	45
3.3.5 การตรวจสอบการรับข้อมูลเข้าระบบ	46
3.3.6 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล	46
3.4 การเขียนคำสั่งเลือกข้อมูลส่งออกเป็นเว็บเซอร์วิส	56
3.4.1 การศึกษารูปแบบการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	56
3.4.2 การออกแบบเว็บเซอร์วิส	58
3.4.3 การเขียนคำสั่งเงื่อนไขการเลือกข้อมูลออกเป็นเว็บเซอร์วิส	60
3.4.4 การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม	63
3.4.5 การตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเว็บเซอร์วิส	64
3.4.6 การกำหนดเว็บเซอร์วิสเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้ามาตรวจสอบ	66
3.4.7 การสร้างเว็บเซอร์วิส	67
3.4.8 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส	70
3.5 การนำผลลัพธ์การทำงานทั้งการรับข้อมูลและส่งข้อมูลออกไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์	83
3.5.1 การสร้างไฟล์จากโปรแกรมรับข้อมูลเพื่อนำไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์	83
3.5.2 การรันคำสั่งเพื่อใช้งานไฟล์บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์	84
3.5.3 การรันสคริปต์เพื่อนำเว็บเซอร์วิสไปใช้งานบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์	84
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน</b>	
4.1 ระบบการทำงานเพื่อแก้ปัญหาผลกระทบการใช้งานข้อมูลผ่านโมบายแอปพลิเคชัน	85
4.2 ข้อมูลแสดงหน้าโมบายแอปพลิเคชัน	86
<b>บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	88
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	88
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในอนาคต	89
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	90

## สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1 ภาพขั้นตอนการทำงานของเว็บเซอร์วิส	21
ภาพที่ 2.2 ภาพส่วนประกอบพื้นฐานของวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์	26
ภาพที่ 3.1 ภาพแสดงข้อมูลผิดพลาดบนหน้าจอแอปพลิเคชัน	28
ภาพที่ 3.2 ภาพแสดงการทำงานก่อนการใช้งานระบบเอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับ	29
ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงการทำงานของระบบเอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับ	30
ภาพที่ 3.4 ภาพแสดงวงเงินคงเหลือล่าสุดของบัตรแต่ละใบ	32
ภาพที่ 3.5 ภาพแสดงยอดใช้จ่ายที่ทำรายการผ่านบัตรแพลทินัม	32
ภาพที่ 3.6 ภาพแสดงยอดวงเงินคงเหลือของบัตรหลังมีการทำรายการจากบัตรใดบัตรหนึ่ง	33
ภาพที่ 3.7 ภาพแสดงเอกสารการตรวจสอบชื่อคอลัมน์	36
ภาพที่ 3.8 ภาพแสดงตัวอย่างข้อมูลแบบเมสเสจคิว	36
ภาพที่ 3.9 ภาพแสดงตัวอย่างเอกสารซีบีอาร์	38
ภาพที่ 3.10 ภาพแสดงการเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูล	40
ภาพที่ 3.11 ภาพแสดงภาพรวมโครงสร้างการทำงานภายในโปรแกรม	43
ภาพที่ 3.12 ภาพแสดงหน้าเว็บตรวจสอบการรับข้อมูลเข้าระบบ	46
ภาพที่ 3.13 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลสดล่าสุดของลูกค้า	47
ภาพที่ 3.14 ภาพแสดงผลลัพธ์ความผิดพลาดของโปรแกรม	47
ภาพที่ 3.15 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่าย	48
ภาพที่ 3.16 ภาพแสดงผลลัพธ์ของข้อมูลภายในโปรแกรม	48
ภาพที่ 3.17 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของผู้ถือบัตรหลัก	49
ภาพที่ 3.18 ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีไม่พบข้อมูลในระบบ	49
ภาพที่ 3.19 ภาพแสดงผลลัพธ์ที่พบในระบบไม่ถูกต้อง	50
ภาพที่ 3.20 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลเลขบัตรเครดิต	50
ภาพที่ 3.21 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลวันเกิดของลูกค้า	51
ภาพที่ 3.22 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลวันเกิดของลูกค้าที่ผิดเพี้ยนไป	52
ภาพที่ 3.23 ภาพแสดงข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่ผ่านการเข้ารหัสภายในระบบ	52
ภาพที่ 3.24 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบ	53

ภาพที่ 3.25	ภาพแสดงข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่ผ่านการเข้ารหัสภายในระบบ	53
ภาพที่ 3.26	ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบ	53
ภาพที่ 3.27	ภาพแสดงข้อมูลเลขบัตรเครดิตเดียวกันมีรายการซ้ำกัน	54
ภาพที่ 3.28	ภาพแสดงข้อมูลที่มีการบันทึกไว้	55
ภาพที่ 3.29	ภาพแสดงข้อมูลล่าสุดภายในระบบที่มีการอัปเดต	55
ภาพที่ 3.30	ภาพแสดงข้อมูลภายในระบบโดยการเลือกมาหนึ่งข้อมูล	56
ภาพที่ 3.31	ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีไม่พบข้อมูลภายในไฟล์ที่บันทึกไว้	56
ภาพที่ 3.32	ภาพแสดงภาพรวมการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์	58
ภาพที่ 3.33	ภาพแสดงตัวอย่างเอกสารเคบีเอ็มเอฟ	59
ภาพที่ 3.34	ภาพแสดงตัวอย่างเอกสารซีดับเบิลยูเอส	60
ภาพที่ 3.35	ภาพแสดงการเข้าระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนดีอีวี	61
ภาพที่ 3.36	ภาพแสดงการรับค่าข้อมูลในโปรแกรมคอมพิวเตอร์	63
ภาพที่ 3.37	ภาพแสดงผลลัพธ์ของข้อมูลในโปรแกรมคอมพิวเตอร์	64
ภาพที่ 3.38	ภาพแสดงการเรียกดูส่วนของการร้องขอข้อมูล	64
ภาพที่ 3.39	ภาพแสดงการสร้างชื่อผู้ใช้งาน	65
ภาพที่ 3.40	ภาพแสดงรายละเอียดการยิงเว็บเซอร์วิส	65
ภาพที่ 3.41	ภาพแสดงไฟล์รูปแบบการเรียกใช้ข้อมูล	65
ภาพที่ 3.42	ภาพแสดงการเข้าระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนเอสไอที	67
ภาพที่ 3.43	ภาพแสดงเว็บเซอร์วิสที่ผ่านการรันสคริปต์	68
ภาพที่ 3.44	ภาพแสดงการกำหนดสิทธิการเข้าถึงเว็บเซอร์วิส	68
ภาพที่ 3.45	ภาพแสดงรายละเอียดการกำหนดรูปแบบของเว็บเซอร์วิส	69
ภาพที่ 3.46	ภาพแสดงการนำเว็บเซอร์วิสเข้ามาใช้งานภายในโปรแกรม	69
ภาพที่ 3.47	ภาพแสดงตัวอย่างผลลัพธ์ข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส	70
ภาพที่ 3.48	ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลที่มีการส่งข้อมูลสำเร็จ	71
ภาพที่ 3.49	ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลที่เกิดความผิดพลาดขึ้น	71
ภาพที่ 3.50	ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูล ณ วันที่ 23 พ.ย. 2561	72
ภาพที่ 3.51	ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลโดยผ่านการตรวจสอบจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์	73
ภาพที่ 3.52	ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูล ณ วันที่ 29 พ.ย. 2561	73
ภาพที่ 3.53	ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลโดยผ่านการตรวจสอบจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ภาพที่ 3.54	ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลที่ไม่มีการทำรายการมาเป็นเวลานาน	75
ภาพที่ 3.55	ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีใส่ค่า null ข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร	76
ภาพที่ 3.56	ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีใส่ค่าว่างข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร	76
ภาพที่ 3.57	ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีใส่ค่าไม่ครบตามจำนวนอักขระที่กำหนดไว้ คือ 3 อักขระ	77
ภาพที่ 3.58	ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีใส่ค่าเกินตามจำนวนอักขระที่กำหนดไว้ คือ 3 อักขระ	78
ภาพที่ 3.59	ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีใส่ค่า null ข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส	79
ภาพที่ 3.60	ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีใส่ค่าว่างข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส	79
ภาพที่ 3.61	ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีใส่ค่าเกินตามจำนวนอักขระที่กำหนดไว้ คือ 64 อักขระ	79
ภาพที่ 3.62	ภาพแสดงการเปรียบเทียบการดึงข้อมูลออนไลน์จากสองระบบ	80
ภาพที่ 3.63	ภาพแสดงการเปรียบเทียบการดึงข้อมูลแบบจากสองระบบ	82
ภาพที่ 3.64	ภาพแสดงการเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิสผ่านผู้ใช้งานได้	82
ภาพที่ 3.65	ภาพแสดงระยะเวลาการทำงานของเว็บเซอร์วิส	82
ภาพที่ 4.1	ภาพแสดงระบบการเรียกใช้ข้อมูลแบบเดิม	85
ภาพที่ 4.2	ภาพแสดงระบบการเรียกใช้ข้อมูลแบบใหม่	86
ภาพที่ 4.3	ภาพแสดงชนิดของข้อมูลภายในเมนเฟรม	86
ภาพที่ 4.4	ภาพแสดงรูปแบบการแปลงข้อมูลเพื่อนำไปแสดงบนหน้าโมบายแอปพลิเคชัน	87

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

บริษัท กสิกร บิซิเนส-เทคโนโลยี กรุ๊ป เป็นบริษัทด้านเทคโนโลยีเพื่อช่วยในการขับเคลื่อนธนาคาร กสิกรไทยสู่การเป็นธนาคารแห่งอนาคตแบบดิจิทัลที่สมบูรณ์แบบ มุ่งคิดค้นนวัตกรรมร่วมพันธมิตรทาง เทคโนโลยีและจับมือกับฟินเทค (FinTech) และ เทคสตาร์ทอัพ (Tech Startup) สร้างนวัตกรรมทาง การเงินรองรับระบบดิจิทัลแบงกิ้ง เพิ่มความสามารถในการแข่งขันท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยีทางการเงินในตลาดโลก พัฒนาระบบไอทีรูปแบบใหม่ เพื่อให้ลูกค้าจะได้รับบริการทางการเงินใน โลกดิจิทัลที่สมบูรณ์แบบที่สุด

ระบบการทำงานภายในบริษัท จะเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการ พัฒนาระบบการจัดการเรื่องฐานข้อมูลเพื่อรองรับข้อมูลทางการเงินได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การ คิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ การพัฒนาแอปพลิเคชัน และอื่นๆ ที่มีส่วนสำคัญต่อระบบธนาคารกสิกรไทย เพื่อ อำนวยความสะดวกต่อความต้องการของผู้ใช้งานมากขึ้น

ในปัจจุบันเทคโนโลยีเริ่มมีการพัฒนามากขึ้น ทำให้เกิดการพัฒนาแอปพลิเคชันขึ้นมารับการใ้ งานของลูกค้า ช่วยเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการใช้งานทางการเงิน ซึ่งระบบแอปพลิเคชันสามารถใ้ งานได้หลากหลาย ไม่ว่าจะผู้ใช้งานต้องการจะใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิต หรือการโอนเงินต่างๆ ก็สามารถทำผ่าน ระบบแอปพลิเคชันได้เลย สิ่งที่สำคัญในการจัดการระบบแอปพลิเคชันจะต้องรองรับการใช้งานของลูกค้า จำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และไม่เกิดข้อผิดพลาดให้มากที่สุด เพื่อความสบายใจของลูกค้า ที่เข้ามาใช้งานโมบายแอปพลิเคชัน

การเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษากับทางบริษัท กสิกร บิซิเนส-เทคโนโลยี กรุ๊ป ในตำแหน่ง Data Analyst ภายใต้แผนก Enterprise Data Hub (EDH) โดยเป้าหมายหลักเปรียบเสมือนตัวกลางในการ จัดการข้อมูลของระบบธนาคารกสิกรไทย เชื่อมโยงข้อมูลจากฝั่งผู้ใช้งานส่งต่อไปยังฝั่งระบบหลังบ้าน ช่วย ให้จัดการข้อมูลได้ง่ายขึ้น แก้ปัญหากรณีมีข้อมูลเข้ามาในระบบมากเกินไป อาจทำให้ระบบการทำงานล่าช้า หรือระบบอาจขัดข้องได้ ซึ่งโดยก่อนหน้านี้การใช้งานข้อมูลจากระบบธนาคารไม่ได้เข้ามามีส่วนในระบบ อีดีเอช (EDH) การรับส่งข้อมูลจากสองฝั่งโดยตรงทำให้ระบบมีความล่าช้า การนำอีดีเอชเข้ามาก็ทำให้ สามารถแก้ปัญหาในกรณีนี้ได้ แต่อย่างไรก็ตาม ความต้องการของลูกค้าที่ไม่จำกัด ทำให้ยังต้องพัฒนาระบบ มากขึ้น ในปัจจุบันลูกค้าที่ใช้บริการโมบายแอปพลิเคชันมีความต้องการใช้งานแบบทันที ซึ่งก่อนหน้านี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาระบบให้เรียกใช้งานผ่านตัวกลางอีทีเอชแล้ว แต่ก็ยังไม่เพียงพอเนื่องจากพบปัญหา กรณีลูกค้าใช้งาน บัตรเครดิตแต่ยอดที่ขึ้นแจ้งเดือนมีความล่าช้า ไม่ได้ขึ้นตรงกับเวลาที่ใช้จ่ายในขณะนั้น ทำให้ลูกค้าไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าข้อมูลนั้นเกิดขึ้นในช่วงไหนของการใช้จ่ายบัตรเครดิต

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนำมาซึ่งแนวคิดการพัฒนาระบบการใช้งานโมบายแอปพลิเคชัน ให้สามารถรองรับการใช้งานได้แบบเรียลไทม์ (real-time) หรือทันทีที่ลูกค้าใช้จ่ายบัตรเครดิต โดยแสดงข้อมูลวงเงินคงเหลือของลูกค้าที่เป็นปัจจุบันและยอดใช้จ่ายบัตรเครดิตควบคู่ไปด้วย อีกทั้งแสดงข้อมูลวงเงินคงเหลือของบัตร วันที่ที่กำหนดระยะเวลาในการชำระเงินค่าบัตรเครดิต จำนวนเงินขั้นต่ำที่ต้องจ่าย ยอดเงินคงเหลือที่ค้างชำระ รวมไปถึงข้อมูลของลูกค้าที่จะแสดงเพิ่มเติมในหน้าแอปพลิเคชัน เพื่อให้ลูกค้าสามารถเรียกดูข้อมูลการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการมากขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

1.2.1 ลดปัญหาการเกิดข้อผิดพลาดในการแจ้งข้อมูลให้แก่ลูกค้า

1.2.2 ลดเวลาในการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้งาน

1.2.3 เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของโมบายแอปพลิเคชัน

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

สามารถแบ่งขอบเขตของการวิจัยได้ดังนี้

1.3.1 การศึกษาเกี่ยวกับปัญหาที่ระบบบัตรเครดิตไม่สามารถรองรับความต้องการในการใช้งานของลูกค้าผ่านระบบแอปพลิเคชันในปัจจุบันได้

1.3.1.1 ศึกษาการทำงานของระบบบัตรเครดิต ผ่านตัวกลางที่เรียกว่าอีทีเอช (DIH)

1.3.1.2 ศึกษาข้อมูลบัตรเครดิตทั้งหมดที่เคยเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล

1.3.1.3 ศึกษากระบวนการทำงานตั้งแต่รับข้อมูลเข้ามา จนถึงตอนส่งข้อมูลออกไป

1.3.2 การศึกษาระบบฐานข้อมูลในการเก็บข้อมูลต่างๆของบริษัท

1.3.2.1 ศึกษาฐานข้อมูลที่บริษัทใช้ในการเก็บข้อมูล

1.3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างให้สามารถนำข้อมูลไปเก็บไว้ในระบบได้อย่างถูกต้องตามรูปแบบ

มาตรฐานของบริษัท

1.3.3 การศึกษาวิธีการอ่านไฟล์จากที่รับเข้ามาด้วยวิธีการทางเทคนิค

1.3.3.1 ศึกษาขั้นตอนการจัดการข้อมูล การแปลงไฟล์ให้ตรงกับรูปแบบระบบฐานข้อมูล

1.3.3.2 ศึกษาโปรแกรมและคำสั่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- 1.3.3.3 ศึกษากระบวนการตรวจสอบข้อมูลฝั่งขาเข้า
- 1.3.4 การศึกษาวิธีการจัดการข้อมูลฝั่งขาออก เพื่อส่งออกไปเป็นเว็บเซอร์วิสให้กับฝั่งโมบายแอปพลิเคชัน
  - 1.3.4.1 ศึกษาโปรแกรมที่ใช้จัดการข้อมูลก่อนส่งออกไป
  - 1.3.4.2 ศึกษากระบวนการทำงานทั้งหมดในการจัดการข้อมูล
  - 1.3.4.3 ศึกษาขั้นตอนการนำข้อมูลออกไปเป็นเว็บเซอร์วิส
  - 1.3.4.4 ศึกษากระบวนการตรวจสอบข้อมูลฝั่งขาออก
- 1.3.5 การศึกษาวิธีการนำผลลัพธ์ที่ได้ขึ้นไปตรวจสอบก่อนนำไปใช้งานจริง
  - 1.3.5.1 ศึกษากระบวนการนำผลลัพธ์ฝั่งขาเข้าขึ้นไปตรวจสอบ
  - 1.3.5.2 ศึกษากระบวนการนำผลลัพธ์ฝั่งขาออกขึ้นไปตรวจสอบ

#### 1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวางแผนการทำงานในแต่ละขั้นตอนเป็นไปตามขอบเขตของการวิจัยซึ่งแบ่งออกเป็นแต่ละส่วนตามลักษณะการทำงาน

1.4.1 กระบวนการเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นของระบบการทำงานเพื่อสามารถแก้ไขได้อย่างถูกต้อง  
ขอบเขตการทำงาน ต้องเข้าใจก่อนว่าปัญหาคืออะไร ต้องทำการแก้ไขตรงส่วนไหน โดยเป้าหมายหลักของการวิจัยคือการใช้งานโมบายแอปพลิเคชัน ในเรื่องของบัตรเครดิตให้สามารถใช้งานได้แบบทันที ต้องใช้ความเข้าใจในเรื่องของธุรกิจ เข้าใจความต้องการของลูกค้า เข้าใจระบบการทำงานของบัตรเครดิต การทำงานของระบบดีไอเอชที่จะเข้ามาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยมีกระบวนการดังนี้

- 1.4.1.1 ศึกษาและทำความเข้าใจถึงปัญหาของลูกค้าที่ใช้บัตรเครดิตผ่านโมบายแอปพลิเคชัน
- 1.4.1.2 ศึกษาเกี่ยวกับระบบบัตรเครดิตแบบเดิม
- 1.4.1.3 ศึกษากระบวนการทำงานที่เรียกว่า เอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับ (Enterprise data hub)
- 1.4.1.4 ศึกษาข้อมูลบัตรเครดิตทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ
- 1.4.1.5 ออกแบบตารางที่ใช้เก็บข้อมูลแบบใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า
- 1.4.1.6 ตรวจสอบความถูกต้องของตาราง ให้สามารถรองรับข้อมูลเข้ามาได้

#### 1.4.2 การทำความเข้าใจระบบฐานข้อมูลและทำการสร้างตารางเก็บข้อมูลแบบใหม่

ขอบเขตการทำงาน ต้องทำความเข้าใจระบบฐานข้อมูลที่องค์กรใช้งานอยู่ เพื่อสามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง ระบบการเก็บข้อมูลในแต่ละส่วนก็มีความแตกต่างกันออกไป โดยตารางที่ใช้เก็บเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลจะถูกเก็บไว้เป็นโครงสร้างเรียกว่า สคีมา (schema) ซึ่งเปรียบเสมือนโฟลเดอร์ไว้เก็บตารางทั้งหมด โดยการสร้างตารางลงระบบฐานข้อมูลมีกระบวนการดังนี้

- 1.4.2.1 ศึกษาระบบฐานข้อมูลที่องค์กรใช้ คือ ดิบีทู (DB2)
- 1.4.2.2 สร้างตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแบบใหม่ ตามรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้
- 1.4.2.3 ตรวจสอบความถูกต้องของตารางที่สร้างใหม่
- 1.4.3 การสร้างโปรแกรมรับข้อมูลเข้ามาเก็บลงระบบฐานข้อมูล

ขอบเขตการทำงาน ข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นรูปแบบของเมสเสจคิว (message queue) ซึ่งข้อมูลลักษณะนี้จะไม่ใช่ข้อมูลที่สามารถนำมาเก็บลงในระบบฐานข้อมูลได้เลย ต้องทำการแปลงรูปแบบของข้อมูลให้ตรงกับรูปแบบที่ใช้เก็บในระบบฐานข้อมูลก่อน โดยวิธีการนั้น จะใช้การเขียนโปรแกรมเข้ามาช่วยแปลงรูปแบบแล้วส่งไปยังระบบฐานข้อมูล ซึ่งมีกระบวนการทำงานดังนี้

- 1.4.3.1 ศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงข้อมูลเมสเสจคิว คือ อินเทลลิเจ ไอเดีย (IntelliJ IDEA)
- 1.4.3.2 ศึกษาโครงสร้างการแปลงข้อมูลภายในโปรแกรม
- 1.4.3.3 เขียนโปรแกรมจาวาเพื่อสร้างออบเจ็ค คลาส ตามรูปแบบโครงสร้างที่วางไว้
- 1.4.3.4 บันทึกโปรแกรมเพื่อนำออกไปใช้งาน
- 1.4.3.5 ตรวจสอบการรับข้อมูลเข้ามาในระบบ
- 1.4.3.6 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่เข้ามาในระบบ
- 1.4.4 การเขียนเงื่อนไขเพื่อเลือกข้อมูลส่งออกให้ลูกค้าใช้งานผ่านเว็บเซอร์วิส

ขอบเขตการทำงาน เมื่อข้อมูลถูกรับมาเก็บลงบนระบบฐานข้อมูลแล้ว จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นในการเลือกส่งออกเป็นเว็บเซอร์วิส อาจมีการกำหนดเงื่อนไข รูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลตรงตามความต้องการของลูกค้า โดยมีกระบวนการทำงานดังนี้

- 1.4.4.1 ศึกษารูปแบบการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ คือ คอมโพสิท (Composite)
- 1.4.4.2 ออกแบบเว็บเซอร์วิสในการเขียนคอมโพสิท
- 1.4.4.3 เขียนโปรแกรม เงื่อนไขการเลือกข้อมูลออกเป็นเว็บเซอร์วิส
- 1.4.4.4 ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม
- 1.4.4.5 ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด
- 1.4.4.6 กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงเว็บเซอร์วิสนี้ เพื่อให้ฝั่งผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบข้อมูลได้
- 1.4.4.7 บันทึกโปรแกรมออกเป็นเว็บเซอร์วิส
- 1.4.4.8 ตรวจสอบความถูกต้องของเว็บเซอร์วิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

#### 1.4.5 การนำผลลัพธ์สุดท้ายทั้งฝั่งขาเข้าและฝั่งขาออกขึ้นไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์

ขอบเขตการทำงาน เมื่อได้ผลลัพธ์ของการทำงานทั้งฝั่งขาเข้าที่สามารถนำข้อมูลมาลงในระบบฐานข้อมูลได้ และเว็บเซอร์วิสที่สามารถแสดงข้อมูลตรงตามความต้องการของลูกค้า จะนำผลลัพธ์ของทั้งสองฝั่งขึ้นไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อตรวจสอบการทำงานอีกครั้งก่อนจะนำไปใช้งานจริง โดยมีกระบวนการทำงานดังนี้

1.4.5.1 ทำการสร้างไฟล์ของผลลัพธ์การทำงานฝั่งขาเข้าเพื่อนำไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์

1.4.5.2 เขียนขั้นตอนการรันคำสั่งเพื่อใช้งานไฟล์ที่นำขึ้นเครื่องเซิร์ฟเวอร์

1.4.5.3 เขียนขั้นตอนการรันสคริปต์เพื่อนำตัวเว็บเซอร์วิสขึ้นไปเครื่องเซิร์ฟเวอร์

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมทำโปรเจกต์ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาภายใต้โครงการสหกิจศึกษากับทางบริษัท กลสิกร บิซิเนส-เทคโนโลยี กรุ๊ป สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

##### 1.5.1 ประโยชน์ต่อระบบการทำงาน

1.5.1.1 ช่วยให้ระบบทำงานได้เร็วขึ้น

1.5.1.2 รองรับการใช้งานของลูกค้าจำนวนมากได้

1.5.1.3 หลีกเลี่ยงการเกิดปัญหาระบบขัดข้องได้

1.5.1.4 ลดความซับซ้อนของระบบ

##### 1.5.2 ประโยชน์ต่อลูกค้า

1.5.2.1 ลูกค้าได้ข้อมูลแบบทันทีที่มีการทำรายการ

1.5.2.2 ลดปัญหาข้อมูลไม่ถูกต้องตามการใช้งาน

1.5.2.3 เรียกใช้งานข้อมูลได้ตลอดเวลา

##### 1.5.3 ประโยชน์ต่อผู้ดำเนินงาน

1.5.3.1 มีความเข้าใจในการคิด วิเคราะห์เชิงธุรกิจ และสามารถนำมาวางแผนจัดการงานได้

1.5.3.2 มีความรู้ ความเข้าใจในเชิงเทคนิค การเขียนโปรแกรม การใช้ภาษาต่างๆ มากขึ้น

1.5.3.3 เรียนรู้วิธีการตรวจสอบระบบการทำงาน การเขียนเงื่อนไขการตรวจสอบต่างๆ เพื่อให้

ได้ข้อมูลตรงตามวัตถุประสงค์อย่างถูกต้อง

1.5.3.4 มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายมากขึ้น

1.5.3.5 เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น การสื่อสารเพื่อทำความเข้าใจงานต่างๆ ได้มากขึ้น

1.5.3.6 สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมการทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3.7 เรียนรู้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานด้วยตัวเองมากขึ้น

1.5.3.8 มีความเข้าใจในข้อผิดพลาดของตัวเองและแก้ไขความผิดพลาดนั้นได้



## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการสร้างเว็บเซอร์วิสเพื่อส่งข้อมูลออกไปแสดงหน้าโมบายแอปพลิเคชัน โดยข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะเป็นข้อมูลบัตรเครดิต อีกทั้งต้องใช้ความรู้ทั้งในเชิงธุรกิจ และเชิงเทคนิคการเขียนโปรแกรมควบคู่ไปด้วย ทำให้ทางผู้วิจัยจำเป็นต้องศึกษาแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ ทั้งในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลบัตรเครดิต (Credit Card) ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Language) ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Software) การจัดการข้อมูล (Information Management) การตรวจสอบข้อมูล (Testing) รวมไปถึงแนวคิดและทฤษฎีอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัยดังต่อไปนี้

#### 2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับข้อมูลบัตรเครดิต

##### 2.1.1 ความหมายของบัตรเครดิต

บัตรเครดิต เป็นบัตรที่คนนิยมใช้กันเป็นจำนวนมาก ยิ่งในปัจจุบันก็ยิ่งมีมากขึ้นเรื่อยๆ เพราะการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตมีความสะดวก รวดเร็ว สามารถใช้แทนเงินสดได้ โดยบัตรเครดิตเราจะได้รับวงเงินอนุมัติจากทางธนาคาร หรือจะพูดในอีกมุมหนึ่งก็คือการยืมเงินจากทางธนาคารเพื่อชำระสินค้าก่อนในจำนวนวงเงินที่ธนาคารกำหนดให้ตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล ซึ่งการชำระเงินจะมีการผ่อนชำระเป็นรายเดือนไป อาจจะหักจากบัญชีของเราเอง หรือเป็นใบเรียกเก็บเงินที่ทางธนาคารส่งมาให้ในภายหลัง การใช้จ่ายบัตรเครดิตนี้ หากผู้ใช้สามารถชำระเงินได้ตามระยะเวลาที่กำหนด ก็จะถือเป็นเรื่องดี ไม่ก่อให้เกิดปัญหาในภายหลัง แต่ถ้าหากผู้ใช้ไม่สามารถชำระเงินได้ตามระยะเวลาที่กำหนดก็ต้องจ่ายดอกเบี้ยเพิ่มให้แก่ธนาคาร โดยอัตราดอกเบี้ยก็จะมีค่าแตกต่างกันออกไปในแต่ละธนาคาร ยิ่งค้างชำระเป็นระยะเวลานานก็ยิ่งต้องจ่ายดอกเบี้ยสูง ดังนั้นถ้าต้องการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิต ก็ต้องมีระเบียบในการชำระเงินบัตรเครดิตในภายหลังด้วย

##### 2.1.2 ประเภทของบัตรเครดิต

ธนาคารกสิกรไทยมีบัตรเครดิตที่แบ่งเป็นหลากหลายประเภท ตามความเหมาะสมของผู้ใช้งานบัตรเครดิต โดยสามารถแบ่งเป็นประเภทของบัตรต่างๆ ได้ดังนี้

1) เดอะวิสตอมกสิกรไทย (วีซ่า อินฟินิต) บัตรสำหรับผู้มีเงินฝากและเงินลงทุนตั้งแต่ 150 ล้านบาทขึ้นไป (Invitation Only)

2) เดอะวิสตอมกสิกรไทย บัตรสำหรับผู้มีเงินฝากและเงินลงทุน ตั้งแต่ 10 ล้านบาทขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) เดอะพรีเมียร์กสิกรไทย บัตรสำหรับผู้มีเงินฝากและเงินลงทุนตั้งแต่ 2 ล้านบาทขึ้นไป
- 4) บัตรเครดิตวันสยาม-กสิกรไทย บัตรสำหรับใช้จ่ายสินค้า เทียว กินที่ศูนย์การค้าสยามพารากอน สยามเซ็นเตอร์ และสยามดิสคัฟเวอรี
- 5) บัตรเครดิตเดอะแพลตซันกสิกรไทย บัตรสำหรับการสะสมคะแนนเพื่อใช้แลกคะแนนลุ้นรับสิทธิพิเศษต่างๆ
- 6) บัตรพีทีทีบลูเครดิตการ์ด บัตรที่สามารถใช้คะแนนแทนเงินสดได้ เมื่อเติมน้ำมัน ซื้อสินค้า หรือบริการที่สถานีบริการน้ำมัน ปตท. หรือร้านค้าในเครือ ปตท.
- 7) บัตรเครดิตวีซ่า / มาสเตอร์การ์ด แพลทินั่มกสิกรไทย บัตรสำหรับผู้มีรายได้ 30,000 บาท ต่อเดือนขึ้นไป เพื่อการใช้จ่ายได้อย่างไร้ขีดจำกัด
- 8) บัตรเครดิตวีซ่า / มาสเตอร์การ์ด ทองกสิกรไทย บัตรสำหรับผู้มีรายได้ 30,000 บาท ต่อเดือนขึ้นไป เพื่อการใช้จ่ายที่สะดวกมากขึ้น
- 9) บัตรเครดิตวีซ่า / มาสเตอร์การ์ด คลาสสิกกสิกรไทย บัตรสำหรับผู้มีรายได้ 15,000 บาท ต่อเดือนขึ้นไป
- 10) บัตรเครดิตเคเวฟกสิกรไทย เป็นบัตรที่สามารถใช้จ่ายได้ง่ายๆ แค่เพียงแตะบัตรกับเครื่องรับบัตร ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว และมีความปลอดภัยในการใช้งาน
- 11) บัตรเครดิตเคเวฟเอ็นเอฟซี (NFC) กสิกรไทย เป็นบัตรในรูปแบบสตีกเกอร์ติดไว้บนมือถือ เพียงแค่แตะบัตรก็สามารถใช้จ่ายได้เลย โดยผู้ถือบัตรสามารถหักส่วนของสตีกเกอร์ออกจากบัตรใหญ่ และติดสตีกเกอร์บนอุปกรณ์ที่ใช้งานในชีวิตประจำวันได้
- 12) บัตรเครดิตยูเนียนเพย์กสิกรไทย บัตรสำหรับผู้เดินทางไปประเทศจีนเป็นประจำ
- 13) บัตรเครดิตเจซีบีกสิกรไทย บัตรสำหรับผู้เดินทางไปประเทศญี่ปุ่นเป็นประจำ
- 14) บัตรเครดิตมาสเตอร์การ์ดไทเทเนียมกสิกรไทย บัตรที่สามารถจ่ายพร้อมกันได้รับเงินคืน 1% อภิลิทธิเฉพาะผู้ที่ถือบัตรเท่านั้น
- 15) บัตรเครดิตเคโฮมส์ไมล์คลับ (K Home Smiles Club) เป็นบัตรเพื่อสิทธิประโยชน์เฉพาะลูกค้าสินเชื่อบ้านกสิกรไทย
- 16) บัตรเครดิตร่วม คิงเพาเวอร์ - กสิกรไทย บัตรสำหรับใช้จ่ายสินค้าที่ คิง เพาเวอร์
- 17) บัตรเครดิตร่วมกรุงเทพดุสิตเวชการ-กสิกรไทย เป็นบัตรที่ให้บริการด้านสุขภาพและการเงินในบัตรเดียว สามารถใช้ได้กับโรงพยาบาลมากถึง 35 โรงพยาบาลทั่วประเทศ
- 18) บัตรเครดิตร่วมเมอร์เซเดส - กสิกรไทย เป็นบัตรเพื่อคนรักเมอร์เซเดส - เบนซ์โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19) บัตรสมาชิกเครดิตร่วมหอการค้าไทย และสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย-กสิกรไทย สามารถรับสิทธิพิเศษเทียบเท่าผู้ที่เป็นสมาชิกหอการค้าไทย สิทธิพิเศษเพื่อการพัฒนาและต่อยอดธุรกิจ

20) บัตรเครดิตร่วมซีจีเอ (CGA) / เอสเอฟที (SFT) – กสิกรไทย บัตรเพื่อทุนการศึกษา โดยธนาคารกสิกรไทยจะบริจาคยอดใช้จ่ายของผู้ใช้บัตรคืนให้สมาพันธ์สมาคมศิษย์เก่าคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย (CGA) และ ครอบครัวชาเลเซียนประเทศไทย (SFT) เพื่อเป็นทุนการศึกษาแก่เยาวชนของโรงเรียนในเครือทุกโรงเรียน

21) บัตรเครดิตร่วมแอมเวย์ – กสิกรไทย เป็นบัตรที่มีสิทธิประโยชน์เพื่อนักธุรกิจแอมเวย์ โดยเฉพาะ

22) บัตรเครดิตร่วมธรรมศาสตร์ บัตรสำหรับศิษย์เก่ามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สามารถร่วมบริจาคเข้าสำนักงานธรรมศาสตร์สัมพันธ์โดยการใช้ผ่านบัตร เพื่อพัฒนาบุคลากรและมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ต่อไปได้

23) บัตรเมืองไทยสไมล์เครดิตการ์ด บัตรประกันภัยเพื่อคุ้มครองอุบัติเหตุของบมจ. เมืองไทย ประกันชีวิต

#### 2.1.3 ข้อดีของบัตรเครดิต

1) สามารถพกพาได้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน สามารถใช้แทนเงินสดได้

2) ถ้ามีความต้องการซื้อสินค้าชิ้นใดก็สามารถซื้อมาเป็นเจ้าของได้ทันที และยังสามารถนำไปลงทุนเพื่อผลกำไรต่อไปได้

3) สามารถหักค่าใช้จ่ายต่างๆ ผ่านบัตรเครดิตได้ เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าโทรศัพท์ หรือค่าอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

4) สามารถสะสมคะแนนจากการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิต เพื่อนำไปใช้ซื้อสินค้าหรือแลกของต่างๆ ในภายหลังได้

5) ในการซื้อสินค้าผ่านบัตรเครดิตสามารถลุ้นรับส่วนลดพิเศษ เมื่อใช้จ่ายผ่านร้านค้าที่ร่วมรายการ

6) เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินสามารถถอนเงินสดจากบัตรเครดิตออกมาได้

#### 2.1.4 ข้อเสียของบัตรเครดิต

1) ทำให้เกิดการใช้จ่ายที่มากเกินไป ใช้จ่ายเกินความจำเป็น เพราะความสะดวกในการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิต

2) หากไม่สามารถชำระเงินคืนได้ตามเวลาที่กำหนด หรือชำระได้ไม่เต็มจำนวนจะต้องโดนปรับเป็นดอกเบี้ยเพิ่มขึ้น

3) การใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตจะมีอัตราดอกเบี้ยที่ค่อนข้างสูง ถ้าชำระเงินได้ไม่ตรงตามกำหนด เป็นระยะเวลาาน อาจทำให้เกิดภาระหนี้สินที่มากขึ้นได้

## 2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์

### 2.2.1 ภาษาเอสคิวแอล (SQL)

ภาษาเอสคิวแอลหรือภาษาซีควอล ถูกย่อมาจาก Structured Query Language เป็นภาษาที่ได้รับเป็นมาตรฐานกลางจากเอเอ็นไอเอสไอ (ANSI) ย่อมาจาก American National Standard Institute ให้สามารถใช้ในระบบฐานข้อมูลต่างๆได้ โดยภาษาเอสคิวแอลจัดเป็นภาษามาตรฐานของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สามารถใช้งานได้ไม่ว่าในคอมพิวเตอร์หลายระดับ เช่น ระดับเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ไปจนถึงระดับไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้คิดค้นภาษาเอสคิวแอลเป็นรายแรกคือ บริษัทไอบีเอ็ม (IBM) ต่อมาก็มีผู้พัฒนาระบบเข้ามาสนับสนุนมากขึ้น จนทำให้เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายมาจนถึงปัจจุบันนี้

#### 2.2.1.1 ประเภทของคำสั่งภาษาเอสคิวแอล

ภาษาเอสคิวแอลสามารถแบ่งประเภทของคำสั่งออกเป็น 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

- 1) ภาษาสำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) เป็นคำสั่งที่มีไว้สำหรับกำหนดโครงสร้างของตารางเก็บข้อมูล ชนิดของข้อมูล ได้แก่คำสั่ง Create, Drop และ Alter
- 2) ภาษาสำหรับการจัดดำเนินการข้อมูล (Data Manipulation Language :DML) เป็นคำสั่งที่มีไว้สำหรับการจัดการข้อมูลต่างๆในตาราง ได้แก่คำสั่ง Select, Insert, Update และ Delete
- 3) ภาษาที่ใช้ในการควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL) เป็นคำสั่งที่มีไว้สำหรับการกำหนดสิทธิการเข้าถึงการจัดการข้อมูลต่างๆในตาราง ได้แก่คำสั่ง Grant และ Revoke

#### 2.2.1.2 รูปแบบของการใช้คำสั่งภาษาเอสคิวแอล

ภาษาเอสคิวแอลสามารถแบ่งรูปแบบการใช้งานได้เป็น 2 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

- 1) สำหรับเรียกใช้ข้อมูลแบบโต้ตอบ (Interactive SQL) สามารถเรียกดูข้อมูลได้โดยตรงผ่านหน้าจอ ขณะที่ระบบฐานข้อมูลกำลังทำงานอยู่
- 2) สำหรับใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ (Embedded SQL) เป็นการนำภาษาเอสคิวแอลฝังในโปรแกรมอื่นที่ส่วนมากเขียนด้วยภาษาต่างๆ เช่น โคบอล (pro cobol) ซี (pro c) เป็นต้น

#### 2.2.1.3 การนำภาษาเอสคิวแอลไปใช้งาน

ภาษาเอสคิวแอลสามารถนำไปใช้งานกับระบบได้หลายรูปแบบ ดังต่อไปนี้

- 1) ใช้กับระบบจัดการฐานข้อมูลดีบีเอ็มเอส (DBMS) ย่อมาจาก Database Management System ในการแสดงผลข้อมูลจากฐานข้อมูล เชื่อมต่อไปยังเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชัน โดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจัดการฐานข้อมูลที่นิยมใช้ ได้แก่ ไมโครซอฟท์ แอ็กเซส (Microsoft Access), เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (SQL Server), มายเอสคิวแอล (MySQL), ออราเคิล (Oracle)

2) ใช้กับระบบฐานข้อมูลอาร์คิเทคเจอร์ (RDBMS) ย่อมาจาก Relational Database Management System สำหรับค้นหาข้อมูล หรือทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆในตารางเก็บข้อมูล ได้แก่ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์, ไอบีเอ็มดีบีทู (IBM DB2), ออราเคิล, มายเอสคิวแอล, ไมโครซอฟท์ แอ็กเซส

3) ใช้กับระบบวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis Tools) เปิดโอกาสให้สามารถปรับปรุง หรือใส่ ภาษาเอสคิวแอลได้ด้วยตัวเอง

#### 2.2.1.4 ข้อดีของภาษาเอสคิวแอล

1) ภาษาเอสคิวแอลมีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ภาษาเอสคิวแอลเป็นภาษามาตรฐานที่ถูกกำหนดให้ใช้เหมือนกัน ทำให้สามารถนำไปใช้กับระบบฐานข้อมูลในรูปแบบใดก็ได้

3) เมื่อใช้ภาษาเอสคิวแอลทำงานร่วมกับโปรแกรมฐานข้อมูลบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) จะสามารถทำให้ตัวโปรแกรมทำงานได้รวดเร็วกว่า

4) สามารถนำภาษาเอสคิวแอลไปใช้กับการทำงานในลักษณะอื่นได้ เช่น ใช้สร้าง สโตรโปรซีเยอร์ (Stored Procedure) ในฐานข้อมูล เพื่อให้การจัดการฐานข้อมูลจำกัดเฉพาะในเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น ทำให้การทำงานมีความรวดเร็วขึ้น

#### 2.2.2 สโตรโปรซีเยอร์ (Stored Procedure)

การเขียนสโตรโปรซีเยอร์เป็นการเขียนโดยใช้พื้นฐานของภาษาเอสคิวแอล แต่โครงสร้างและการทำงานจะมีลักษณะที่ต่างกัน โดยการเขียนสโตรโปรซีเยอร์นี้จะเป็นการเขียนบนเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (SQLSERVER) ที่จะคอมไพล์ออกมาเป็นเซอวิธหนึ่งอยู่บนตัวดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server)

การเขียนสโตรโปรซีเยอร์เหมาะกับการใช้งานกับระบบที่มีขนาดใหญ่ มีการจัดเก็บข้อมูลและมีผู้เข้าใช้งานเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการใช้ภาษาเอสคิวแอลทั่วไปเพื่อทำการคิวรี่ (Query) ข้อมูลในแต่ละครั้งจะต้องทำการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลทุกครั้ง ซึ่งถ้าระบบมีขนาดใหญ่แน่นอนว่าต้องทำการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลหลายครั้ง อาจจะทำให้เกิดการดำเนินงานที่ซับซ้อนได้ ประสิทธิภาพการทำงานของระบบก็จะลดน้อยลง โปรแกรมทำงานได้ช้า ด้วยเหตุผลนี้จึงใช้วิธีการย้ายการทำงานที่ซับซ้อนไปที่ตัวระบบฐานข้อมูลแทน เพียงแค่ส่งค่าพารามิเตอร์ (Parameters) ที่จำเป็นให้กับตัวระบบฐานข้อมูล จากนั้นจะรับค่านั้นไปทำงานตามคำสั่งบนตัวโปรแกรมที่เขียนเป็นสโตรโปรซีเยอร์ เมื่อได้ค่าที่ตรงตามความต้องการแล้ว จะส่งค่าผลลัพธ์ออกมา การใช้วิธีนี้จะช่วยทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้เร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

### 2.2.2.1 ข้อดีของการใช้สโตรโพซิเยอร์

- 1) มีรูปแบบการเขียนที่เข้าใจง่าย อีกทั้งในปัจจุบันมีเครื่องมือมากมายที่สามารถช่วยให้แก้ไขข้อผิดพลาดในการเขียนบางส่วนได้ง่ายขึ้น
- 2) เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบฐานข้อมูล ให้สามารถควิรีได้โดยไม่กระทบการทำงานของระบบแอปพลิเคชัน
- 3) ช่วยลดการจราจรของเส้นทางการเข้าถึงข้อมูลระหว่างระบบฐานข้อมูลกับแอปพลิเคชัน
- 4) ระบบการทำงานจะถูกแบ่งเป็นสองส่วนชัดเจน ส่วนของระบบฐานข้อมูลและส่วนของระบบแอปพลิเคชัน ถ้าต้องการแก้ไขการเลือกข้อมูลฝั่งระบบฐานข้อมูลก็สามารถแก้ไขที่ส่วนของสโตรโพซิเยอร์ได้เลย

### 2.2.2.2 ข้อเสียของการใช้สโตรโพซิเยอร์

- 1) การเขียนสโตรโพซิเยอร์จะเป็นการผูกเงื่อนไขไว้กับระบบฐานข้อมูลนั้นๆ ถ้าต้องการเปลี่ยนระบบฐานข้อมูลเป็นส่วนอื่นต้องทำการเขียนสโตรโพซิเยอร์ขึ้นมาใหม่ทั้งหมด
- 2) รูปแบบการเขียนสโตรโพซิเยอร์จะไม่เหมือนกัน ไม่มีกำหนดตายตัว ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการเลือกใช้ข้อมูลตามการนำไปใช้งานนั้นๆ
- 3) เมื่อนำส่วนของการเขียนสโตรโพซิเยอร์ขึ้นไปบนเครื่องโปรดักชันเซิร์ฟเวอร์ (Production Server) การตรวจสอบข้อผิดพลาดอาจทำได้ยาก

### 2.2.3 ภาษาจาวา (JAVA)

ภาษาจาวา (Java programming language) เป็นภาษาที่ใช้เพื่อสนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เรียกว่าโอโอพี (OOP) ย่อมาจาก Object-Oriented Programming โดยโปรแกรมที่เขียนขึ้นมา นั้นจะถูกสร้างไว้ภายในคลาส (Class) ซึ่งในแต่ละคลาสจะเรียกส่วนที่เป็นโปรแกรมเหล่านั้นว่าเมธอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) โดยทั่วไปแล้วจะเปรียบเทียบคลาสว่าเป็นวัตถุ แต่ละวัตถุสามารถมีพฤติกรรมเกิดขึ้นได้มากมาย การที่โปรแกรมประกอบด้วยหลายวัตถุหรือหลายคลาสรวมกัน จะทำให้โปรแกรมนั้นมีความสมบูรณ์ นอกจากนี้ภาษาจาวายังถูกพัฒนาขึ้นมาให้สามารถรองรับรูปแบบของซอฟต์แวร์ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย

#### 2.2.3.1 แนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

การเขียนโปรแกรมเป็นเหมือนการรวมกลุ่มของวัตถุ (Object) โดยแต่ละกลุ่มของวัตถุจะอยู่ในรูปของคลาส ซึ่งแต่ละคลาสอาจมีคุณสมบัติที่เหมือนหรือแตกต่างกันไป ดังต่อไปนี้

- 1) การปกป้อง (Encapsulation) เป็นการรวมกลุ่มของข้อมูลและกลุ่มของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อทำการปกป้องข้อมูล โดยใช้คีย์เวิร์ด ได้แก่ public, private และ protected

2) การสืบทอด (Inheritance) เป็นการนำโค้ดกลับมาใช้ใหม่ ในรูปแบบของการนำคลาสที่เคยทำการประกาศไว้มาทำการปรับปรุงหรือแก้ไขให้เกิดเป็นคลาสใหม่ ทำให้ไม่ต้องเริ่มต้นเขียนโค้ดใหม่ทั้งหมด คลาสที่เคยประกาศไว้แล้ว เรียกว่า คลาสแม่ (Superclass) คลาสใหม่ที่เกิดขึ้น เรียกว่า คลาสลูก (Subclass)

3) การพ้องรูป (Polymorphism) เป็นลักษณะของการทำงานของออปเจกต์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ

3.1) โอเวอร์โหลดดิง (Overloading) เป็นการกำหนดคุณสมบัติให้สามารถสร้างเมธอดชื่อเดียวกันให้อยู่ในคลาสเดียวกันได้ แต่เมธอดนั้นจะต้องมีจำนวนพารามิเตอร์ที่ต่างกัน หรือมีจำนวนเท่ากันแต่ต่างชนิดกันด้วย

3.2) โอเวอร์ไรดิง (Overriding) เป็นการกำหนดคุณสมบัติที่มาพร้อมกับการสืบทอดกันของคลาส โดยกำหนดให้สามารถสร้างเมธอดของคลาสลูก ที่มีชื่อเดียวกันให้อยู่ในคลาสเดียวกันได้ แต่เมธอดนั้นจะต้องมีจำนวนพารามิเตอร์ที่ต่างกัน หรือมีจำนวนเท่ากันแต่ต่างชนิดกันด้วย

#### 2.2.3.2 หลักการทำงานของภาษาจาวา

ภาษาจาวาเป็นภาษาที่ถูกเขียนขึ้นมาแค่ครั้งเดียว แต่สามารถนำไปใช้ได้กับระบบปฏิบัติการที่มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปได้ โดยกระบวนการทำงานจะเริ่มจากการเขียนซอร์ซโค้ด (Source code) เป็นไฟล์ที่มีนามสกุลชื่อ .java แล้วทำการคอมไพล์ (Compile) ให้กลายเป็นจาวาไบต์โค้ด (Java Byte Code) เก็บเป็นนามสกุล .class ในการใช้งานจะนำไฟล์ที่เป็นนามสกุล .class มาทำการคอมไพล์ให้กับอุปกรณ์หรือระบบนั้นๆเพื่อนำไปใช้งานได้ โดยการเขียนภาษาจาวานั้น จะต้องมีการพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวา เรียกว่า เจดีเค (JDK) ย่อมาจาก Java Development Kit

#### 2.2.3.3 ข้อดีของภาษาจาวา

1) ภาษาจาวาเป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เหมาะสำหรับการพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน

2) ภาษาจาวาสามารถนำไปใช้ได้กับระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันได้ โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือเพิ่มเติมส่วนใดเลย

3) ภาษาจาวาสามารถตรวจสอบความผิดพลาดในขณะที่ทำการเขียนโปรแกรมอยู่ได้ ทำให้สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดนั้นได้ทันที

4) ภาษาจาวามีความซับซ้อนน้อยกว่าภาษาอื่นๆ เช่น C++ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนโค้ดแล้วจะมีจำนวนที่น้อยกว่าภาษา C++ ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดได้น้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

5) ภาษาจาวาถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัยสูงมาตั้งแต่เริ่มแรก ทำให้มั่นใจได้ว่าการใช้ภาษาจาวาในการเขียนโปรแกรมจะมีความปลอดภัยสูงในการนำไปใช้งาน

6) ภาษาจาวาสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เนื่องจากมีไอดีอี (IDE), แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ (application server), และไลบรารี (library) ต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานได้เลย ช่วยลดค่าใช้จ่ายได้มากขึ้น

#### 2.2.3.4 ข้อเสียของภาษาจาวา

1) ภาษาจาวามีการทำงานที่ช้ากว่าภาษาอื่นๆ ในเรื่องของคอมไพล์โค้ดเพราะภาษาจาวามีการแปลงให้กลายเป็นภาษากลางก่อนที่จะแปลงเป็นภาษาของเครื่องอีกที ทำให้ขั้นตอนการทำงานมีมากกว่า ในขณะที่ภาษาอื่นๆ เช่น C++ สามารถคอมไพล์แล้วได้เป็นภาษาเครื่องได้เลย ทำให้การใช้ภาษาจาวาอาจไม่เหมาะกับการทำงานที่ต้องการความรวดเร็ว

2) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมจาวาอาจไม่สามารถทำงานได้ดีในบางการทำงาน ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมต้องทำการคิดวิธีการขึ้นมาเอง ทำให้เสียเวลาในการทำงานมากขึ้น

### 2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

#### 2.3.1 โปรแกรมดีบีพีเวอร์ (DBEaver)

ดีบีพีเวอร์เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล โดยสามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลได้หลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็น มายเอสคิวแอล เอสคิวแอลไลต์ (SQLite) โอเพีเอ็มดีบีทู และชนิดอื่นๆ ได้อีกมากมาย ซึ่งตัวโปรแกรมเองจะรองรับการทำงานกับระบบฐานข้อมูลผ่าน จียูไอ (GUI), รูปแบบของอีอาร์ไดอะแกรม (ER Diagram) หรือผ่านคำสั่งเอสคิวแอลก็ได้ อีกทั้งยังสามารถดูข้อมูลที่เก็บไว้ได้อีกด้วย

##### 2.3.1.1 คุณสมบัติของดีบีพีเวอร์

1) สามารถเรียกดูและเปลี่ยนแปลงข้อมูลแบบเมตาเดต้า (Metadata) ตาราง (Table) คีย์หลัก (Primary Key) ดัชนี (Index) และคอลัมน์ได้

2) ส่วนที่เป็นเอสคิวแอลเอดิเตอร์ (SQL Editor) จะมีการจัดรูปแบบอัตโนมัติ การเติมข้อความอัตโนมัติและการเชื่อมโยงหลายมิติ ให้สามารถช่วยให้การเขียนเงื่อนไขต่างๆ เป็นไปได้ง่ายมากขึ้น

3) ช่วยให้สามารถค้นหาข้อมูลในระบบฐานข้อมูลได้ง่ายขึ้น

#### 2.3.2 โปรแกรมดีบีวีซิวไรท์เซอร์ (DbVisualizer)

ดีบีวีซิวไรท์เซอร์เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการฐานข้อมูลที่ใช้กันเป็นสากล ออกแบบมาให้รองรับการใช้งานได้ทั้งนักพัฒนา (Developer), ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล (DBA) และนักวิเคราะห์ (Analysts) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เครื่องมือนี้ในการจัดการกับระบบฐานข้อมูล สามารถรองรับระบบฐานข้อมูลได้หลากหลายชนิด เช่น ออราเคิล เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ มายเอสคิวแอล ไอพีเอ็มดีพีทู เป็นต้น

#### 2.3.2.1 คุณสมบัติของดีบีวีส์ชาร์ไรท์เซอร์

- 1) การทำงานของโปรแกรมสามารถเรียกใช้สคริปต์เอสคิวแอลได้หลายคำสั่ง
- 2) กรณีต้องการดึงข้อมูลมาเก็บไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ก็สามารถทำได้ โดยการดึงไฟล์ข้อมูลออกมาเป็น .csv
- 3) การเขียนคำสั่งเอสคิวแอลสามารถรันคำสั่งเสร็จสิ้นแบบอัตโนมัติได้ในเอสคิวแอลเอดิเตอร์

#### 2.3.3 โปรแกรมอินเทลลิเจ ไอเดีย (IntelliJ IDEA)

อินเทลลิเจ ไอเดียเป็นการนำสภาพแวดล้อมสำหรับการพัฒนา หรือที่เรียกว่าไอดีอีมาใช้สำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์ต่างๆ ถูกพัฒนาโดย JetBrains (เดิมชื่อ IntelliJ) ตัวโปรแกรมเองจะสามารถบอกคุณลักษณะบางอย่างให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเข้าใจถึงข้อผิดพลาดของโค้ดที่เขียนไปได้ หรือแม้กระทั่งการระบุเป็นคำแนะนำที่ช่วยให้กระโดดการทำงานไปที่คลาสอื่นๆ หรือประกาศในโค้ดโดยตรง และตัวเลือกเพื่อแก้ไขความไม่สอดคล้องกันอีกด้วย นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลได้หลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นมายเอสคิวแอล ไอพีเอ็มดีพีทู โพสท์เกรสคิวแอล (PostgreSQL) และชนิดอื่นๆอีกมากมาย

อินเทลลิเจ ไอเดียสามารถรองรับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาต่างๆ ได้หลายภาษา เช่น ภาษาจาวา ภาษาเอสคิวแอล ภาษาไพทอน (Python) เป็นต้น รองรับการทำงานทั้งส่วนของเทคโนโลยีและเฟรมเวิร์ค (Framework)

#### 2.3.4 โปรแกรมคอมโพสิต (Composite)

คอมโพสิตเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูลในรูปแบบของการทำดาต้าเวอร์ชวลไลเซชัน (Data Virtualization) ซึ่งช่วยให้การจัดการข้อมูลเป็นไปได้อย่างมากขึ้น ด้วยความสามารถในการนำข้อมูลที่มีทั้งหมดมาทำการประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว และยังสามารถลดปริมาณข้อมูลที่ต้องประมวลผลได้อีกด้วย เพราะการจัดการข้อมูลผ่านคอมโพสิตนั้น จะเลือกแค่ข้อมูลที่จำเป็นออกไปใช้งานเท่านั้นทำให้ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนลงได้

คอมโพสิตมีรูปแบบการทำงานเปรียบเสมือนเป็นตัวกลางในการจัดการข้อมูลทั้งหมดโดยจะมีการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลต่างๆ การเขียนโปรแกรมเพื่อระบุเงื่อนไขในการเลือกข้อมูล รวมไปถึงการนำผลลัพธ์ที่ได้ออกไปใช้งานในรูปแบบของเว็บเซอร์วิส (Webservice) นอกจากนี้ความสามารถของคอมโพสิตยังสามารถจัดการข้อมูลได้ทั้งการรับข้อมูลเข้าไปลงระบบฐานข้อมูลและการนำข้อมูลออกไปใช้งาน โดยการทำงานทั้งสองลักษณะนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสียที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

15

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.3.4.1 ข้อดีของคอมโพสิต

- 1) คอมโพสิตสามารถกำหนดเงื่อนไขในการให้สิทธิการเข้าถึงข้อมูลได้
- 2) การจัดการข้อมูลทั้งหมดไม่ได้ทำการเปลี่ยนแปลงที่ระบบฐานข้อมูลโดยตรงทำให้ไม่กระทบการทำงานที่ระบบฐานข้อมูล
- 3) การจัดการข้อมูลในส่วนของการรับข้อมูลเข้ามาจะไม่ต้องทำการตั้งค่าการรับข้อมูลเอง ตัวโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อไว้ให้แล้ว

#### 2.3.5 โปรแกรมเอสโอเอพียูไอ (SOAP UI)

เอสโอเอพียูไอเป็นโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่จัดอยู่ในประเภทเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ (Testing Tools) ซึ่งมีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงในการตรวจสอบความสามารถของเว็บเซอร์วิส โดยตัวโปรแกรมจะเป็นตัวช่วยให้สามารถตรวจสอบหรือเรียกใช้เว็บเซอร์วิสได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมา เพราะถ้าเว็บเซอร์วิสนั้นมีความซับซ้อนมาก การตรวจสอบจะต้องทำการเขียนโปรแกรมให้มีความซับซ้อนมากขึ้น อาจส่งผลให้เสียเวลาในส่วนของการตรวจสอบมากเกินไป

เอสโอเอพียูไอเป็นซอฟต์แวร์ที่จัดอยู่ในประเภทเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบของเอสโอเอ (SOA) ย่อมาจาก Service Oriented Architecture ที่มีไว้สำหรับนักพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเอสโอเอพียูไอเป็นโปรแกรมในกลุ่มของซอฟต์แวร์ที่สามารถเปิดเผยซอร์สโค้ดต่อสาธารณชนภายนอกได้ หรือเรียกว่า โอเพนซอร์ซ (Open Source) นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือที่ไว้สำหรับดูเอกสารในรูปแบบของภาษา เอกซ์เอ็มแอล (XML) อธิบายรายละเอียดของเว็บเซอร์วิส และสามารถเรียกดูเมธอดการทำงานของเว็บเซอร์วิสได้

### 2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการข้อมูล

#### 2.4.1 ระบบฐานข้อมูลไอบีเอ็มดีบีทู (IBM DB2)

ดีบีทูเป็นระบบฐานข้อมูลแบบอาร์ดีบีเอ็มเอสของไอบีเอ็ม ซึ่งส่วนมากจะเรียกรวมกันว่า ไอบีเอ็มดีบีทู โดยจะแบ่งเป็นหลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการใช้งาน การทำงานของดีบีทูสามารถทำงานกับอุปกรณ์ต่างๆได้ ตั้งแต่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปจนถึงระดับเมนเฟรมคอมพิวเตอร์

##### 2.4.1.1 ประเภทของไอบีเอ็มดีบีทู

ไอบีเอ็มดีบีทูสามารถแบ่งออกเป็นแต่ละประเภท ตามลักษณะการใช้งานได้ดังต่อไปนี้

- 1) ไอบีเอ็มดีบีทู สำหรับ z/OS ใช้กับระบบปฏิบัติการไอบีเอ็มเมนเฟรมคอมพิวเตอร์
- 2) ไอบีเอ็มดีบีทู ดาต้าแวร์เฮ้าส์ (Data Warehouse) ระบบฐานข้อมูลที่ใช้กับคลังข้อมูล

ที่เก็บข้อมูลปริมาณมาก

- 3) ไอบีเอ็มดีพีทู เวิร์กกรุป (Workgroup) สำหรับแผนกธุรกิจเวิร์กกรุปหรือธุรกิจขนาดกลาง
- 4) ไอบีเอ็มดีพีทู เอ็กเพรส (Express) เป็นเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลแบบเต็มรูปแบบสำหรับการจัดการข้อมูลเชิงสัมพันธ์ รองรับการใช้งานสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม
- 5) ไอบีเอ็มดีพีทู เพอร์โซนอล (Personal) เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบเต็มรูปแบบสำหรับผู้ใช้งานรายเดียวที่มีการจำลองรูปแบบระบบในตัวเองเหมาะสำหรับการใช้งานบนเดสก์ทอป (Desktop) หรือแล็ปทอป (Laptop)
- 6) ไอบีเอ็มดีพีทู เอ็กเพรส-ซี (Express-C) รองรับข้อมูลที่มีฐานข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลและคุณลักษณะระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยทั่วไปมีเครื่องมือและฟังก์ชันเหมือนไอบีเอ็มดีพีทู เอ็กเพรส แต่ใช้ทรัพยากรของซีพียู (CPU) มากขึ้นในขณะที่ยังเหลือความยืดหยุ่นและเชื่อถือได้

#### 2.4.1.2 ข้อดีของไอบีเอ็มดีพีทู

- 1) ไอบีเอ็มดีพีทูสามารถบีบอัดข้อมูลปรับเปลี่ยนได้ตามความสำคัญของข้อมูล โดยขึ้นอยู่กับการใช้ข้อมูลนั้นๆ ถ้ามีการเรียกใช้ข้อมูลบ่อยครั้งต้องกำหนดการบีบอัดข้อมูลให้น้อยเพื่อการเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว
- 2) สามารถใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรียลไทม์ ใช้งานร่วมกับระบบฐานข้อมูลฮาดูป (Hadoop) ได้
- 3) รูปแบบของระบบฐานข้อมูลเป็นแบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับตารางเก็บข้อมูลที่มีจำนวนมากได้ง่าย

#### 2.4.2 การจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)

ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่หรือปัจจุบันเรียกว่า บิ๊กดาต้า (Big Data) เป็นข้อมูลที่มีปริมาณมากและมีการเติบโตที่รวดเร็ว มีความหลากหลายทั้งแบบที่มีโครงสร้าง (Structured) หรือไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) ด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบันที่มีมากขึ้นทำให้การใช้งานข้อมูลสารสนเทศยิ่งมีมากขึ้นด้วย อีกทั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีจำนวนมากและยังมีอัตราการขยายตัวที่สูงทำให้สามารถรองรับการใช้งานข้อมูลได้อย่างง่ายดาย

การจัดการข้อมูลที่เรียกว่า บิ๊กดาต้า มีความสำคัญสำหรับการทำธุรกิจที่ต้องเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากและมีขนาดใหญ่ การสร้างยอดขายและรายได้ให้กับองค์กรอาจมาจากการวางแผนกลยุทธ์ การนำข้อมูลที่มีอยู่นั้นมาวิเคราะห์เพื่อหาโอกาส และความเป็นไปได้ในการนำมาเป็นตัวช่วยเพื่อกำหนดทิศทางขององค์กรได้อย่างรวดเร็ว

#### 2.4.2.1 คุณสมบัติของการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่

- 1) วอลุ่ม (Volume) คือ ข้อมูลที่มีปริมาณมากเกินไป ทำให้ระบบฐานข้อมูลแบบเดิมไม่เพียงพอต่อการจัดเก็บได้
- 2) เวโลซิตี (Velocity) คือ ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
- 3) วาไรตี้ (Variety) คือ ข้อมูลที่มีรูปแบบหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลตัวเลข ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ เป็นต้น
- 4) เวกาซิตี (Veracity) คือ คุณภาพของข้อมูลต้องมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ ถ้าข้อมูลไม่มีคุณภาพก็จะส่งผลกระทบต่อการใช้ต่อไป

#### 2.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบนี้ เป็นทักษะที่กำลังเป็นที่ต้องการมากตั้งแต่เริ่มมีการพัฒนาเทคโนโลยีเกิดขึ้น เช่น อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์มือถือ รวมไปถึงแท็บเล็ต การเติบโตของสายงานลักษณะนี้ช่วยผลักดันให้องค์กรสามารถมองเห็นและเข้าใจข้อมูลจำนวนมากที่ถูกส่งไปมาตลอดเวลาได้ อีกทั้งยังสามารถติดตามและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่จะเป็นประโยชน์ทั้งต่อตัวเองหรือทำให้ได้รับผลตอบแทนทางธุรกิจมากขึ้น ในอนาคตการจัดการข้อมูลที่เติบโตขึ้นเรื่อยๆ จะมีอิทธิพลต่อเศรษฐกิจโลกในอนาคตอย่างแน่นอน โดยองค์ประกอบที่จำเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนดังต่อไปนี้

##### 2.4.3.1 การวิเคราะห์สถานการณ์การตลาด (Market Analysis)

การทำธุรกิจให้สามารถพัฒนาและเติบโตไปได้นั้น ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์การตลาดเพื่อกำหนดเป้าหมายและการวางแผนทางการตลาดได้ ทำให้การจัดการธุรกิจเป็นไปได้อย่างขึ้นลดการเสียเงินโดยไม่จำเป็น

ผู้ประกอบการของธุรกิจนั้นๆ จะต้องมีความรอบคอบในการวางแผนเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค และวิเคราะห์สถานการณ์ทางการตลาดอย่างรอบคอบไปด้วย

##### 2.4.3.2 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

การทำเหมืองข้อมูลเป็นกระบวนการแยกข้อมูลหรือรูปแบบของข้อมูลออกมาโดยกระทำกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในทางการตลาดอย่างมีประสิทธิภาพได้ รวมไปถึงการทำธุรกิจต่างๆ เช่น ธุรกิจออนไลน์ (E-Commerce) เป็นต้น โดยแต่ละองค์กรสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการเพื่อเพิ่มผลประโยชน์ให้กับธุรกิจในอนาคตได้ ซึ่งการทำเหมืองข้อมูลนี้จะมีกระบวนการทำอยู่ 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1) ขั้นตอนก่อนดำเนินงาน (Pre-processing) ก่อนทำการเริ่มกระบวนการทำเหมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลนั้นจะต้องมีการจัดรูปแบบของข้อมูลให้สามารถทำการค้นหารูปแบบที่ต้องการได้ โดยรูปแบบของข้อมูลที่กำหนดต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะหารูปแบบได้ และข้อมูลต้องไม่กระจายตัวจนเกินไปมีความสัมพันธ์เข้าใจง่าย โดยข้อมูลที่นำมาจัดรูปแบบก่อนนั้นอาจเป็นข้อมูลที่อยู่ในคลังข้อมูลหรือเป็นข้อมูลที่กำหนดขึ้นมาเอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของผลลัพธ์ที่ต้องการด้วย หลังจากทำการจัดรูปแบบแล้วต้องมีการทำความสะอาดข้อมูลเพื่อนำข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป

2) ขั้นตอนตรวจวัดผล (Results validation) เป็นขั้นตอนเพื่อตรวจวัดผลข้อมูลหลังจากได้ชุดของข้อมูลแล้ว เพื่อตรวจสอบว่ามีข้อมูลที่ใช้ไม่ได้หรือไม่ บางครั้งอาจพบข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อนทำให้ต้องทำการนำข้อมูลตัวอย่างมาทดลองว่าข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ได้จริง

3) ขั้นตอนดำเนินการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) สามารถแบ่งได้เป็น 5 ส่วนดังนี้

3.1) การหาความเบี่ยงเบน (Deviation detection) การหาข้อผิดพลาดของข้อมูลที่ได้ เพื่อทำการนำข้อมูลนั้นไปตรวจสอบอีกครั้ง

3.2) การรวบรวม (Clustering) เป็นการรวบรวมข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

3.3) แบบจำลองความสัมพันธ์ (Dependency Modeling) เป็นการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อใช้ในการคาดเดาความต้องการของผู้บริโภค

3.4) การแบ่งกลุ่ม (Classification) การนำข้อมูลมาจัดกลุ่ม หรือมาจัดหมวดหมู่ใหม่ให้สามารถนำข้อมูลไปใช้งานต่อได้ง่ายมากขึ้น

3.5) การวิเคราะห์การถดถอย (Regression) เป็นการหาฟังก์ชันที่รองรับแบบจำลองให้มีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

#### 2.4.4 การทำดาต้าเวอร์ชวลไลเซชัน (Data Virtualization)

ดาต้าเวอร์ชวลไลเซชันเป็นรูปแบบของการจัดการข้อมูลขององค์กรให้เข้าสู่ศูนย์กลางทั้งหมดและใช้งานผ่านศูนย์กลางนี้ได้ หรือเรียกอีกอย่างว่าการทำดาต้าอินทิเกรชัน (Data Integration)

ดาต้าเวอร์ชวลไลเซชันเป็นแนวคิดหนึ่งที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่อยู่กระจัดกระจายไปตามทรัพยากรที่ใช้เก็บ และมีความหลากหลายรูปแบบทั้งการจัดเก็บและการเข้าถึง บางข้อมูลอาจจะอยู่บนทรัพยากรที่ต่างกันด้วย ทั้งนี้การทำดาต้าเวอร์ชวลไลเซชันจึงเป็นตัวช่วยให้สามารถเข้าใช้ข้อมูลทั้งหมดนี้ได้ด้วยโปรแกรมประยุกต์ซึ่งใช้วิธีในรูปแบบเดียวกันได้

##### 2.4.4.1 ประโยชน์ของดาต้าเวอร์ชวลไลเซชัน

การทำดาต้าเวอร์ชวลไลเซชันช่วยให้องค์กรสามารถเข้าใช้งานข้อมูลทั้งหมดแบบศูนย์กลางได้ โดยไม่จำเป็นต้องสร้างเป็นบิกดาต้าหรือการทำดาต้าแวร์เข้าที่ขึ้นมา จึงทำให้ลดค่าใช้จ่ายในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนี้ออกไป อีกทั้งยังได้ประสิทธิภาพการทำงานที่มากขึ้น ด้วยการนำข้อมูลมารวมกันไว้ในที่เดียว การจัดการข้อมูลย่อมทำได้ง่าย และสะดวกรวดเร็วมากขึ้น สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นต้องจากระบบฐานข้อมูลจำนวนมากได้ เพียงแค่เขียนเงื่อนไขการเลือกข้อมูลผ่านการคิวรีจากศูนย์กลางโดยตรง และการทำงานแบบนี้ยังสามารถรองรับการใช้งานข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ โดยไม่ต้องเสียเวลาในการทำการแปลงข้อมูลต่างๆ

#### 2.4.5 เว็บเซอร์วิส (Web Service)

เว็บเซอร์วิสเป็นการให้บริการการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ในโลกของอินเทอร์เน็ต (Internet) ซึ่งก่อนหน้านี้ได้กำหนดให้แลกเปลี่ยนกันระหว่างมนุษย์กับอุปกรณ์ผ่านเฮชทีทีพี (HTTP) แต่ต่อมาได้พัฒนาให้สามารถแลกเปลี่ยนกันระหว่างอุปกรณ์ได้ โดยอยู่ในรูปของไฟล์เอกซ์เอ็มแอล และเจสัน (JSON)

เว็บเซอร์วิสในทางเทคนิคเป็นมาตรฐานในการเชื่อมต่อเว็บเบสแอปพลิเคชัน (Web-Base Application) ที่ทำงานอยู่บนอินเทอร์เน็ตโพรโทคอล (Internet Protocol) โดยอาศัยเอกซ์เอ็มแอล เอสโอเอพี ดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL) และ ยูดีดีไอ (UDDI) โดยแต่ละส่วนก็มีลักษณะที่ต่างกัน ดังต่อไปนี้

- 1) เอกซ์เอ็มแอล ย่อมาจาก Extensible Markup Language เป็นรูปแบบที่สามารถบอกแหล่งที่มาและรายละเอียดของข้อมูลได้
- 2) เอสโอเอพี หรือ อาร์อีเอสที (REST) ทั้งสองชนิดเป็นโพรโทคอลที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล โดยมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการใช้งาน
- 3) ดับเบิลยูเอสดีแอล ย่อมาจาก Web Services Description Language เป็นส่วนที่ใช้อธิบายการใช้งานเซอร์วิสหรือการอธิบายโครงสร้างของเซอร์วิสทั้งหมด
- 4) ยูดีดีไอ ย่อมาจาก Universal Description, Discovery, and Integration เป็นส่วนกลางที่ให้ระบบอื่นๆ สามารถมาลงทะเบียนเพื่อให้ฝั่งผู้ใช้งานติดต่อกับเว็บเซอร์วิสในการดึงข้อมูลไปใช้ได้

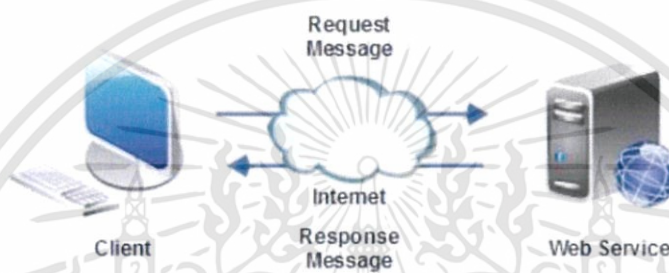
##### 2.4.5.1 ขั้นตอนการทำงานของเว็บเซอร์วิส

- 1) ฝั่งของผู้ใช้งานทำการโหลดข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ ทำให้ได้ออกมาเป็นข้อความที่เป็นเอสโอเอพี
- 2) เมื่อได้ข้อความที่เป็นเอสโอเอพีแล้ว จึงทำการส่งข้อความนั้นไปยังส่วนที่เป็นเว็บเซอร์วิส ด้วยการทำเฮชทีทีพีโอส (HTTP POST)
- 3) ฝั่งของเว็บเซอร์วิสเมื่อได้ข้อความที่เป็นเอสโอเอพีจึงทำการแกะข้อความนั้นออกมาแล้วเปลี่ยนเป็นรูปแบบคำสั่งที่ส่วนของแอปพลิเคชันเข้าใจได้

4) แอปพลิเคชันเมื่อได้รับข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะนำข้อมูลนั้นไปทำงานต่อเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมาส่งกลับไปให้ฝั่งของผู้ใช้งาน โดยอยู่ในรูปแบบของเฮชทีทีพี

5) ฝั่งของผู้ใช้งานจะได้รับเป็นข้อความแบบเอสโอเอพีและทำการแกะข้อความนั้นเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ส่งไป

ภาพที่ 2.1 จะแสดงให้เห็นภาพที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น ถึงการทำงานของเว็บเซอร์วิสตั้งแต่ฝั่งของผู้ใช้งานในการส่งข้อความเพื่อร้องขอผลลัพธ์จากฝั่งของเว็บเซอร์วิส โดยส่งผ่านตัวกลางที่เป็นระบบอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 2.1 ภาพขั้นตอนการทำงานของเว็บเซอร์วิส [46]

#### 2.4.5.2 ความแตกต่างระหว่างโพรโทคอลเอสโอเอพี และอาร์อีเอสที

เอสโอเอพี ย่อมาจาก Simple Object Access Protocol เป้าหมายเพื่อเป็นโพรโทคอลใหม่ของการติดต่อสื่อสาร เราจะใช้เอสโอเอพีเมื่อต้องการจัดการข้อมูลการซื้อขาย (Transaction) เมื่อต้องทำงานกับหลาย ๆ ระบบ การทำงานที่ต้องการความเข้มงวดระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ เช่น Financial service และ Telecommunication service ทำให้การใช้เอสโอเอพีนิยมใช้กันมากในองค์กรขนาดใหญ่

ข้อดีของเอสโอเอพี

- 1) สามารถทำงานอยู่บนโพรโทคอลใดๆ ก็ได้
- 2) การอธิบายการทำงานของเซอร์วิส สามารถอธิบายได้ด้วยดับเบิลยูเอสดีแอล
- 3) เป็นโพรโทคอลที่มีความน่าเชื่อถือ
- 4) รองรับความปลอดภัยในการใช้งานและการเข้าถึงข้อมูล

ข้อเสียของเอสโอเอพี

- 1) การพัฒนาเป็นไปได้ยาก ไม่เหมาะกับระบบเว็บและมีมือถือ
- 2) รองรับรูปแบบของข้อมูลได้แค่เอกซ์เอ็มแอลเพียงอย่างเดียว
- 3) มีข้อจำกัดในการใช้งานจำนวนมาก

4) รูปแบบโครงสร้างประกอบไปด้วยหลายส่วน ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานสูง อาร์อีเอสที ย่อมาจาก Representational State Transfer เป็นการทำให้ข้อมูลนั้นอยู่ในรูปแบบเดียวกันกับแหล่งที่มาของข้อมูล ส่วนการกระทำต่าง ๆ เป็นไปตามเฮชทีทีพีเมธอด (HTTP Method) ได้แก่ GET, POST, PUT, DELETE การใช้ REST เหมาะสำหรับการลดขนาดของข้อมูล และจำนวนแบนด์วิธ (Bandwidth) การทำงานของระบบเว็บและมือถือ เช่น Social media service และ Web Chat service

ข้อดีของอาร์อีเอสที

- 1) มีการทำงานอยู่บนเฮชทีทีพีที่สามารถพัฒนาได้ง่าย
- 2) รองรับรูปแบบของข้อมูลได้หลากหลาย เช่น เอกซ์เอ็มแอล เจสัน เป็นต้น
- 3) สามารถขยายระบบการทำงานได้ง่าย
- 4) มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี
- 5) รองรับการใช้ข้อมูลไว้ในหน่วยความจำ

ข้อเสียของอาร์อีเอสที

- 1) ข้อจำกัดในการทำงานสามารถทำงานได้แค่โปรโตคอลเฮชทีทีพีเท่านั้น
- 2) ไม่มีการรองรับในเรื่องความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือ
- 3) ไม่มีข้อจำกัดในการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ

#### 2.4.5.3 ข้อดีของเว็บเซอร์วิส

- 1) เว็บเซอร์วิสช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลจากแอปพลิเคชันที่ต่างกันได้ง่ายมากขึ้น
- 2) เว็บเซอร์วิสสามารถถูกเรียกใช้งานจากทั้งภายในและภายนอกองค์กรได้ โดยผ่านการทำงานแบบไฟร์วอลล์ (Firewall) ทำให้องค์กรขนาดใหญ่กำลังพัฒนาระบบให้สามารถใช้เว็บเซอร์วิสได้ เพราะการใช้งานนี้จะทำให้การทำงานขององค์กรมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 3) เว็บเซอร์วิสสามารถทำงานร่วมกับเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ได้ โดยการส่งผ่านข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับฝั่งผู้ใช้งาน

## 2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูล

### 2.5.1 รูปแบบของการตรวจสอบข้อมูล

การตรวจสอบข้อมูลอาจมีชื่อเรียกที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งแต่ละชื่อนั้นก็มีลักษณะการตรวจสอบที่ต่างกันด้วย โดยสามารถแบ่งรูปแบบการตรวจสอบข้อมูลออกเป็น 3 รูปแบบ

1) เทสเคส (Test Case) เป็นการตรวจสอบข้อมูลโดยอ้างอิงจากความต้องการของลูกค้าในเชิงธุรกิจเป็นหลัก ซึ่งการเขียนเทสเคสนี้จะมีการระบุเงื่อนไขในการตรวจสอบเพียงอย่างเดียวเพื่อผลลัพธ์ที่ได้ ส่วนใหญ่การตรวจสอบวิธีนี้จะเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของฟังก์ชันการทำงานบนซอฟต์แวร์เป็นหลัก

2) เทสซีนเนริโอ (Test Scenario) เป็นการเขียนจำลองสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นจริง และมีความเป็นไปได้ในเชิงธุรกิจขึ้นมาตรวจสอบ โดยการตรวจสอบด้วยรูปแบบนี้จะมีการแบ่งเป็นผลลัพธ์ในเชิงบวกและในเชิงลบด้วยก็ได้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ครอบคลุมทุกความเป็นไปได้ ซึ่งการใช้รูปแบบนี้จะตรวจสอบในระดับของยูเอที (UAT) ย่อมาจาก User Acceptance Test และผ่านการตรวจสอบรูปแบบฟังก์ชันการทำงานแล้ว

3) เทสสคริปต์ (Test Script) เป็นการตรวจสอบโดยการบอกขั้นตอนการทำงานของกิจกรรมต่างๆ ที่จะกระทำกับระบบแล้วได้ผลลัพธ์ออกมา

#### 2.5.2 ประเภทของการตรวจสอบข้อมูล

ประเภทของการตรวจสอบข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็นหลากหลายประเภทมาก จึงได้ทำการเลือกมาแค่ประเภทการตรวจสอบข้อมูลหลักๆ ที่ส่วนใหญ่ใช้ในการตรวจสอบบ่อยครั้ง แบ่งเป็น 3 ประเภทดังต่อไปนี้

1) ยูนิทเทส (Unit Test) เป็นการตรวจสอบการทำงานเฉพาะโมดูล (Module) นั้นๆ โดยต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจทั้งเรื่องการเขียนโค้ดและการออกแบบโปรแกรมขึ้นมา ให้สามารถทำงานได้ถูกต้องก่อนจะนำผลลัพธ์นั้นส่งต่อไปตรวจสอบในส่วนต่อไป

2) อินทิเกรชัน เทสติ้ง (Integration Testing) เป็นการนำแต่ละโมดูลมาทำการประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้เป็นระบบหนึ่งขึ้นมา ซึ่งการตรวจสอบนี้จะเป็นการตรวจสอบการทำงานร่วมกันของโมดูลหรือฟังก์ชันต่างๆ เหมาะสำหรับระบบที่เป็นฝั่งผู้ใช้งานเชื่อมต่อกับตัวระบบซอฟต์แวร์

3) แอคเซปเทน เทสติ้ง (Acceptance Testing) เป็นลักษณะของการตรวจสอบแบบ End-to-End สำหรับให้ฝั่งผู้ใช้งานเข้ามาทำการตรวจสอบได้ ก่อนนำระบบนั้นขึ้นไปใช้งานจริง

#### 2.5.3 ขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูล

1) แมนนวลเทส (Manual Test) เป็นการตรวจสอบข้อมูลในลักษณะของการจำลองตัวเองว่าเป็นยูสเซอร์ (User) เข้ามาใช้งาน โดยทำขั้นตอนต่างๆตามที่ได้เขียนในเทสสคริปต์ แต่วิธีนี้จะไม่เหมาะกับระบบที่มีการทำงานหลายขั้นตอน

2) ออโตเมชันเทส (Automation Test) เป็นการตรวจสอบข้อมูลโดยการใช้เครื่องมือเข้ามาช่วยให้สามารถทำงานได้ด้วยตัวมันเอง เป็นการลดเวลาในการตรวจสอบข้อมูล แต่ในการตรวจสอบจะต้องมีการเขียนเงื่อนไขขึ้นมาเพื่อระบุให้เครื่องมือที่ใช้สามารถรันตามคำสั่งที่ต้องการได้

## 2.6 แนวคิดและทฤษฎีอื่นๆ

### 2.6.1 วัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (SDLC)

เอสดีแอลซี (SDLC) ย่อมาจาก Software Development Life Cycle เป็นวัฏจักรพื้นฐานในการพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่มากยิ่งขึ้น โดยเริ่มขั้นตอนตั้งแต่เก็บความต้องการของผู้ใช้งาน (Get Requirement) ไปจนถึงการรองรับผลตอบรับที่จะส่งย้อนกลับ (Feedback) มาที่ผู้พัฒนา

วิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์มีอยู่หลายวิธี แต่ละวิธีก็มีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน ตัวอย่างวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยม เช่น โครงสร้างแบบน้ำตก (Waterfall Model), โครงสร้างแบบก้นหอย (Spiral Model), วิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบคล่องแคล่ววงไว (Agile Software Development)

#### 2.5.1.1 ส่วนประกอบพื้นฐานของวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์

1) วางแผนโครงการ (Planning) การวางแผนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เริ่มต้นจากการเก็บความต้องการของทั้งจากลูกค้าหรือผู้ใช้งาน ซึ่งอาจจะเป็นการกำหนดจากขั้นตอนทางธุรกิจ หรือกระบวนการทางธุรกิจก็ได้

2) วิเคราะห์โครงการ (Analysis) เมื่อเราได้ความต้องการจากลูกค้า หรือผู้ใช้งานแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ ซึ่งจะต้องวิเคราะห์ถึงความคุ้มค่าในการลงทุน ว่าคุ้มค่าสำหรับการนำไปดำเนินการต่อหรือไม่ เมื่อเราคำนวณความคุ้มค่าของโครงการแล้ว จึงจะนำมาจัดทำขอบเขตของโครงการเพื่อกำหนดขอบเขตการพัฒนาซอฟต์แวร์ว่าเราจะทำหรือไม่ทำอะไรบ้าง โดยขั้นตอนนี้จะต้องสรุปกับลูกค้า หรือผู้ใช้งาน ตามความต้องการ (Requirement) ที่ได้เก็บมาตั้งแต่ต้น จนได้ข้อสรุปที่ตกลงได้ทั้ง 2 ฝ่าย เมื่อเราสามารถสรุปขอบเขตของโครงการได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การทำแผนการปฏิบัติการ เพื่อกำหนดการทำงานภายใต้ระยะเวลาตามที่ได้สรุปกับลูกค้า หรือผู้ใช้งาน ในขอบเขตของโครงการ

3) ออกแบบระบบ (Design) การออกแบบระบบนี้ นอกจากการออกแบบทางด้านซอฟต์แวร์ ทั้งหน้าจอต้อนรับของผู้ใช้งาน (User Interface: UI) และการเขียนโค้ดทางซอฟต์แวร์ (Software Coding) ด้วยการทำรายละเอียดซอฟต์แวร์ แต่จะรวมถึงการออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database Design) และเครือข่าย (Network Design) ด้วย เพื่อให้ซอฟต์แวร์สามารถทำงานได้ตามความต้องการของลูกค้า หรือผู้ใช้งาน

4) พัฒนาซอฟต์แวร์และติดตั้ง (Implementation) เมื่อทำการออกแบบระบบเรียบร้อยแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ใช้งานได้จริง โดยพัฒนาซอฟต์แวร์ตามที่ได้ออกแบบไว้แล้ว ให้สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ ตรงตามความต้องการของลูกค้า หรือผู้ใช้งาน โดยขั้นตอนนี้จะทำอยู่ในสภาวะแวดล้อมทดสอบ (Test Environment)

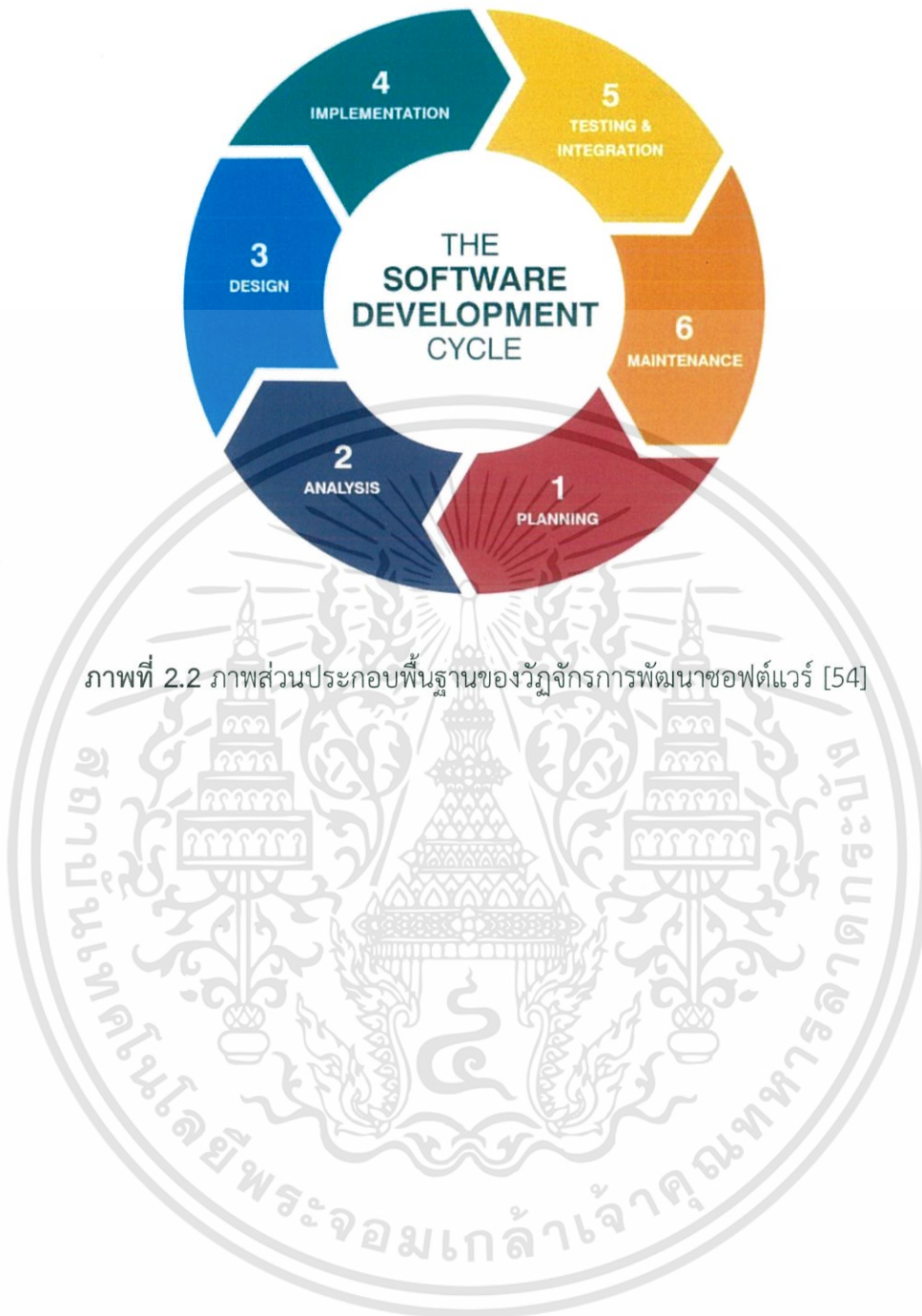
5) ทดสอบและนำไปใช้งาน (Testing & Integration) หลังจากพัฒนาซอฟต์แวร์แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการทดสอบและพัฒนาระบบ จะต้องทำการทดสอบจนกว่าความผิดพลาดของซอฟต์แวร์จะลดน้อยมากที่สุดหรือไม่มีเลย โดยการทดสอบซอฟต์แวร์แบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

5.1) การทดสอบระบบย่อย หรือ ยูนิตเทส เป็นการทดสอบระบบย่อยๆ ที่ละระบบว่าสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้หรือไม่

5.2) การทดสอบทั้งระบบ หรือ เอสไอที (SIT) ย่อมาจาก System Integrate Test เป็นการเอาระบบย่อยๆ หลายระบบ มารวมกันให้ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ตรงตามความต้องการจากลูกค้าหรือผู้ใช้งาน เมื่อทำการทดสอบเสร็จแล้วจึงจะนำไปให้ลูกค้าหรือผู้ใช้งาน ทำการทดสอบครั้งสุดท้ายก่อนในใช้งานจริง (User Acceptance Test: UAT) เมื่อลูกค้าหรือผู้ใช้งานทดสอบระบบและบันทึกในเอกสารยูเอทีที่เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงจะเริ่มใช้งานระบบจริง โดยการนำระบบที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมทดสอบ (Test Environment) ขึ้นไปที่สภาวะแวดล้อมใช้งานจริง (Production Environment)

6) บำรุงรักษาซอฟต์แวร์ (Maintenance) เมื่อทำการนำไปใช้ในระบบจริงแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์เมื่อใช้งานไปสักระยะ ลูกค้าหรือผู้ใช้งาน อาจพบข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์เพิ่มเติม หากสามารถแก้ไขได้ ก็ให้ทำการแก้ไข แต่ถ้าหากแก้ไขไม่ได้ จำเป็นต้องพัฒนาซอฟต์แวร์เพิ่มเติม ก็ให้ย้อนกลับไปทำตั้งแต่ข้อ 1) วางแผนและเก็บความต้องการจากลูกค้าหรือผู้ใช้งานใหม่อีกครั้ง

ลักษณะการทำงานของวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์จะเป็นไปตามแต่ละขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนถือเป็นส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญของระบบ บางระบบอาจจะมีขั้นตอนที่เพิ่มเติมได้ ขึ้นอยู่กับระบบการจัดการของแต่ละบริษัท โดยถ้ามีขั้นตอนไหนต้องทำการแก้ไข ก็ต้องเริ่มขั้นตอนแรกใหม่และไล่ไปตามขั้นตอนนั้น เพื่อความถูกต้องของระบบ ดังแสดงให้เห็นในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ภาพส่วนประกอบพื้นฐานของวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์ [54]

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

งานชิ้นนี้เป็นการสร้างเว็บเซอร์วิสเพื่อส่งข้อมูลออกไปแสดงหน้าโมบายแอปพลิเคชัน โดยขั้นตอนการทำงานต่างๆ จะต้องเริ่มทำความเข้าใจตั้งแต่ข้อมูล ความต้องการของลูกค้า วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาในการพัฒนาระบบให้มีการทำงานที่ดีมากขึ้น หลังจากที่ได้เข้าใจระบบการทำงานและความต้องการของลูกค้าแล้ว จึงนำมาซึ่งกระบวนการดำเนินงานทั้งหมดเพื่อสร้างเป็นเว็บเซอร์วิสส่งข้อมูลออกไป โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานแบ่งเป็น 5 ส่วนดังต่อไปนี้

#### 3.1 กระบวนการเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นของระบบการทำงานและออกแบบระบบ

การวิเคราะห์ปัญหาและการทำงานของระบบ จะต้องมีความเข้าใจในการทำงานของระบบจัดเก็บข้อมูลที่จะนำมาช่วยในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งออกแบบระบบเพื่อให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า โดยมีกระบวนการทำงานดังนี้

##### 3.1.1 การศึกษาปัญหาของลูกค้าที่ใช้งานบัตรเครดิตผ่านโมบายแอปพลิเคชัน

การทำความเข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับลูกค้าที่ใช้งานบัตรเครดิตผ่านโมบายแอปพลิเคชัน จะต้องศึกษาการเข้าใช้งานระบบผ่านแอปพลิเคชัน การแสดงข้อมูลของบัตรเครดิตว่ามีการแสดงข้อมูลอะไรบ้าง แต่ละส่วนมีความสำคัญอย่างไร การแสดงผลข้อมูลตรงตามความต้องการของลูกค้าโดยตรงหรือไม่ เกิดความผิดพลาดตรงส่วนไหนบ้าง มีการรับส่งข้อมูลเพื่อแสดงผลในรูปแบบไหน เพื่อสามารถเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน และเข้าใจข้อมูลที่แสดงบนหน้าแอปพลิเคชันได้มากขึ้นซึ่งจะทำให้การออกแบบระบบและจัดการข้อมูลเป็นไปได้อย่างดีขึ้น

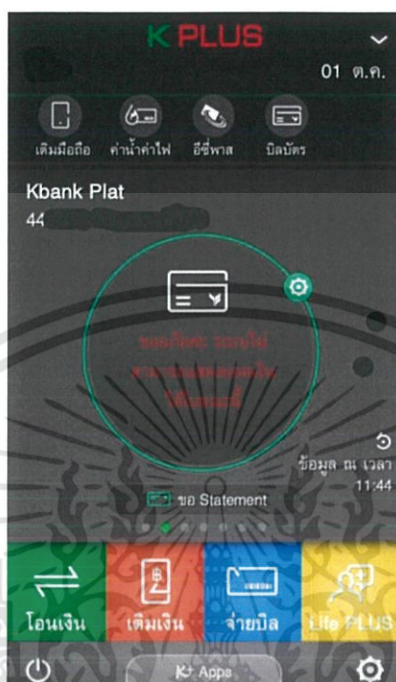
##### 3.1.2 การศึกษาปัญหาของระบบบัตรเครดิตแบบเดิม

การศึกษาและทำความเข้าใจถึงปัญหาของการทำงานระบบบัตรเครดิตแบบเดิม เพื่อสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยการทำงานของระบบแบบเดิมอาจไม่รองรับความต้องการของลูกค้า ยังมีการใช้งานของลูกค้ามากขึ้น การรองรับการทำงานของข้อมูลจำนวนมากยิ่งอาจจะทำให้ระบบเกิดความผิดพลาด ซึ่งจะเกิดปัญหานี้ขึ้นเป็นประจำในเวลานสิ้นเดือนของทุกเดือน เนื่องจากมีลูกค้าที่ต้องมีธุรกรรมทางการเงินทุกๆเดือนเพื่อรับข้อมูลการเงินผ่านแอปพลิเคชัน ทำให้แอปพลิเคชันไม่สามารถแสดงข้อมูลมากเกินไปได้

ภาพที่ 3.1 แสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ของการทำงานระบบบัตรเครดิตแบบเดิม ที่มีผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอปพลิเคชันจำนวนมากทำให้ระบบการทำงานต้องรองรับข้อมูลที่มากขึ้นด้วย ทำให้ระบบไม่สามารถนำข้อมูลไปแสดงบนหน้าแอปพลิเคชันได้ จึงเกิดแจ้งเตือนข้อผิดพลาดขึ้นแทนการแสดงผลข้อมูลบัตรเครดิต



ภาพที่ 3.1 ภาพแสดงข้อมูลผิดพลาดบนหน้าจอแอปพลิเคชัน

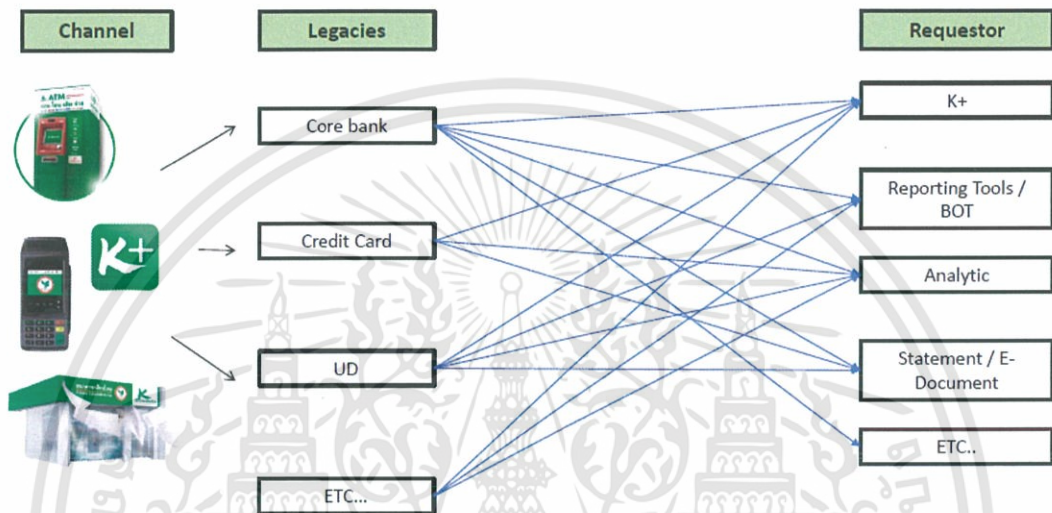
นอกจากนี้การทำงานของระบบบัตรเครดิตแบบเดบิตยังมีการทำงานที่ไม่ได้รองรับการใช้งานของลูกค้าได้ตลอดเวลา ทำให้เกิดปัญหาการเรียกใช้งานข้อมูลบัตรเครดิตแต่ข้อมูลที่แสดงบนหน้าแอปพลิเคชันไม่ตรงกับการใช้งานบัตรเครดิตในเวลานั้น ทำให้ลูกค้าอาจได้ข้อมูลบัตรเครดิตผิดพลาดได้ การแก้ปัญหาระบบบัตรเครดิตแบบใหม่ให้รองรับการทำงานได้ดีขึ้นนั้น จะเป็นวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับลูกค้าที่ใช้งานบัตรเครดิตผ่านแอปพลิเคชันได้

### 3.1.3 การศึกษาระบบการทำงานของเอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับ

การศึกษาระบบการจัดการข้อมูลที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบการทำงาน เพื่อแก้ปัญหาระบบบัตรเครดิตแบบเดบิตให้สามารถรองรับการใช้งานของลูกค้าได้ดีมากขึ้น โดยระบบที่ใช้ในการจัดการข้อมูลนี้จะเรียกว่า เอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับ ซึ่งเปรียบเสมือนถังข้อมูลขนาดใหญ่ไว้คอยจัดเก็บข้อมูลของทั้งองค์กร รวมถึงข้อมูลของบัตรเครดิตทั้งหมดด้วย โดยการทำงานจะรับข้อมูลเข้ามาเก็บไว้แล้วทำการเขียนเงื่อนไขในการเลือกข้อมูลเพื่อส่งออกไปใช้งานในด้านต่างๆได้ ระบบการทำงานจะสามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้งานได้หลากหลาย และสามารถส่งข้อมูลออกไปได้ในหลายรูปแบบ ทั้งนี้การทำงานทั้งหมดจะขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละงานด้วย ซึ่งจะอธิบายลักษณะการทำงานทั้งก่อนและหลังการนำระบบ

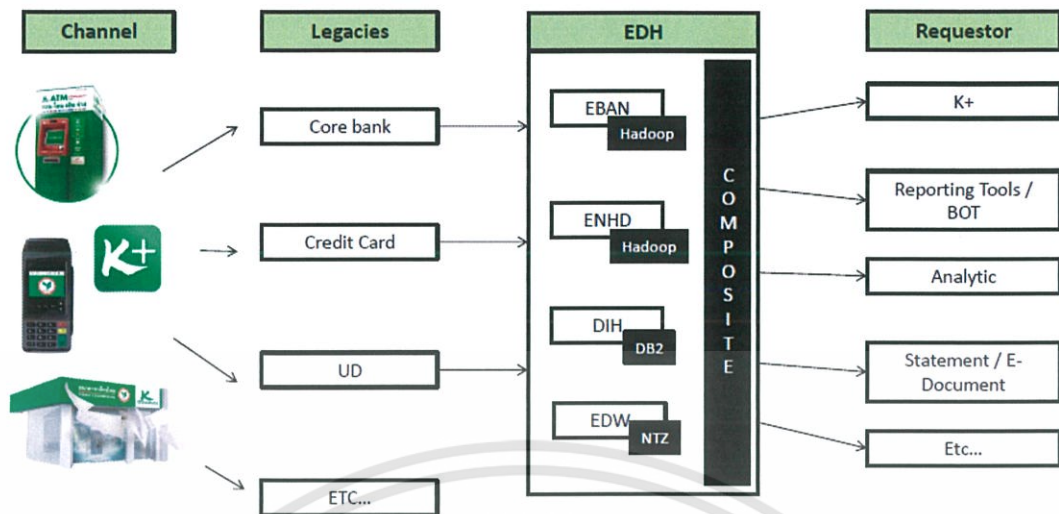
เอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับมาใช้ โดยแสดงผ่านรูปภาพการทำงานของระบบจัดการข้อมูลดังนี้

ภาพที่ 3.2 แสดงให้เห็นการทำงานของระบบเดิมที่ไม่ได้ใช้ระบบการจัดการข้อมูลเอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับ ซึ่งจะเห็นว่าการทำงานของระบบมีความซับซ้อนมาก มีการเรียกใช้งานข้อมูลแบบทับซ้อนกัน เนื่องจากบางงานอาจต้องใช้ข้อมูลจากหลายด้าน ทำให้การเลือกใช้ข้อมูลในลักษณะนี้ส่งผลให้การทำงานมีความซับซ้อนมากขึ้น และอาจส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานทั้งหมดได้



ภาพที่ 3.2 ภาพแสดงการทำงานก่อนการใช้งานระบบเอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับ

ภาพที่ 3.3 แสดงให้เห็นการทำงานของระบบเอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับ ซึ่งเป็นการทำงานที่ช่วยให้ระบบสามารถจัดการกับข้อมูลที่มีจำนวนมากได้ง่ายขึ้น ลดความซับซ้อนของการทำงาน โดยจะรวมกระบวนการจัดการข้อมูลทั้งหมดไว้ในพื้นที่เดียวกัน เมื่อต้องเรียกใช้ข้อมูลรูปแบบไหนก็สามารถเลือกจากส่วนที่เรียกว่าเอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับได้เลย



ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงการทำงานของระบบเอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับ

### 3.1.4 การศึกษาข้อมูลบัตรเครดิตทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบจัดเก็บข้อมูล

การออกแบบระบบจัดการข้อมูลในรูปแบบใหม่ต้องมีการศึกษาระบบบัตรเครดิตที่เคยถูกเก็บอยู่ในระบบก่อน เพื่อเข้าใจถึงโครงสร้างการเก็บข้อมูลต่างๆ ศึกษาข้อมูลที่เก็บทั้งหมดว่ามีอะไรบ้าง แต่ละส่วนมีความสำคัญอย่างไร ข้อมูลที่ต้องนำไปแสดงผลบนหน้าแอปพลิเคชันประกอบด้วยข้อมูลอะไรบ้าง ซึ่งจะอธิบายลักษณะการจัดเก็บข้อมูลบัตรเครดิตดังต่อไปนี้

#### 3.1.4.1 การแบ่งข้อมูลการใช้งานบัตรเครดิต

การใช้งานบัตรเครดิตของลูกค้าสามารถถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) ข้อมูลบัตร เป็นข้อมูลของบัตรที่ระบุรายละเอียดของบัตรทั้งหมด โดยบัตรแต่ละใบจะมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน ซึ่งประเภทของบัตรสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆได้ดังนี้

1.1) บัตรหลัก เป็นบัตรที่มีผู้ถือบัตรเพียงคนเดียว เป็นทั้งคนออกบัตรเองและใช้งานผ่านบัตรใบนี้

1.2) บัตรเสริม เป็นบัตรที่มีผู้เปิดใช้งานบัตร และผู้ใช้งานผ่านบัตรคนละคนกัน โดยที่ยอดการใช้จ่ายบัตรเครดิตนั้นจะแสดงให้เห็นได้ทั้งผู้ที่เปิดบัตรและผู้ที่ใช้บัตรได้

2) ข้อมูลลูกค้า เป็นข้อมูลของลูกค้าที่ใช้งานบัตรเครดิต โดยมีการระบุรายละเอียดของลูกค้าทั้งข้อมูลของลูกค้าโดยตรงและข้อมูลของบัตรที่ลูกค้าคนนั้นถืออยู่ แต่ข้อมูลของบัตรจะไม่มีรายละเอียดมากนัก เป็นการระบุเพื่อให้สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของบัตรได้

### 3.1.4.2 องค์ประกอบของบัตรเครดิต

ข้อมูลของบัตรเครดิตจะถูกเก็บเป็นสัดส่วนแบ่งเป็นแต่ละคอลัมน์ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจถึงองค์ประกอบของบัตรเครดิต เพื่อสามารถออกแบบระบบใหม่ได้อย่างถูกต้องและตรงกับการใช้งาน โดยองค์ประกอบของบัตรเครดิตหลักๆที่ต้องศึกษามีดังต่อไปนี้

1) เลขระบุข้อมูลเฉพาะองค์กร (Organization Number) เป็นเลขสามหลักมีไว้เพื่อระบุข้อมูลประเภทของบัตร ไม่ว่าจะระบุในเชิงข้อมูลลูกค้าหรือจะเป็นข้อมูลบัตร ถ้าเป็นข้อมูลลูกค้าจะระบุว่าลูกค้าคนนั้นเป็นลูกค้าบัตรเครดิตหรือไม่ ถ้าเป็นข้อมูลบัตรจะระบุว่าบัตรเลขนั้นเป็นบัตรเครดิตหรือไม่ เพราะเลขระบุข้อมูลนี้สามารถเป็นได้ทั้งบัตรเครดิต บัตรกดเงินสดและบัตรเดบิต

2) เลขบัตรเครดิต (Card Number) เป็นเลขสิบหกหลักระบุเลขที่บัตรเครดิตของทุกใบไม่ให้ซ้ำกัน

3) เลขลูกค้า (Customer Number) เป็นเลขสิบหกหลักระบุเลขที่ลูกค้าที่มาใช้งานบัตรเครดิต เพื่อสามารถวิเคราะห์ข้อมูลกรณีลูกค้าคนนั้นมีบัตรหลายใบได้

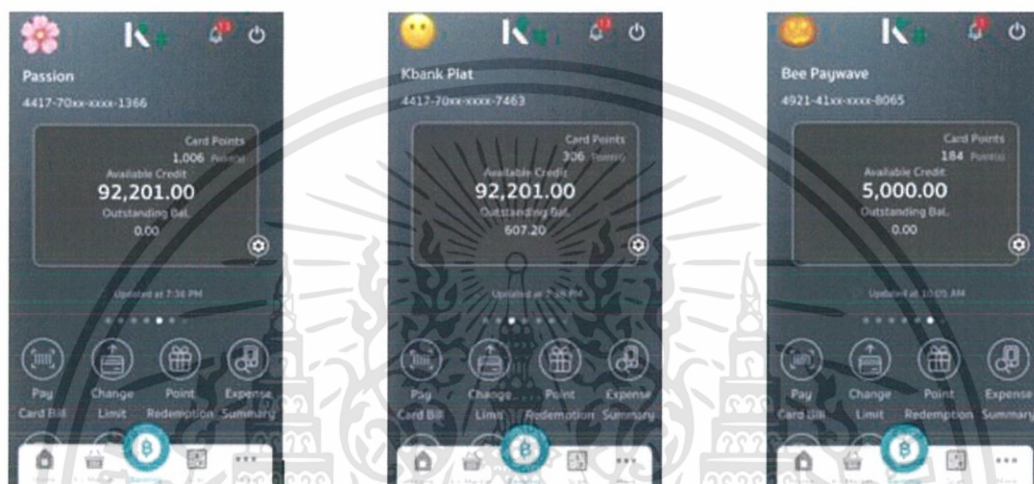
4) วงเงินเครดิตของลูกค้า (Credit Line Amount) เป็นจำนวนวงเงินของบัตรเครดิตในระดับลูกค้า เพื่อกำหนดยอดเงินที่สามารถใช้จ่ายบัตรเครดิตได้ซึ่งวงเงินระดับนี้จะเป็นตัวกำหนดการใช้งานบัตรเครดิตทั้งหมด ไม่ว่าจะลูกค้าคนนั้นจะมีบัตรเครดิตทั้งหมดกี่ใบก็ตาม ถึงแม้ว่าวงเงินในบัตรเครดิตยังคงเหลืออยู่แต่ถ้าวงเงินระดับลูกค้าหมดแล้ว หมายความว่าลูกค้าคนนั้นไม่สามารถใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตได้อีกจนกว่าลูกค้าจะไปชำระเงินกับทางธนาคารให้เรียบร้อย โดยในแต่ละบุคคลจะได้รับวงเงินระดับลูกค้าไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับข้อมูลรายได้ของลูกค้าซึ่งจะพิจารณาต่อไปตามเงื่อนไขของแต่ละธนาคาร

5) วงเงินเครดิตของบัตร (Credit Limit Amount) เป็นจำนวนวงเงินของบัตรเครดิตในระดับบัตร โดยแต่ละบัตรจะมีจำนวนวงเงินที่สามารถใช้จ่ายได้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของบัตรเครดิตตามเงื่อนไขของแต่ละบัตร

6) วงเงินคงเหลือของบัตรเครดิต (Available Balance) เป็นจำนวนเงินคงเหลือของบัตรเครดิต ซึ่งจะรวมยอดการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตทุกใบกรณีลูกค้าคนนั้นมีการใช้งานบัตรเครดิตหลายใบ เพื่อทำการคิดจำนวนยอดเงินคงเหลือของบัตรเครดิตที่สามารถใช้จ่ายได้ โดยจะพิจารณาจำนวนเงินคงเหลือจากวงเงินเครดิตระดับลูกค้า

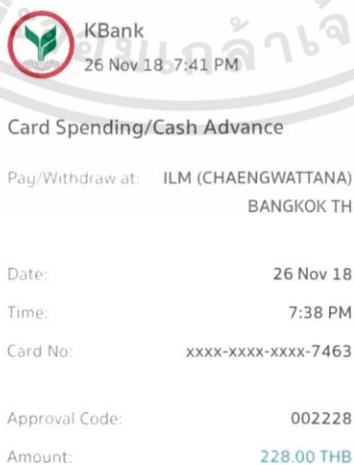
เพื่อให้สามารถเข้าใจถึงการวิเคราะห์วงเงินคงเหลือของบัตร จะแสดงข้อมูลตัวอย่างกรณีลูกค้าใช้งานบัตรเครดิตหลายใบ ยกตัวอย่างลูกค้าใช้งานบัตรเครดิต 3 ใบ มีวงเงินระดับลูกค้า 120,000 บาท ดังต่อไปนี้

ภาพที่ 3.4 แสดงให้เห็นข้อมูลบัตรทั้ง 3 ใบ โดยมีบัตรพาสชั่น (Passion) และบัตรแพลทินัม (Platinum) ที่มีวงเงินระดับบัตร 120,000 บาท บัตรคลาสสิก (Classic) ที่มีวงเงินระดับบัตร 5,000 บาท ซึ่งแต่ละใบได้ผ่านการทำรายการมาแล้วจึงทำให้ยอดคงเหลือของบัตรล่าสุดเป็น 92,201 บาท ยกเว้นบัตรคลาสสิกที่ยังคงเหลือวงเงินเท่าเดิม เพราะวงเงินของบัตรคลาสสิกมีจำนวนที่น้อยกว่ายอดเงินคงเหลือของวงเงินระดับลูกค้า การจะแสดงยอดเงินคงเหลือของบัตรแต่ละใบนั้นต้องขึ้นอยู่กับจำนวนวงเงินระดับบัตรนั้นด้วย



ภาพที่ 3.4 ภาพแสดงวงเงินคงเหลือล่าสุดของบัตรแต่ละใบ

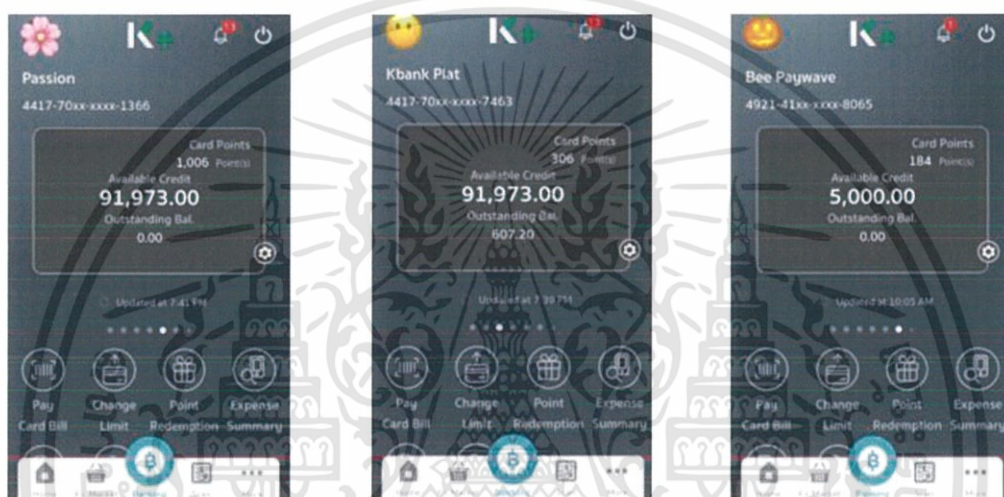
ภาพที่ 3.5 แสดงให้เห็นการทำรายการของบัตรแพลทินัมที่มีการใช้จ่ายไป 228 บาท ทำรายการ ณ วันที่ 26 พ.ย. 2561 ซึ่งการทำรายการในครั้งนี้จะเป็นการลดยอดคงเหลือของบัตรเครดิตแต่ละใบด้วย เพราะบัตรทุกใบจะแสดงยอดเงินคงเหลือในวงเงินระดับลูกค้า



ภาพที่ 3.5 ภาพแสดงยอดใช้จ่ายที่ทำรายการผ่านบัตรแพลทินัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.6 แสดงให้เห็นยอดคงเหลือของบัตรแต่ละใบที่ผ่านการทำรายการโดยบัตรแพลทินัม ซึ่งจะเห็นว่าจำนวนเงินของทั้งบัตรพาสชั่นและบัตรแพลทินัมมียอดเงินคงเหลือเท่ากันคือ 91,973 บาท นั้นหมายความว่า การทำรายการของบัตรแพลทินัมเพียงบัตรเดียว แต่ยอดคงเหลือของบัตรอีกใบก็ลดลงด้วย นั่นเป็นเพราะยอดคงเหลือที่แสดงของบัตรแต่ละใบเป็นจำนวนเงินคงเหลือในระดับลูกค้านั่นเอง แม้ว่าจะไม่ได้ทำรายการพร้อมกันทั้งสองใบ ก็จะถือว่าวงเงินระดับลูกค้าได้ลดลงไปแล้ว ในขณะที่วงเงินบัตรคลาสสิกวงเงินของบัตรยังเท่าเดิม เพราะมีจำนวนวงเงินของบัตรน้อยกว่าจำนวนวงเงินระดับลูกค้าซึ่งทำให้แสดงวงเงินของระดับบัตรที่มีจำนวนที่น้อยกว่าแทน



ภาพที่ 3.6 ภาพแสดงยอดวงเงินคงเหลือของบัตรหลังมีการทำรายการจากบัตรใดบัตรหนึ่ง

7) ยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่าย (Outstanding Balance) เป็นจำนวนเงินที่ลูกค้าได้ทำรายการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิต ซึ่งจะแสดงข้อมูลล่าสุดหลังการรวบรวมยอดการใช้จ่ายทั้งหมดของลูกค้าแล้ว โดยจะถือว่ายอดการใช้จ่ายที่แสดงนั้นเป็นจำนวนเงินที่ลูกค้าต้องทำการจ่ายเงินให้กับธนาคารในภายหลัง

8) ประเภทของบัตรเครดิต (Card Type) เป็นการระบุชนิดของบัตรเครดิตในรูปแบบของตัวเลข โดยขึ้นอยู่กับข้อกำหนดมาตรฐานของแต่ละองค์กรว่าจะกำหนดประเภทของบัตรเป็นตัวเลขอะไร และต้องศึกษาประเภทของบัตรเครดิตเพิ่มเติมอีกด้วย

9) วันครบกำหนดการชำระเงิน (Due Date) เป็นวันที่ครบกำหนดในการชำระเงินทั้งหมดจากยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่ายไปผ่านบัตรเครดิต ซึ่งจะกำหนดเป็นรอบเพื่อให้ชำระเงินในแต่ละเดือน โดยลูกค้าแต่ละคนจะมีวันครบกำหนดการชำระเงินที่ไม่เท่ากัน ถ้าไม่ได้ชำระเงินภายในวันที่ที่กำหนดจะต้องมีการเสียค่าธรรมเนียมเพิ่มเติม

10) วันที่สรุปยอดการใช้จ่าย (Statement Date) เป็นวันที่มีการสรุปยอดการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตทั้งหมด เพื่อทำการรวบรวมข้อมูลว่าในแต่ละเดือนมีการทำรายการทั้งหมดเป็นจำนวนเงินเท่าไร หรือเป็นวันที่ที่มีการทำรายการครั้งสุดท้าย

11) ยอดคงเหลือในใบแจ้งยอดการชำระเงิน (Statement Balance) เป็นจำนวนเงินที่ลูกค้าต้องชำระการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตทั้งหมด โดยจะแจ้งยอดนี้ไปยังลูกค้าบัตรเครดิตเพื่อให้ทราบยอดการชำระเงินทั้งหมดที่ต้องจ่ายให้กับธนาคารตามรอบการเรียกเก็บเงินล่าสุด

12) จำนวนเงินขั้นต่ำที่ต้องชำระ (Minimum Amount Due) เป็นจำนวนเงินขั้นต่ำที่กำหนดจากจำนวนเงินทั้งหมดที่ต้องชำระคืนกับทางธนาคาร ซึ่งการกำหนดจำนวนเงินขั้นต่ำนี้เป็นการกำหนดเพื่อให้ลูกค้าสามารถชำระเงินได้ตรงตามเวลาที่กำหนด หากไม่ชำระเงินตามจำนวนเงินขั้นต่ำนี้จะส่งผลให้ลูกค้าคนนั้นเสียเครดิตไปในทันที แต่ทั้งนี้ถึงแม้จะจ่ายตามจำนวนขั้นต่ำไปแล้วก็ยังถือว่ามีภาระชำระอยู่ อาจจะต้องมีการเสียดอกเบี้ยเพิ่มเติมกรณีจ่ายได้ไม่ครบตามจำนวนยอดการชำระเงินทั้งหมด

### 3.1.5 การออกแบบตารางในการเก็บข้อมูลแบบใหม่

หลังจากได้ทำการศึกษาข้อมูลบัตรเครดิตที่เคยเก็บอยู่ในระบบแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการออกแบบตารางเก็บข้อมูลเพื่อสร้างระบบจัดการข้อมูลบัตรเครดิตแบบใหม่ ซึ่งการสร้างตารางเก็บข้อมูลแบบใหม่นั้นจำเป็นต้องสร้าง 2 ตาราง คือ ตารางเก็บข้อมูลบัตร และตารางเก็บข้อมูลลูกค้า ตามรูปแบบการเก็บข้อมูลบัตรเครดิต โดยต้องมีการศึกษาข้อมูลที่จะนำไปแสดงบนหน้าแอปพลิเคชัน แต่ละส่วนแสดงข้อมูลตรงไหนบ้าง แต่ละข้อมูลมีความสำคัญอย่างไร และต้องสร้างคอลัมน์ใหม่เพื่อรองรับข้อมูลลักษณะใดบ้าง การทำงานของระบบต้องรับข้อมูลเข้ามาอย่างไร ซึ่งจะแบ่งขั้นตอนการออกแบบตารางใหม่เป็นดังต่อไปนี้

#### 3.1.5.1 การศึกษาข้อมูลบัตรเครดิตที่ต้องแสดงบนหน้าแอปพลิเคชัน

ข้อมูลที่แสดงบนหน้าแอปพลิเคชันจะเป็นส่วนที่แสดงผลลัพธ์ของข้อมูลสุดท้ายว่าต้องมีข้อมูลอะไรที่ต้องนำไปแสดงบ้าง เพื่อสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในส่วนของข้อมูลบัตรเครดิตจะแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) ส่วนที่แสดงข้อมูลหลัก เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลบัตรเครดิตของลูกค้าซึ่งจะแสดงเป็นข้อมูลของยอดคงเหลือบัตรเครดิต และยอดใช้จ่ายบัตรเครดิต

2) ส่วนที่แสดงรายละเอียดของข้อมูล เป็นส่วนที่จะแสดงเมื่อทำการกดดูข้อมูลส่วนที่เป็นหน้าแสดงข้อมูลหลัก โดยจะแสดงข้อมูลวันครบกำหนดการชำระเงิน ข้อมูลวันที่สรุปยอดการใช้จ่าย ข้อมูลยอดคงเหลือในใบแจ้งยอดการชำระเงิน ข้อมูลจำนวนเงินขั้นต่ำที่ต้องชำระ ข้อมูลวงเงินเครดิตของบัตร

ข้อมูลยอดคงเหลือที่จ่ายไม่ครบ ข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กร ข้อมูลเลขลูกค้า ข้อมูลประเภทของบัตรหลัก หรือบัตรเสริม ข้อมูลวันเกิดของลูกค้า ข้อมูลชื่อและนามสกุลของลูกค้า

### 3.1.5.2 การศึกษาการกำหนดรูปแบบของตารางเก็บข้อมูล

การออกแบบตารางเก็บข้อมูลแบบใหม่จะต้องทำการออกแบบลงบนเอกสารที่เรียกว่า ซีบีอาร์ (CBR) เป็นเอกสารระบุงค์ประกอบของตารางที่ทำการสร้างใหม่ลงบนระบบฐานข้อมูล ต้องสร้างคอลัมน์เพื่อเก็บข้อมูลอะไรบ้าง รับข้อมูลเข้ามาจากแหล่งที่มาอะไรบ้าง ต้องมีการอ้างอิงจากแหล่งที่มาเพื่อทำการแปลงชื่อคอลัมน์หรือไม่ ลักษณะการเก็บข้อมูลในรูปแบบต่างๆ รวมไปถึงการกำหนดรูปแบบการรับข้อมูลเข้ามาเก็บมีลักษณะอย่างไร ซึ่งก่อนจะทำการออกแบบได้นั้นจะต้องมีการศึกษารูปแบบของเอกสารทั้งหมดก่อน โดยส่วนของเอกสารเองจะมีส่วนที่กำหนดรูปแบบของตารางเอาไว้โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) แหล่งที่มาของข้อมูล การรับข้อมูลเข้ามาจะต้องรู้ว่ารับมาจากแหล่งที่มาชื่ออะไร เพื่อสามารถทำความเข้าใจถึงข้อมูลและออกแบบตารางเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
- 2) ตารางเก็บข้อมูลของแหล่งที่มา นอกจากจะต้องรู้ชื่อของแหล่งที่มาแล้วนั้น จะต้องมีการรู้ถึงชื่อตารางเก็บข้อมูลด้วยเพื่อสามารถระบุรายละเอียดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ในการออกแบบจะต้องอ้างอิงลักษณะการเก็บข้อมูลจากตารางเก็บข้อมูลของแหล่งที่มาด้วย
- 3) ชื่อตารางเก็บข้อมูล ในการออกแบบตารางใหม่ต้องมีการตั้งชื่อตารางขึ้นมาด้วย โดยหลักการตั้งชื่อเพื่อให้มีรูปแบบเดียวกันกับตารางทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ จะต้องเป็นชื่อย่อที่เป็นมาตรฐานสามารถเข้าใจได้ทั้งองค์กร และระบุถึงลักษณะของข้อมูลที่เก็บด้วย
- 4) ชื่อโพลเดอร์เก็บข้อมูล เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เหมือนเป็นโพลเดอร์เก็บข้อมูล เรียกว่า สคีมา (Schema) มีไว้เก็บตารางที่สร้างไว้ทั้งหมดในระบบฐานข้อมูล เป็นการระบุส่วนที่เก็บตารางที่จะสร้างขึ้นมานี้
- 5) ลักษณะการรับข้อมูล การออกแบบตารางเก็บข้อมูลนั้นต้องมีการกำหนดรูปแบบการรับข้อมูลเข้ามาด้วย เพื่อสามารถรับข้อมูลเข้ามาได้อย่างถูกต้อง โดยรูปแบบของตารางเป็นได้ทั้งแบบโหลดทับข้อมูลเดิม หรือการอัปเดตข้อมูลและเพิ่มข้อมูล ขึ้นอยู่กับการนำข้อมูลออกไปใช้งาน

### 3.1.5.3 การศึกษาหลักการตั้งชื่อคอลัมน์

การจะสร้างตารางเก็บข้อมูลขึ้นมาใหม่จะต้องมีการกำหนดชื่อคอลัมน์เพื่อเก็บข้อมูลทั้งหมด ซึ่งบางคอลัมน์อาจใช้อ้างอิงจากชื่อที่เคยสร้างไว้อยู่แล้วหรือบางชื่อเป็นการสร้างขึ้นใหม่ โดยแต่ละชื่อคอลัมน์ต้องมีความสอดคล้องกับแหล่งที่มาของข้อมูลด้วย ภายในองค์กรจะมีเงื่อนไขการตั้งชื่อ โดยเฉพาะให้สามารถเข้าใจเหมือนกันและนำไปใช้ได้ถูกต้อง ซึ่งจะแสดงให้เห็นดังต่อไปนี้

ภาพที่ 3.7 แสดงให้เห็นการตรวจสอบชื่อคอลัมน์ที่ต้องการสร้างในตารางเก็บข้อมูลใหม่ บนเอกสารการตรวจสอบชื่อคอลัมน์ที่ใช้ร่วมกันทั้งองค์กร โดยการตรวจสอบจะเป็นการเรียกดูชื่อคอลัมน์จากการคิดชื่อขึ้นมา ถ้าเคยมีชื่อนั้นใช้ในระบบอยู่แล้วจะสามารถนำชื่อที่เคยใช้ไปกำหนดเป็นชื่อคอลัมน์ได้เลย แต่ถ้าเป็นชื่อที่สร้างขึ้นใหม่ต้องมีการกำหนดไว้ในเอกสารการตรวจสอบนี้เพิ่มเติม เพื่อที่ภายในองค์กรจะสามารถเข้าใจตรงกันได้

Input Field Name	Standard Name	Standard Define(Y/N)	Length > 30
UNIT	UNIT	Y	
WAREHOUSE	WH	Y	
COMPANY	CO	Y	
GOLD	GLD	Y	
KARAT	KARAT	N	
WEIGH	WEIGH	N	

ภาพที่ 3.7 ภาพแสดงเอกสารการตรวจสอบชื่อคอลัมน์

### 3.1.5.4 การศึกษารูปแบบการเก็บข้อมูลของแหล่งที่มา

แหล่งที่มาของข้อมูลที่จะนำมาเก็บเข้าตารางเก็บข้อมูลรูปแบบใหม่นี้จะรับมาจากแหล่งที่มาชื่อว่า การ์ดลิงค์ (Cardlink) หรือเรียกว่าเป็นระบบบัตรเครดิตแบบเก่านั้นเอง ซึ่งจะรับข้อมูลเข้ามาโดยตรงจากระบบแอปพลิเคชันและถูกเก็บไว้ในระบบที่เรียกว่า เมนเฟรม (Mainframe) และจะนำข้อมูลทั้งหมดเก็บไว้ในรูปแบบของล็อกเมสเสจ (Log Message) การจะแก้ปัญหาเพื่อปรับปรุงการรับส่งข้อมูลแบบใหม่จำเป็นต้องดึงข้อมูลออกมาในรูปแบบของเมสเสจคิว (Message Queue) ที่มีลักษณะของข้อมูลเป็นแบบอักขระติดกันและมีการกำหนดความยาวของข้อมูลที่คงที่สามารถตัดข้อความเหล่านี้ออกมาตามรูปแบบที่กำหนดได้ ดังแสดงให้เห็นตัวอย่างเมสเสจคิวตามภาพที่ 3.8

```
processMessage:145 :: >>Message :
0254d901e4c1002583300000de83d4c9d5c9d6c4e2d74bc3d7c3e4e26d6d6d6d
6d6d6d0000022f001c01000000035820198cf1e1c1c1c140c1c1c1c140404040
40404040404040404040404040404040404040404040404040404040404040
f1f0f1f1f040404040000022000c00000c0015000cf0f8f7f0f9f6f3f2f3f7f5
f4f0f74040f04040404040404040404040404040401982220c0000000c201815
2c404040404040404040404040404040404040404040404040404040404040
40404040404040404040404040404040404040404040404040404040404040
4040404040404040f0f07652424b40f1f3f940dbaec7552bdfb75cb8f9abf
ed48404040404040aecdcd75eb40404040404040404040404040404040f0f8f1
f4f0f5f2f4f5f3000022000c000000000c007140749c40f0f5007162763cd540
404040404040404040d54040c1c1c1c140c1c1c1c140404040404040404040
4040404040404040404040404040404040d4d94b4040f1000cf1404000300c40
4040404040404040f0f0f2f0f0f401000cc34040404040f0404000022000c00
0000000c0000000c0000000c000022000c4000a20911c1c1c1c140c1c1c1c109
1276cb76cb4076cb76cb0521f1f161f11e224040404040404040404040404040
40404040404040459cae4868bc7540459c1d237652424b40f1f3f940dbaec75
52bdfb75cb8f9abfed4840f1f161f11e244040404040404040404040404040
40404040404040459cae4868bc7540459c0a25ae48db688f4042738e4b0c274040
4040404040f1f0f1f1f00a31ae48db688f4042738e4b
```

ภาพที่ 3.8 ภาพแสดงตัวอย่างข้อมูลแบบเมสเสจคิว

โดยรูปแบบการเก็บข้อมูลนี้จะมีเอกสารเพื่อระบุนรายละเอียดการเก็บข้อมูลไว้แล้ว ซึ่งจะแสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลที่จำเป็นต้องศึกษาเพื่อทำความเข้าใจก่อนการออกแบบดังนี้

1) ชื่อคอลัมน์ เป็นการระบุชื่อคอลัมน์ของข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของระบบฝังการ์ดลิงค์ ซึ่งจะระบุให้รู้ว่าแต่ละส่วนคือข้อมูลอะไร จะต้องนำชื่อคอลัมน์นี้มาแปลงเป็นชื่อคอลัมน์ที่ใช้กับระบบแบบใหม่ให้มีความสอดคล้องกัน

2) ชนิดของข้อมูล การระบุชนิดของข้อมูลจะเป็นลักษณะของชนิดข้อมูลแบบเมนเฟรมที่แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ นัมเมอริก (Numeric) เป็นข้อมูลตัวเลข และอัลฟาเบติก (Alphabetic) เป็นข้อมูลตัวอักษร นอกจากนี้จะมีการกำหนดลักษณะการเก็บของข้อมูลแบบ COMP-3 คือ การเก็บข้อมูลชนิดตัวเลขแบบ 3 หลักจำนวน 2 แฉว โดยชนิดของข้อมูลที่เก็บนี้จะมีลักษณะที่แตกต่างกัน 4 แบบ ดังต่อไปนี้

2.1) S9(n) COMP-3 เป็นการเก็บข้อมูลตัวเลขที่กำหนดการเก็บแบบ COMP-3

2.2) 9(n) เป็นการเก็บข้อมูลตัวเลขแบบไม่เกิน 3 หลัก

2.3) S9(n)V9(n) COMP-3 เป็นการเก็บข้อมูลตัวเลขแบบมีจำนวนทศนิยมและกำหนดการเก็บแบบ COMP-3

2.4) X(n) เป็นการเก็บข้อมูลตัวอักษร

ในการแปลงชนิดของข้อมูลจากเมนเฟรมเป็นชนิดข้อมูลที่เก็บในระบบฐานข้อมูลจะต้องมีความสอดคล้องกัน โดยมีเงื่อนไขการแปลงชนิดข้อมูลแบบตัวอักษร ถ้าข้อมูลนั้นเป็นอักษรภาษาอื่นที่ไม่ใช่ภาษาอังกฤษจะกำหนดขนาดที่มากกว่าจำนวนตัวอักษรในเมนเฟรมเพื่อรองรับภาษานั้นๆ ได้ เช่น ภาษาไทยกำหนด 5 ตัวอักษร ต้องแปลงขนาดเป็น 15 ตัวอักษร เพราะการเก็บภาษาไทย 3 ไบต์ต่อ 1 ตัวอักษร ในระบบฐานข้อมูล

3) ตำแหน่งของข้อมูล เป็นการกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งสุดท้ายของข้อมูลที่เป็นข้อมูลเมสเสจคิว เพื่อที่จะสามารถตัดข้อความในเมสเสจคิวออกมาแล้วได้ข้อมูลอย่างถูกต้องได้

4) ความยาวของข้อมูล เป็นการกำหนดความยาวของข้อมูลในแต่ละส่วนเพื่อการระบุขนาดของข้อมูลนั้นได้

5) ค่าของข้อมูลที่เป็นไปได้ เป็นการอธิบายลักษณะของข้อมูล ความเป็นไปได้ของข้อมูลมีลักษณะไหนได้บ้างเพื่อสามารถทำความเข้าใจถึงข้อมูลนั้นๆ ได้มากขึ้น

6) คำอธิบาย เป็นการระบุนัยของแต่ละคอลัมน์ ข้อมูลนั้นคืออะไรและส่วนใหญ่จะมีความสอดคล้องกับชื่อของคอลัมน์อยู่แล้ว

### 3.1.5.5 การสร้างเอกสารซีปีอาร์

หลังจากทำการศึกษาคำความเข้าใจตั้งแต่ข้อมูลที่ต้องแสดงบนหน้าแอปพลิเคชัน เงื่อนไขต่างๆไปจนถึงการทำความเข้าใจข้อมูลของแหล่งที่มา ทำให้สามารถทำการออกแบบตารางบนเอกสารซีปีอาร์ได้ ซึ่งการสร้างตารางเก็บข้อมูลแบบใหม่นั้นจะทำการสร้าง 2 ตาราง คือ ตารางเก็บข้อมูลบัตร และ ตารางเก็บข้อมูลลูกค้า ทำให้มีการออกแบบเอกสารซีปีอาร์ทั้งหมด 2 เอกสาร โดยมีขั้นตอนการสร้างที่เหมือนกันทั้ง 2 เอกสาร ระบุตั้งแต่ข้อมูลส่วนที่เป็นแหล่งที่มาเทียบกับส่วนที่เป็นข้อมูลตารางแบบใหม่ ซึ่งจะกำหนดชื่อคอลัมน์ ชนิดของข้อมูล ขนาดของข้อมูล และการระบุรูปแบบของตารางทั้งหมด โดยทั้งสองส่วนจะต้องมีความสอดคล้องกันเพื่อให้ตารางที่สร้างใหม่นั้นสามารถรับข้อมูลเข้ามาเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลและนำไปใช้ต่อไปได้อย่างถูกต้อง

ภาพที่ 3.9 แสดงตัวอย่างของเอกสารซีปีอาร์ออกแบบตารางเก็บข้อมูลลูกค้า โดยมีการกำหนดชื่อของตารางใหม่ รายละเอียดของแต่ละคอลัมน์ เงื่อนไขการทำงานของตารางในการรับข้อมูลเข้ามาจากแหล่งที่มาและการกำหนดส่วนที่เป็นการระบุเวลาที่รับข้อมูลเข้าระบบเพิ่มเติม ซึ่งทั้งนี้ยังมีทั้งรายละเอียดของการกำหนดรูปแบบของตาราง การระบุข้อมูลของส่วนที่เป็นแหล่งข้อมูลควบคู่กับการออกแบบตารางใหม่ด้วย แต่เนื่องด้วยเอกสารมีเนื้อหาจำนวนมากทำให้แสดงตัวอย่างของเนื้อหาได้แค่บางส่วน

Seq.	Table Name	Column Name	Mandatory	Data Type	Transformation Rules	D.
					Upsert real time 1. input data from MQ 2. check data in table CC_CST_OL if CC_CST_ORG_NO AND CC_CST_NO exist in CC_CST_OL update data else insert data as new record	
1	CC_CST_OL	CC_CST_ORG_NO	Mandatory	CHAR(3)	Cast as CHAR	C.
2	CC_CST_OL	CC_CST_NO	Mandatory	CHAR(16)	Cast as CHAR	C.
3	CC_CST_OL	ST_CD	Mandatory	CHAR(1)	Cast as CHAR	C.
4	CC_CST_OL	CR_LINE_AMT	Mandatory	DECIMAL(18,2)	Cast as DECIMAL	C.
5	CC_CST_OL	IDENT_NO	Optional	VARCHAR(15)	Cast as VARCHAR	C.
6	CC_CST_OL	BRTH_ESTB_DT	Optional	DATE	Cast as DATE	C.
7	CC_CST_OL	TTL_TH	Optional	CHAR(54)	Cast as CHAR	C.
8	CC_CST_OL	MBL_NO	Optional	CHAR(30)	Cast as CHAR	C.
9	CC_CST_OL	BILL_CYC	Mandatory	CHAR(2)	Cast as CHAR	C.
10	CC_CST_OL	AVL_CR_AMT	Mandatory	DECIMAL(18,2)	Cast as DECIMAL	C.
11	CC_CST_OL	TTL_EN	Optional	CHAR(5)	Cast as CHAR	C.
12	CC_CST_OL	PERM_CR_LINE_AMT	Mandatory	DECIMAL(18,2)	Cast as DECIMAL	C.
13	CC_CST_OL	TEMP_CR_LINE_AMT	Mandatory	DECIMAL(18,2)	Cast as DECIMAL	C.
14	CC_CST_OL	TEMP_CR_LINE_EFF_DT	Optional	DATE	Cast as DATE	C.
15	CC_CST_OL	TEMP_CR_LINE_EXP_DT	Optional	DATE	Cast as DATE	C.
16	CC_CST_OL	NM_FN	Optional	VARCHAR(30)	Cast as VARCHAR	C.

ภาพที่ 3.9 ภาพแสดงตัวอย่างเอกสารซีปีอาร์

### 3.1.6 การตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารที่ออกแบบ

เมื่อทำการออกแบบตารางรูปแบบใหม่บนเอกสารซีอาร์รี่เรียบร้อยแล้ว ก่อนการสร้างตารางในระบบฐานข้อมูลขึ้นมาต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบก่อน โดยทำการตรวจสอบจากเอกสารของแหล่งที่มาของข้อมูลว่าได้กำหนดถูกต้องหรือไม่ คอลัมน์ที่ทำการเลือกมานั้นเป็นคอลัมน์เก็บข้อมูลตรงตามความต้องการจริง การกำหนดชนิดของข้อมูลในตารางที่ออกแบบใหม่มีคุณสมบัติรองรับข้อมูลนั้นได้และตรงตามรูปแบบเดิม การแปลงรูปแบบถูกต้อง มีการตั้งชื่อตารางใหม่ ชื่อคอลัมน์ต่างๆ ถูกต้องตามมาตรฐานและสามารถเข้าใจได้ทั้งองค์กร และการตรวจสอบอื่นๆ การระบุรูปแบบของตาราง การระบุส่วนที่เก็บตารางใหม่นี้ในระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องหรือไม่ เมื่อตรวจสอบครบถ้วนถูกต้องแล้ว จึงเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างตารางเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลต่อไป

## 3.2 กระบวนการเข้าใจระบบฐานข้อมูลและทำการสร้างตารางเก็บข้อมูลแบบใหม่

การศึกษาระบบฐานข้อมูลจะช่วยให้สามารถเข้าใจการทำงานของระบบทั้งหมดได้ ซึ่งระบบฐานข้อมูลที่ใช้กันภายในองค์กรจะมีลักษณะที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของงานในแต่ละส่วน เมื่อทำการศึกษารูปแบบการทำงานของระบบฐานข้อมูลแล้ว จะนำไปสู่ขั้นตอนการสร้างตารางเก็บข้อมูลแบบใหม่ โดยมีกระบวนการทั้งหมดดังต่อไปนี้

### 3.2.1 การศึกษาระบบฐานข้อมูลที่ใช้งาน

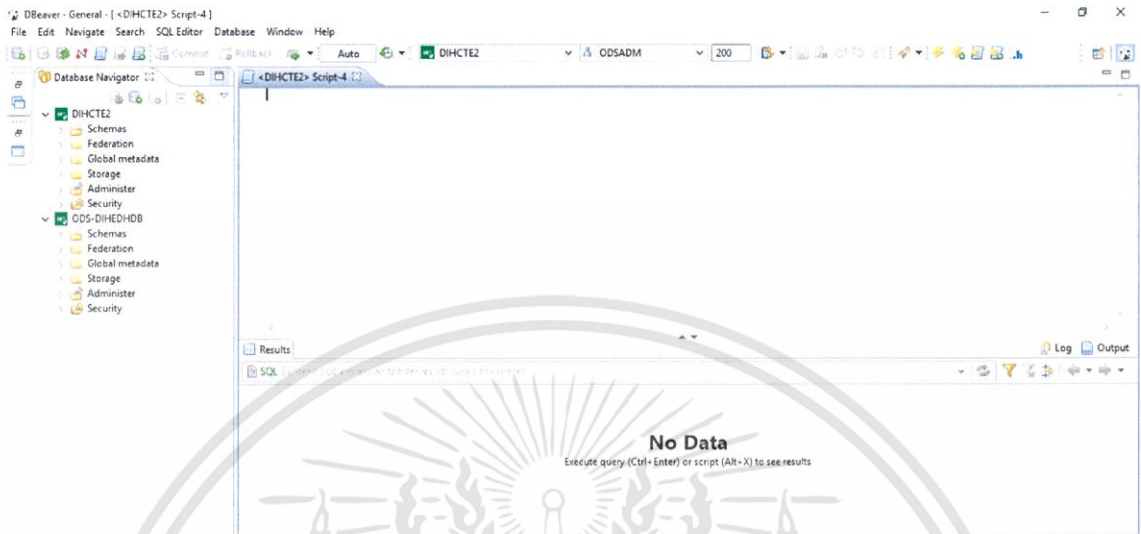
ภายในองค์กรมีการใช้งานระบบฐานข้อมูลหลากหลายรูปแบบ โดยขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่ต้องการ ทำให้หลักการเก็บข้อมูลก็จะมี ความแตกต่างไปด้วย ซึ่งจะสามารถอธิบายรูปแบบของระบบฐานข้อมูลที่ใช้งานได้ดังต่อไปนี้

#### 3.2.1.1 ลักษณะการทำงานของระบบ

การทำงานที่ต้องใช้ข้อมูลอยู่ตลอดเวลาหรือข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงเสมอ ระบบฐานข้อมูลที่รองรับการทำงานในลักษณะนี้จะเลือกใช้ระบบฐานข้อมูลชื่อว่า ดีบีทู (DB2) เป็นระบบฐานข้อมูลที่รองรับการทำงานแบบเรียลไทม์ มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลตลอดเวลา และสามารถรองรับการทำงานของข้อมูลจำนวนมากได้ การเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูลนี้จะต้องมีการล็อกอินเข้าสู่ระบบโดยใช้รหัสยูสเซอร์ของตัวเอง สามารถใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ไม่ว่าจะใช้งานผ่านระบบวินโดวส์ (Windows) แมค (Mac) หรือ ลินุกซ์ (Linux)

ภาพที่ 3.10 แสดงตัวอย่างการเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูลดีบีทู โดยเข้าใช้งานผ่านตัวโปรแกรมที่ชื่อว่าดีบีพีเวอร์ ที่รองรับการใช้งานสำหรับการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลผ่านคำสั่งเอสคิวแอล

ได้ สามารถเรียกดูข้อมูลในระบบ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของตารางต่างๆ และสามารถแก้ไขรูปแบบการทำงาน  
ของระบบในการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานได้อีกด้วย



ภาพที่ 3.10 ภาพแสดงการเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูล

### 3.2.1.2 ลักษณะการเก็บข้อมูลของระบบ

ภายในระบบฐานข้อมูลจะมีการเก็บข้อมูลแบบแยกประเภทของงานออกเป็นส่วนๆหรือเรียกว่าเป็นการแยกงานออกไปในแต่ละโพลเตอร์ โดยจะอธิบายรูปแบบของแต่ละส่วนดังนี้

1) ซีทีอี (CTE) ย่อมาจาก Common Test Environment เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลการทำงาน  
ของโปรเจกต์ทั้งหมดที่ผ่านการเขียนโปรแกรมอย่างเสร็จสมบูรณ์แล้วเพื่อนำไปทดสอบการทำงาน  
ต่อไป ซึ่งถ้าระบบมีการสร้างโปรเจกต์การทำงานหลายโปรเจกต์จะต้องมีการสร้างส่วนนี้เพิ่มอีกเป็นซีทีอีสอง  
(CTE2) ซีทีอีสาม (CTE3) ไปเรื่อยๆ ถ้าต้องการเรียกใช้งานข้อมูลจะเรียกผ่านส่วนนี้ลงไป

2) สคีมา (Schema) เป็นส่วนที่อยู่ภายในซีทีอีเป็นเหมือนโพลเตอร์เก็บข้อมูลทั้งหมด โดย  
จะเก็บตารางเก็บข้อมูลทุกตารางไว้ในส่วนนี้ สคีมาจะถูกแบ่งเป็นหลายส่วนด้วยกันตามลักษณะของงาน ถ้า  
เป็นงานที่ต้องทำการดึงข้อมูลที่มีการทำงานอยู่ตลอดเวลาจะใช้สคีมาชื่อโอดีเอส (ODS) ย่อมาจาก  
Operational Dation Stole ในการสร้างตารางเก็บข้อมูลจำเป็นต้องระบุชื่อสคีมากำกับไว้เสมอ เป็นการ  
ระบุโพลเตอร์ที่ใช้เก็บตารางที่สร้างขึ้นมาให้สามารถเรียกใช้งานได้ง่ายมากขึ้น

### 3.2.2 การสร้างตารางในการเก็บข้อมูลแบบใหม่

การใช้งานข้อมูลจะถูกแบ่งเป็นสองรูปแบบคือ ข้อมูลแบท (Batch) และข้อมูลออนไลน์ โดย  
ข้อมูลแบทจะเป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงทุกวัน ซึ่งตารางที่ใช้เก็บข้อมูลลักษณะนี้จะเป็นตารางที่มีอยู่ใน

ระบบแล้ว หลักการทำงานของตารางเก็บข้อมูลแบบจะเป็นแบบโหนดทับข้อมูลเดิมเพื่อให้ได้ข้อมูลล่าสุดของลูกค้าในแต่ละวัน โดยจะทำการโหนดข้อมูลใหม่ในทุกๆเช้าของวันนั้น ทำให้อาจเกิดปัญหาถ้าลูกค้ามีการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตในระหว่างวันและต้องการตรวจสอบข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน ทำให้ลูกค้าไม่ได้ข้อมูลล่าสุดออกมา จึงทำให้ต้องเก็บข้อมูลส่วนของออนไลน์เพิ่มเติม ในการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบการทำงานแบบใหม่นี้จะใช้ข้อมูลจากทั้งข้อมูลแบบและข้อมูลออนไลน์ ซึ่งทั้งสองส่วนมีตารางเก็บข้อมูลบัตรเครดิต 2 ตาราง คือ ตารางเก็บข้อมูลบัตร และตารางเก็บข้อมูลลูกค้า โดยการสร้างตารางเก็บข้อมูลแบบใหม่หรือข้อมูลส่วนของออนไลน์มีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

### 3.2.2.1 การเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูลตีปีทู

การเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูลตีปีทูต้องทำการเปิดโปรแกรมที่เรียกว่า ตีปีฟเวอร์ เมื่อเข้าใช้ระบบได้แล้วจะมีส่วนของงานสองส่วน ส่วนแรกคือส่วนที่เรียกว่าซีทีอี ชื่อว่า ดีไอเอสซีทีอีสอง (DIHCTE2) เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลออนไลน์ที่ไหลเข้ามาในระบบแบบเรียลไทม์ ส่วนที่สองเป็นส่วนที่ใช้ตรวจสอบข้อมูลที่ไหลเข้ามาในระบบโดยผ่านการตรวจสอบจากโปรแกรม ข้อมูลที่ถูกเก็บจะเป็นข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบการแยกเป็นสองส่วนเป็นการป้องกันการผิดพลาดของข้อมูลที่จะไหลเข้ามาในระบบ โดยจะทำการตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับในส่วนที่สองก่อนจึงจะสามารถรับข้อมูลจริงเข้าสู่ระบบในส่วนของดีไอเอสซีทีอีสองได้ ซึ่งการสร้างตารางเก็บข้อมูลแบบใหม่จะต้องทำการสร้างไว้ทั้งสองส่วน เพื่อสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนการใช้งานจริงได้

### 3.2.2.2 การเขียนคำสั่งสร้างตารางข้อมูลแบบใหม่

การเขียนคำสั่งเพื่อทำการสร้างตารางเก็บข้อมูลจะเขียนด้วยภาษาเอสคิวแอล โดยกำหนดชื่อตาราง ชื่อคอลัมน์และรูปแบบของตารางทั้งหมดอ้างอิงจากเอกสารซีปีอาร์ที่ได้ออกแบบเอาไว้ นอกจากนี้ยังมีรูปแบบการทำงานของตารางเก็บข้อมูลอื่นๆ ที่กำหนดด้วยภาษาเอสคิวแอลเพิ่มเติมอีกด้วย ซึ่งจะอธิบายรูปแบบการสร้างตารางเก็บข้อมูลด้วยภาษาเอสคิวแอลดังต่อไปนี้

1) กำหนดการสร้างตารางเก็บข้อมูล โดยมีการกำหนดชื่อตารางตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ พร้อมกับการกำหนดชื่อสคีม่าเพื่อระบุส่วนที่เก็บตาราง การกำหนดชื่อคอลัมน์และรูปแบบของข้อมูลที่จะเก็บในแต่ละคอลัมน์

2) กำหนดรูปแบบการเก็บข้อมูล ลักษณะการเก็บของข้อมูลที่แตกต่างกันเรียงเป็นแถวหรือคอลัมน์ การบีบอัดของข้อมูลที่มีจำนวนมากเพื่อช่วยให้ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลได้มากขึ้น

3) กำหนดการสร้างดัชนีค้นหาข้อมูล (Index) จะกำหนดให้ทำการค้นหาข้อมูลผ่านคีย์หลัก (Primary Key) ของตารางข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งการสร้างเป็นตัวเดียวกันกับคีย์หลักนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ดัชนีค้นหาหายไป ในกรณีที่ตารางเกิดการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

4) กำหนดการสร้างคีย์หลัก หลังจากทำการสร้างดัชนีค้นหาข้อมูลไว้เรียบร้อยแล้ว จึงจะทำการสร้างคีย์หลักตามทีออกแบบไว้

5) กำหนดการรันของข้อมูล เป็นการตรวจสอบการทำงานของตารางที่ได้สร้างเอาไว้ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของตาราง มีการเพิ่มข้อมูล การอัปเดตข้อมูลหรือไม่ จะมีการตรวจสอบเป็นรอบการทำงาน โดยการตรวจสอบนี้จะดูที่ดัชนีค้นหาข้อมูล การตรวจสอบจำนวนของข้อมูล ค่าที่เปลี่ยนแปลงต่างๆ แล้วทำการเก็บสถิติ เพื่อทำการวิเคราะห์การทำงานของระบบและสามารถปรับปรุงแก้ไขในภายหลังได้

6) กำหนดสิทธิการเข้าถึงตารางเก็บข้อมูล เป็นการกำหนดการเข้าใช้ตารางเก็บข้อมูลให้กับแต่ละฝ่าย สามารถทำการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของตารางใหม่ได้

### 3.2.2.3 การรันคำสั่งการสร้างตารางข้อมูลแบบใหม่

เมื่อทำการเขียนคำสั่งในการสร้างตารางเสร็จแล้ว จำเป็นต้องมีการรันคำสั่งให้สามารถสร้างเป็นตารางออกมาได้ โดยสามารถเลือกได้ว่าจะรันคำสั่งพร้อมกันทั้งหมดหรือจะรันคำสั่งแค่บางชุดคำสั่งก็ได้ ซึ่งผลลัพธ์ของการทำงานจะได้ตารางใหม่ขึ้นมาตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้

### 3.2.3 การตรวจสอบความถูกต้องของตารางที่สร้างใหม่

หลังจากทำการสร้างตารางที่มีการรับข้อมูลบัตรเครดิตขึ้นมาใหม่แล้ว ต้องมีการตรวจสอบรูปแบบของตาราง การกำหนดคอลัมน์ทั้งหมดเป็นไปตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ การสร้างดัชนีค้นหาข้อมูล การสร้างคีย์หลัก หรือเงื่อนไขการทำงานอื่นๆของตารางมีความถูกต้องหรือไม่ นอกจากตรวจสอบรูปแบบของตารางเก็บข้อมูลแล้วยังต้องมีการตรวจสอบการรับข้อมูลเข้ามาด้วย โดยการตรวจสอบจะทำการเพิ่มข้อมูลเข้าไป ซึ่งข้อมูลที่เพิ่มนี้จะเป็นข้อมูลที่สมมุติขึ้นมาเองและมีข้อมูลในทุกๆคอลัมน์ ถ้าข้อมูลสามารถเข้าระบบได้ตามรูปแบบที่กำหนดจึงจะสามารถนำตารางเก็บข้อมูลนี้ไปใช้งานจริงได้

## 3.3 การเขียนโปรแกรมรับข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล

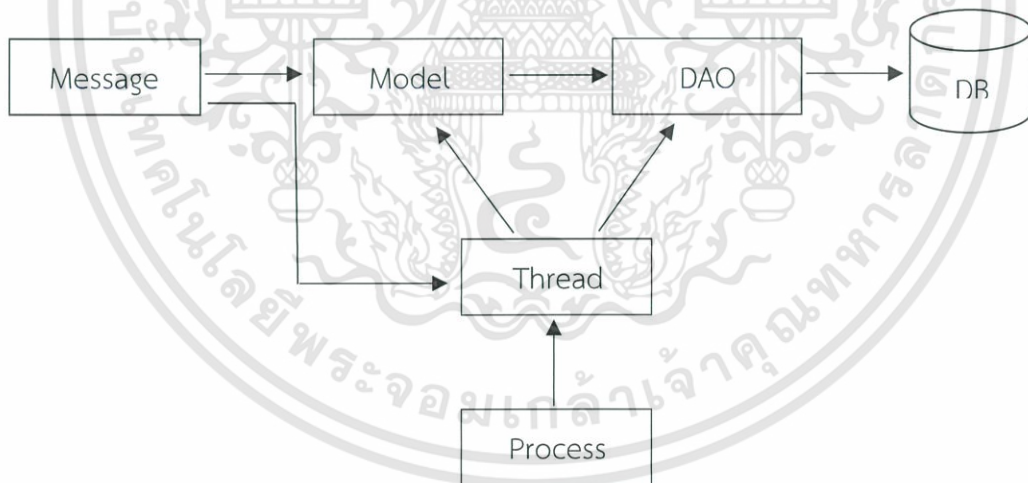
การรับข้อมูลเข้าสู่ระบบบัตรเครดิตแบบเดิมจะเป็นการรับข้อมูลเข้ามาเก็บไว้ในระบบที่เรียกว่า เมนเฟรม ซึ่งจะมีลักษณะของการเก็บข้อมูลที่ไม่เหมือนกับในระบบใหม่ การแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นกับระบบเดิมจำเป็นต้องนำข้อมูลที่เก็บไว้ในเมนเฟรมนำออกมาเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลดีปทู ซึ่งการนำข้อมูลออกมาจากเมนเฟรมนั้นข้อมูลที่ได้จะมีลักษณะที่เรียกว่า เมสเสจคิว ที่มีอักขระติดกันไม่สามารถนำมาเก็บลงในระบบฐานข้อมูลได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องทำการเขียนโปรแกรมขึ้นเพื่อทำการแปลงข้อมูลเมสเสจคิวนี้ให้กลายเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาเก็บลงในระบบฐานข้อมูลได้ ซึ่งจะอธิบายกระบวนการทำงานทั้งหมดดังต่อไปนี้

### 3.3.1 การศึกษารูปแบบการทำงานของโปรแกรมที่ใช้แปลงข้อมูล

การแปลงข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลต้องมีการเขียนโปรแกรมขึ้น ซึ่งก่อนจะทำการเขียนโปรแกรมได้นั้นต้องมีการศึกษารูปแบบการทำงานของตัวโปรแกรมที่จะใช้งานก่อน โดยโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงข้อมูลเข้าสู่ระบบจะใช้โปรแกรมอินเทลลิเจ โอเดีย ที่มีการเขียนคำสั่งด้วยภาษาจาวา รับข้อมูลในรูปแบบของเมสเสจคิวเพื่อทำการแปลงข้อมูลแล้วส่งไปยังระบบฐานข้อมูล ซึ่งลักษณะการทำงานของตัวโปรแกรมจะทำหน้าที่เป็นเหมือนเครื่องลูกข่าย (Client) ไปเชื่อมต่อกับระบบการทำงานที่เป็นเครื่องเมสเสจคิวเซิร์ฟเวอร์ เพื่อรอให้มีข้อมูลเมสเสจคิวไหลเข้ามาในระบบ เมื่อมีเมสเสจคิวไหลเข้ามาในระบบแล้ว ตัวโปรแกรมจะดักจับข้อมูลที่ไหลเข้ามาเพื่อนำไปผ่านกระบวนการแปลงข้อมูลก่อนทำการส่งเข้าระบบฐานข้อมูล

### 3.3.2 การศึกษาโครงสร้างการแปลงข้อมูลภายในโปรแกรม

การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเก็บลงระบบฐานข้อมูลได้นั้น จะต้องมีการศึกษาโครงสร้างการทำงานของตัวโปรแกรมเพื่อทำการกำหนดรูปแบบในการรับข้อมูลเข้ามาเก็บในระบบฐานข้อมูลได้ การแปลงข้อมูลต่างๆ หลักการส่งข้อมูลเข้าระบบฐานข้อมูล การเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล ซึ่งจะแสดงโครงสร้างการทำงานภาพรวมภายในโปรแกรมดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.11 ภาพแสดงภาพรวมโครงสร้างการทำงานภายในโปรแกรม

ภาพที่ 3.11 แสดงโครงสร้างการทำงานภายในตัวโปรแกรมซึ่งส่วนที่เป็นตัวโปรแกรมคือส่วนที่เรียกว่าโมเดล (Model) ดีเอโอ (DAO) เธรด (Thread) และ โพรเซส (Process) ซึ่งเป็นโครงสร้างหลักของการทำงานภายในตัวโปรแกรมนี้อยู่ โดยกระบวนการทำงานจะเริ่มจากส่วนของโมเดลทำการกำหนดการรับค่าของข้อมูลว่ามีการรับค่าข้อมูลคอลัมน์ไหนบ้าง กำหนดชนิดของข้อมูลให้ตรงกับรูปแบบการเก็บข้อมูลในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบฐานข้อมูลเพื่อสามารถรับค่าข้อมูลนั้นเข้ามาได้ จากนั้นจะต้องทำการระบุการรับค่าของข้อมูลนั้นในแต่ละคอลัมน์ให้เป็นค่าตามที่ได้กำหนดในส่วนของโมเดลเพื่อทำการเชื่อมต่อไปยังส่วนของระบบฐานข้อมูล ซึ่งจะกำหนดในส่วนที่เรียกว่าดีเอโอหรือย่อมาจาก Data Access Object ส่วนต่อมาก็คือเรดเป็นส่วนที่ต้องวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลเพื่อทำการกำหนดหลักการแปลงข้อมูลให้สามารถนำข้อมูลเก็บในระบบได้ มีการเรียกใช้คำสั่งจากทั้งสองส่วนของโมเดลและส่วนของดีเอโอ ซึ่งการทำงานของเรดจะช่วยแบ่งการทำงานหนึ่งข้อมูลต่อหนึ่งเรดการทำงานช่วยให้ระบบทำงานได้เร็วขึ้น ส่วนสุดท้ายคือโพรเซสเป็นส่วนที่กำหนดการเรียกใช้งานส่วนของเรด

### 3.3.3 การเขียนโปรแกรมเพื่อแปลงข้อมูล

เมื่อทำการศึกษาโครงสร้างการทำงานภายในตัวโปรแกรมแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมเพื่อทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปลงในระบบฐานข้อมูลได้ โดยมีกระบวนการทำงานในแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

#### 3.3.3.1 การเขียนคำสั่งกำหนดการรับค่าข้อมูล

การเขียนคำสั่งกำหนดการรับค่าข้อมูลเป็นการเขียนคำสั่งในส่วนของโมเดล เพื่อระบุว่ามี การรับข้อมูลจากคอลัมน์ไหนบ้าง การรับค่าชนิดของข้อมูลให้ตรงกับรูปแบบในระบบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ โดยมีการกำหนดการแปลงชนิดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของภาษาจาวาให้สามารถรับค่าผ่านตัวโปรแกรมได้ ซึ่งในการกำหนดส่วนของโมเดลนี้จะต้องสร้างคลาส 2 คลาส คือคลาสของโมเดลข้อมูลลูกค้า และโมเดลข้อมูลบัตร

#### 3.3.3.2 การเขียนคำสั่งกำหนดรูปแบบการรับข้อมูลเข้าตารางเก็บข้อมูล

การกำหนดรูปแบบเป็นการเขียนคำสั่งด้วยภาษาเอสคิวแอลกำหนดการรับข้อมูลเข้าระบบฐานข้อมูลเพื่อเก็บไว้ในตารางเก็บข้อมูลที่ได้สร้างไว้ การระบุคอลัมน์ทั้งหมด โดยมีเงื่อนไขถ้าข้อมูลไม่เคยมีอยู่ในระบบให้ทำการเพิ่มข้อมูลใหม่ และถ้าข้อมูลเคยถูกเก็บไว้ในระบบแล้วจะทำการอัปเดตข้อมูลนั้นให้เป็นข้อมูลล่าสุด ซึ่งการเขียนคำสั่งนั้นจะต้องกำหนดลักษณะของข้อมูลที่รับเข้าไปให้สอดคล้องตามขนาดของข้อมูลที่กำหนดไว้ในระบบฐานข้อมูลด้วย การเขียนคำสั่งนี้จะกำหนดทั้งข้อมูลส่วนของลูกค้าและข้อมูลส่วนของบัตร โดยการเขียนคำสั่งของข้อมูลทั้งสองส่วนจะถูกกำหนดไว้ในไฟล์เอสคิวแอลภายในตัวโปรแกรม

#### 3.3.3.3 การเขียนคำสั่งเรียกใช้งานไฟล์เอสคิวเอล

การเรียกใช้งานไฟล์เอสคิวเอลจะเขียนคำสั่งในส่วนที่เรียกว่าดีเอโอเพื่อทำการกำหนดการเชื่อมต่อการรับค่าข้อมูลในแต่ละคอลัมน์ให้เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดในส่วนของโมเดล โดยจะต้องทำการกำหนดการเชื่อมต่อไปยังไฟล์เอสคิวแอลที่ได้กำหนดลักษณะการรับข้อมูลเข้าระบบฐานข้อมูลด้วย ซึ่งการกำหนดส่วนของดีเอโอนี้จะสร้างคลาส 2 คลาส คือคลาสของข้อมูลลูกค้า และคลาสของข้อมูลบัตร

#### 3.3.3.4 การเขียนคำสั่งการแปลงรูปแบบของข้อมูล

การแปลงรูปแบบของข้อมูลเป็นการเขียนคำสั่งในส่วนที่เรียกว่าเรคดเพื่อทำการแปลงรูปแบบของข้อมูล จากข้อมูลที่ได้รับเข้ามาซึ่งเป็นข้อมูลรูปแบบอักขระติดกันให้กลายเป็นข้อมูลที่สามารถเข้าใจและใช้ได้ทั่วไปได้ โดยจะนำข้อมูลที่ผ่านมาผ่านการแปลงรูปแบบเรียบร้อยแล้วเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลโดยตรง การเขียนส่วนของเรคดจะเป็นการช่วยให้การทำงานของระบบรวดเร็วขึ้น ด้วยวิธีการแยกส่วนการทำงานหนึ่งข้อมูลต่อหนึ่งเรคดการทำงาน และยังมี การเรียกใช้งานทั้งจากส่วนของโมเดลและส่วนของดีเอโอเพื่อทำการเชื่อมต่อการกำหนดรูปแบบต่างๆ จากทั้งสองส่วน การสร้างส่วนของเรคดในตัวโปรแกรมจะสร้าง 2 คลาส คือคลาสเรคดของข้อมูลลูกค้าและคลาสเรคดของข้อมูลบัตร

#### 3.3.3.5 การเขียนคำสั่งเรียกใช้งานส่วนของเรคด

การเรียกใช้งานส่วนของเรคดจะเขียนคำสั่งกำหนดในส่วนที่เรียกว่าโพรเซส ซึ่งนอกจากเรียกใช้งานส่วนของเรคดแล้วยังเป็นส่วนที่กำหนดการรับข้อมูลเข้ามาให้เป็นในรูปแบบเดียวกับส่วนที่กำหนดในไฟล์เอสคิวแอล การรับข้อมูลแบบเพิ่มหรืออัปเดตใหม่ การกำหนดส่วนเริ่มต้นของข้อมูลเพื่อสามารถระบุตำแหน่งของข้อมูลได้อย่างถูกต้อง การกำหนดส่วนของโพรเซสนี้จะสร้างขึ้นมา 2 คลาส คือ คลาสของข้อมูลลูกค้าและคลาสของข้อมูลบัตร

#### 3.3.3.6 การเขียนฟังก์ชันเรียกใช้งานส่วนของโพรเซส

การเขียนเมธอดการเรียกใช้งานส่วนของโพรเซสที่สร้างใหม่ จะเขียนคำสั่งในส่วนที่เรียกว่าโพรเซสเมสเสจ ภายในคลาสที่สร้างไว้ในระบบอยู่แล้วเพื่อกำหนดการเรียกใช้การทำงานของงานในแต่ละส่วน โดยจะกำหนดการเรียกใช้งานส่วนของโพรเซสทั้งสองคลาส และกำหนดการเชื่อมต่อไปยังไฟล์ข้อมูลที่ส่งเข้ามาในระบบเพื่อทำการแปลงรูปแบบของข้อมูล

#### 3.3.3.7 การเขียนคำสั่งเพื่อทำการตรวจสอบข้อมูล

การตรวจสอบข้อมูลจะมีการสร้างคลาสขึ้นมาใหม่ 2 คลาส เพื่อทำการตรวจสอบข้อมูลที่ผ่านการแปลงรูปแบบแล้วมีความถูกต้องตรงตามที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ สามารถเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลได้ ซึ่งจะทำการสร้างทั้งส่วนของการตรวจสอบข้อมูลลูกค้าและตรวจสอบข้อมูลบัตร โดยการตรวจสอบความถูกต้องนั้นจะตรวจสอบด้วยการนำตัวอย่างของข้อมูลเมสเสจคิวนึงข้อมูลมาทำการตรวจสอบ ให้ตัวโปรแกรมทำการรับข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบ ทำการแปลงข้อมูล และส่งไปยังระบบฐานข้อมูล ถ้าข้อมูลนั้นสามารถเข้าระบบได้อย่างถูกต้องจะสามารถนำคำสั่งทั้งหมดไปใช้งานจริงได้

#### 3.3.4 การบันทึกโปรแกรมเพื่อนำไปใช้งาน

หลังจากทำการเขียนโปรแกรมเพื่อทำการแปลงข้อมูลและสามารถนำข้อมูลที่ผ่านการแปลงนั้นไปเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลได้แล้ว จะต้องทำการบันทึกตัวโปรแกรมที่สร้างไว้ทั้งหมดขึ้นไปยังส่วนที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกว่า กิตบัคเก็ต (GitBuket) ซึ่งเปรียบเสมือนพื้นที่เก็บรวบรวมส่วนของโปรแกรมที่สร้างไว้ทั้งหมดเพื่อนำไปเชื่อมต่อกับข้อมูลเมสเสจคิวที่รับมาจากระบบบัตรเครดิตแบบเดิมเพื่อโหลดข้อมูลไปยังระบบฐานข้อมูล ในการเชื่อมต่อกับข้อมูลเมสเสจคิวจะต้องมีการสร้างไฟล์ของตัวโปรแกรมออกมาเป็นนามสกุล .jar ไฟล์ เพื่อนำส่วนนี้ไปไว้บนตัวเซิร์ฟเวอร์และสามารถนำไปใช้งานจริงได้

### 3.3.5 การตรวจสอบการรับข้อมูลเข้าระบบ

เมื่อทำการเชื่อมต่อการทำงานของตัวโปรแกรมกับข้อมูลที่เป็นเมสเสจคิวแล้วจะทำให้สามารถรับข้อมูลเข้าระบบฐานข้อมูลได้ ซึ่งการรับข้อมูลเข้าระบบนั้นจะต้องมีการตรวจสอบด้วยว่าสามารถรับข้อมูลเข้ามาได้ครบทั้งหมดหรือไม่ มีข้อมูลตกหล่นหรือเกิดความผิดพลาดอย่างน้อยแค่ไหน ในการตรวจสอบจะดูได้จากหน้าเว็บที่มีไว้เพื่อตรวจสอบการโหลดข้อมูลเข้าระบบฐานข้อมูลโดยตรง ซึ่งการทำงานของหน้าเว็บจะเชื่อมต่อไปยังตัวโปรแกรมที่มีการกำหนดเงื่อนไขการเชื่อมต่อไว้แล้ว ทำให้สามารถตรวจสอบการรับข้อมูลจากระบบแบบเดิมที่ส่งข้อมูลเมสเสจคิวเข้ามาในระบบฐานข้อมูลได้ ซึ่งจะแสดงตัวอย่างหน้าเว็บตรวจสอบการรับข้อมูลดังภาพที่ 3.12 โดยจะแสดงทั้งชื่อของข้อมูลเมสเสจคิวว่าเป็นข้อมูลของอะไร โหลดข้อมูลลงตารางเก็บข้อมูลอะไร ระบุสเตตัสการทำงาน แสดงจำนวนข้อมูลที่ได้รับทั้งหมดหรือข้อมูลที่ผิดพลาดต่างๆ

```

Operational Data Store -- Message Loader

Main Page
Group : 125 - CC
Queue CHANNEL : DIH.ODS.CLIENT.02

Status List
Name Queue Messages Table Status Messages Applied Rejects Last Msg
CARDPPOINT CEP.DIH.RQ.LBCRDEXT ODSCC.CC_CARD_PNT_OL INERROR 0 0 0 22:52
CARDCUST CEP.DIH.RQ.CPCUS ODSCC.CC_CARD_CUST_OL INERROR 0 0 0 22:52
CARD CEP.DIH.RQ.CPCRD 0 ODSCC.CC_CARD_OL WAITING 0 0 0 22:52

Shutdown Stop All Start All

Main Menu Mon Nov 26 09:50:36 ICT 2018
    
```

ภาพที่3.12 ภาพแสดงหน้าเว็บตรวจสอบการรับข้อมูลเข้าระบบ

### 3.3.6 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

เมื่อข้อมูลสามารถเข้าระบบได้แล้วจะต้องมีการตรวจสอบรูปแบบของข้อมูลว่ามีรูปแบบที่ถูกต้องตามที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ โดยในการตรวจสอบครั้งนี้จะเป็นการตรวจสอบการทำงานของตัวโปรแกรม ถ้ามีข้อผิดพลาดของการแปลงรูปแบบข้อมูล การกำหนดการรับค่าต่างๆ จะทำการแก้ไขในส่วน

เพื่อดูความถูกต้องของข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูลซึ่งจะใช้โปรแกรมที่เรียกว่า ดิบีวีสคิวร์ไรท์เซอร์ เพื่อทำการตรวจสอบข้อมูล โดยสามารถแบ่งลักษณะการตรวจสอบออกเป็นแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

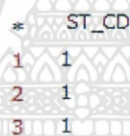
1. Test\_Format\_Startoffset เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของการระบุตำแหน่งเริ่มต้นข้อมูลของแต่ละคอลัมน์ ว่ามีการระบุตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องจะทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลเข้ามาในระบบได้ โดยการตรวจสอบในส่วนนี้จะใช้กับทุกคอลัมน์ที่จะต้องรับข้อมูลเข้ามา ไม่ว่าคอลัมน์นั้นจะมีชนิดของข้อมูลเป็นประเภทไหนก็ตาม

ตัวอย่างการตรวจสอบ

ตรวจสอบข้อมูลการเก็บสเตตัสของลูกค้าที่มีชื่อคอลัมน์คือ st\_cd ของตารางเก็บข้อมูลลูกค้า ที่มี st\_cd = 1 โดยข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นเมสเสจคิวที่มีชนิดของข้อมูลเป็น char ความยาวของข้อมูลเป็น 1 อักขระ

#### 1.1) กรณีกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นถูกต้อง

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบในตารางเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล ผ่านโปรแกรม ดิบีวีสคิวร์ไรท์เซอร์ เขียนคำสั่งเลือกดูข้อมูลสเตตัสของลูกค้าทั้งหมดจากตารางเก็บข้อมูลลูกค้า ผลลัพธ์จะได้ข้อมูลในตารางเก็บข้อมูลถูกต้อง นั่นคือ st\_cd = 1 ดังภาพที่ 3.13



	ST_CD
1	1
2	1
3	1

ภาพที่ 3.13 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลสเตตัสของลูกค้า

#### 1.2) กรณีกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นไม่ถูกต้อง

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบในตัวโปรแกรมจาวา การกำหนดตำแหน่งของข้อมูลไม่ถูกต้องจะไม่สามารถนำข้อมูลไปลงในตารางเก็บข้อมูลได้ ทำให้เกิดการผิดพลาดตั้งแต่ในส่วนของตัวโปรแกรมและได้ผลลัพธ์เป็นข้อความแจ้งเตือนในส่วนของโปรแกรกดังภาพที่ 3.14

```
java.lang.AssertionError:
Expected :UPSERIED
Actual   :REJECT
<Click to see difference>

<1 internal call>
at org.junit.Assert.failNotEquals(Assert.java:534) <2 internal calls>
at com.kasikornbank.dih.cc.mq.queue.test.CustomerOnlineMessageTest.processStoreData

Process finished with exit code -1
```

ภาพที่ 3.14 ภาพแสดงผลลัพธ์ความผิดพลาดของโปรแกรม

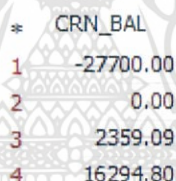
2) Test\_Format\_DoubleDecimal เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของการเก็บข้อมูลชนิด decimal แบบทศนิยมสองตำแหน่ง โดยไม่ว่าข้อมูลนั้นจะถูกกำหนดให้มีจุดทศนิยมหรือไม่ก็ได้ ข้อมูลที่นำมาตรวจสอบในส่วนนี้จะมีชนิดของข้อมูลเป็น decimal ทั้งหมด

ตัวอย่างการตรวจสอบ

ตรวจสอบข้อมูลยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่ายที่มีชื่อคอลัมน์คือ crn\_bal ของตารางเก็บข้อมูลบัตร ที่มีรูปแบบการเก็บเป็นจำนวนเต็มที่มีตำแหน่งทศนิยมสองตำแหน่ง สามารถรับข้อมูลได้ทั้งจำนวนเต็มบวก เต็มศูนย์ และเต็มลบ โดยข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นเมสเสจคิวที่มีชนิดของข้อมูลเป็น decimal

### 2.1) กรณีกำหนดรูปแบบ decimal ถูกต้อง

ยกตัวอย่างข้อมูลที่นำมาตรวจสอบได้แก่ 2,359.09 16,294.8 0 และ -27,700 นำมาทำการตรวจสอบในตารางเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล ผ่านโปรแกรมดีบีวีเอสอาร์ไอทีเซอร์ เขียนคำสั่งเลือกดูข้อมูลยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่ายจากตารางเก็บข้อมูลบัตร โดยมีเงื่อนไขเลือกเฉพาะข้อมูลที่ยกตัวอย่าง 4 ข้อมูล ผลลัพธ์จะได้ข้อมูลในตารางเก็บข้อมูลถูกต้องตามรูปแบบการเก็บแบบทศนิยมสองตำแหน่ง ถึงแม้ว่าจะค้นหาแบบไม่ใส่ทศนิยมก็ตามดังภาพที่ 3.15



	CRN_BAL
1	-27700.00
2	0.00
3	2359.09
4	16294.80

ภาพที่ 3.15 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่าย

### 2.2) กรณีกำหนดรูปแบบ decimal ไม่ถูกต้อง

ยกตัวอย่างข้อมูลที่นำมาตรวจสอบคือ 26,484.42 นำมาทำการตรวจสอบในตัวโปรแกรมจาวา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนส่งไปยังระบบฐานข้อมูล ถ้ามีการกำหนดรูปแบบไม่ถูกต้องข้อมูลที่แสดงในตัวโปรแกรมจะไม่ถูกต้องด้วย ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นข้อมูลที่มีรูปแบบเป็นจำนวนเต็มไม่เก็บตำแหน่งทศนิยม และมีการแสดงจำนวนที่ผิดเพี้ยนไป ได้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้องดังภาพที่ 3.16

```
"C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_181\bin\java.exe" ...
Display CARD-RECORD
CM-CURR-BALANCE : 2648442

Process finished with exit code 0
```

ภาพที่ 3.16 ภาพแสดงผลลัพธ์ของข้อมูลภายในโปรแกรม

3) Test\_Format\_Padding เป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการเก็บข้อมูล โดยกำหนดให้ข้อมูลที่รับเข้าระบบมีความยาวของอักขระตรงตามรูปแบบที่กำหนดไว้ ถ้าข้อมูลไหนเข้ามามีอักขระน้อยกว่าที่กำหนด จะต้องมีการเติมข้อมูลนั้นให้มีความยาวของอักขระครบถูกต้อง เป็นรูปแบบเดียวกันทั้งหมด ซึ่งข้อมูลที่น่ามาตรวจสอบในส่วนนี้จะมียุคของข้อมูลเป็น char และมีลักษณะของข้อมูลแบบเป็นตัวเลข ตัวอย่างการตรวจสอบ

ตรวจสอบข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของผู้ถือบัตรหลักที่มีชื่อคอลัมน์คือ main\_cc\_cst\_org\_no ของตารางเก็บข้อมูลบัตร ที่มีรูปแบบการเก็บเป็นตัวเลขที่รับเข้ามาจากต้นทางแบบอักขระเดียว คือ 1 แต่ในระบบฐานข้อมูลเก็บเป็นอักขระ 3 ตัว เพื่อให้ข้อมูลที่เก็บมีอักขระครบตามรูปแบบที่กำหนด จึงต้องมีการเติมข้อมูล โดยข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นเมสเสจคิวที่มีชนิดของข้อมูลเป็น char

### 3.1) กรณีเก็บข้อมูลถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนด

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบในตารางเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล ผ่านโปรแกรมดีบีวีเอสอาร์ไอทีเซอร์ เขียนคำสั่งเลือกดูข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของผู้ถือบัตรหลักจากตารางเก็บข้อมูลบัตร โดยมีเงื่อนไขเลือกเฉพาะข้อมูลที่เป็น 001 เพื่อดูว่ามีการเก็บข้อมูลถูกต้องหรือไม่ ผลลัพธ์ที่ได้จะได้อข้อมูลเป็น 001 ทั้งหมด ดังภาพที่ 3.17

```
* MAIN_CC_CST_ORG_NO
1 001
2 001
3 001
```

ภาพที่ 3.17 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของผู้ถือบัตรหลัก

นอกจากตรวจสอบด้วยเงื่อนไขเลือกเฉพาะข้อมูลที่เป็น 001 แล้ว ยังต้องตรวจสอบด้วยการระบุเงื่อนไขข้อมูลที่เป็น 1 ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่พบข้อมูลในระบบฐานข้อมูลซึ่งหมายความว่าข้อมูลที่เก็บทั้งหมดอยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องแล้วดังภาพที่ 3.18

```
14:02:00 [SELECT - 0 row(s), 0.000 secs] Empty result set fetched
... 1 statement(s) executed, 0 row(s) affected, exec/fetch time: 0.000/0.000 sec [0 successful, 1 warnings, 0 errors]
```

ภาพที่ 3.18 ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีไม่พบข้อมูลในระบบ

### 3.2) กรณีเก็บข้อมูลไม่ตรงตามรูปแบบที่กำหนด

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบในตารางเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล ผ่านโปรแกรมดีบีวีเอสอาร์ไอทีเซอร์ เขียนคำสั่งเลือกดูข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของผู้ถือบัตรหลักจากตารางเก็บข้อมูล

บัตร โดยมีเงื่อนไขเลือกเฉพาะข้อมูลที่เป็น 1 ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ในส่วนนี้จะพบผลลัพธ์ที่มีรูปแบบที่ไม่ถูกต้องนี้อยู่ในระบบ เนื่องจากการกำหนดรูปแบบการรับข้อมูลผิดพลาดดังภาพที่ 3.19

```
* MAIN_CC_CST_ORG_NO
1 1
```

ภาพที่ 3.19 ภาพแสดงผลลัพธ์ที่พบในระบบไม่ถูกต้อง

4) Test\_Format\_Pad\_MaskNumber เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของการเก็บข้อมูลเลขบัตรเครดิตเพียงอย่างเดียว โดยข้อมูลนั้นมีความสำคัญไม่สามารถระบุเป็นข้อมูลจริงทั้งหมดได้ จึงต้องมีการกำหนดสัญลักษณ์ปิดบังข้อมูลบางส่วน ซึ่งจะมีการกำหนดรูปแบบที่ตายตัวในการเก็บข้อมูลลักษณะนี้ไว้แล้ว ถ้าข้อมูลที่เข้ามามีจำนวนของอักขระไม่ตรงกับรูปแบบที่กำหนด จะไม่สามารถนำข้อมูลนี้เข้ามาในระบบได้

ตัวอย่างการตรวจสอบ

ตรวจสอบข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีชื่อคอลัมน์คือ card\_no\_mask ของตารางเก็บข้อมูลบัตร ซึ่งมีรูปแบบการเก็บเป็นตัวเลขที่มีการกำหนดสัญลักษณ์ปิดบังบางส่วนไว้ โดยข้อมูลที่ยกตัวอย่างจะมีอักขระของตัวเลขไม่ครบตามรูปแบบ ต้องมีการเติมข้อมูลเกิดขึ้น จึงจะสามารถนำข้อมูลเข้าระบบได้ โดยข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นเมสเสจคิวที่มีชนิดของข้อมูลเป็น char

#### 4.1) กรณีเก็บข้อมูลถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนด

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบในตารางเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล ผ่านโปรแกรมดีบีวีเอสอาร์ไทร์เซอร์ เขียนคำสั่งเลือกดูข้อมูลเลขบัตรเครดิตจากตารางเก็บข้อมูลบัตร โดยมีเงื่อนไขการเลือกข้อมูลที่มีการเติมข้อมูลไว้แล้ว ผลลัพธ์จะได้ข้อมูลในระบบที่มีรูปแบบที่ถูกต้องดังภาพที่ 3.20

```
* CARD_NO_MASK
1 000470*****1473
2 000470*****3400
3 000470*****3418
```

ภาพที่ 3.20 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลเลขบัตรเครดิต

นอกจากตรวจสอบด้วยเงื่อนไขเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีการเติมข้อมูลแล้ว ยังต้องตรวจสอบด้วยการระบุเงื่อนไขเลือกดูข้อมูลที่มีรูปแบบที่ไม่ถูกต้อง ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่พบข้อมูลในระบบฐานข้อมูลซึ่งหมายความว่าข้อมูลที่เก็บทั้งหมดอยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องแล้วดังภาพที่ 3.18

#### 4.2) กรณีเก็บข้อมูลไม่ตรงตามรูปแบบที่กำหนด

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบในตัวโปรแกรมจาวา ข้อมูลเลขบัตรเครดิตกรณีที่มีอักขระของตัวเลขไม่ครบตามรูปแบบ จะต้องมีการกำหนดการเติมข้อมูลให้ครบภายในตัวโปรแกรม ถ้าไม่ได้เติมข้อมูลให้ครบตามรูปแบบข้อมูลจะไม่สามารถนำไปเก็บในระบบฐานข้อมูลได้ จะเกิดความผิดพลาดตั้งแต่ในส่วนของตัวโปรแกรมและได้ผลลัพธ์เป็นข้อความแจ้งเตือนในส่วนของโปรแกรกดังภาพที่ 3.14

5) Test\_Format\_Date เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการเก็บข้อมูลแบบวันที่ โดยรูปแบบที่ใช้จะเป็น ปี-เดือน-วัน เก็บแบบ yyyy-mm-dd ถ้ามีการกำหนดรูปแบบในการรับข้อมูลเข้าระบบผิด ข้อมูลก็ยังสามารถเข้าระบบได้ แต่จะได้ข้อมูลที่ผิดเพี้ยนไปจากข้อมูลจริง ซึ่งข้อมูลที่น่ามาตรวจสอบในส่วนนี้จะมีชนิดของข้อมูลเป็น date ทั้งหมด

ตัวอย่างการตรวจสอบ

ตรวจสอบข้อมูลวันเกิดของลูกค้าที่มีชื่อคอลัมน์คือ brth\_estb\_dt ของตารางเก็บข้อมูลลูกค้า ข้อมูลที่รับเข้ามาจะมีรูปแบบเป็น ปี-เดือน-วัน แบบ julian date โดยข้อมูลลักษณะนี้จะต้องทำการแปลงข้อมูลให้มีรูปแบบที่ถูกต้อง และตรงกันกับในระบบก่อน จึงจะได้ข้อมูลที่ถูกต้อง โดยข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นเมสเสจควที่มีชนิดของข้อมูลเป็น date

#### 5.1) กรณีแปลงรูปแบบข้อมูลถูกต้อง

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบในตารางเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสควิแอล ผ่านโปรแกรมดีบีวีส์ชาร์ไรท์เซอร์ เขียนคำสั่งเลือกดูข้อมูลวันเกิดของลูกค้าจากตารางเก็บข้อมูลลูกค้า โดยมีเงื่อนไขเลือกเฉพาะข้อมูลวันเกิดระหว่าง 0001-01-01 และ 2018-12-31 ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องไม่ผิดเพี้ยนจากความเป็นจริง ผลลัพธ์จะได้ข้อมูลวันเกิดของลูกค้าที่มีรูปแบบที่ถูกต้องดังภาพที่ 3.21

*	BRTH_ESTB_DT
1	1971-01-11
2	1984-01-06
3	1974-06-09

ภาพที่ 3.21 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลวันเกิดของลูกค้า

นอกจากตรวจสอบด้วยเงื่อนไขเลือกเฉพาะข้อมูลที่อยู่ในระหว่างรูปแบบที่ถูกต้องแล้ว ยังต้องตรวจสอบด้วยการระบุเงื่อนไขเลือกดูข้อมูลที่นอกเหนือจากรูปแบบนี้ เพื่อหาข้อมูลที่มีรูปแบบที่ผิดเพี้ยนไป ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะไม่พบข้อมูลในระบบฐานข้อมูลซึ่งหมายความว่าข้อมูลที่เก็บทั้งหมดอยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องแล้วดังภาพที่ 3.18

## 5.2) กรณีแปลงรูปแบบข้อมูลผิด

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบในตารางเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล ผ่านโปรแกรม ดิบีวิสซัวร์ไรท์เซอร์ เขียนคำสั่งเลือกดูข้อมูลวันเกิดของลูกค้าจากตารางเก็บข้อมูลลูกค้า โดยมีเงื่อนไขเลือกดู ข้อมูลที่นอกเหนือจากรูปแบบวันที่ระหว่าง 0001-01-01 และ 2018-12-31 เพื่อตรวจสอบว่ามีข้อมูลที่ ผิดเพี้ยนไปอยู่ในระบบหรือไม่ ผลลัพธ์จะได้ข้อมูลที่เกินความเป็นจริง เนื่องจากตอนทำการแปลงข้อมูลได้ใช้ รูปแบบที่ไม่ถูกต้องดังภาพที่ 3.22

```
* BRTH_ESTB_DT  
1 2640-05-15
```

ภาพที่ 3.22 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลวันเกิดของลูกค้าที่ผิดเพี้ยนไป

6) Test\_NumberEncrypt เป็นการตรวจสอบรูปแบบในการเข้ารหัสของเลขบัตรเครดิต เพื่อ ตรวจสอบว่าการเข้ารหัสมีความถูกต้องหรือไม่ รูปแบบในการเข้ารหัสต้องเป็นไปในรูปแบบเดียวกันตามที่ได้ กำหนดไว้ โดยการตรวจสอบในส่วนนี้จะใช้ตรวจสอบเฉพาะข้อมูลที่ต้องทำการเข้ารหัส นั่นคือข้อมูลเลข บัตรเครดิตที่มีชื่อคอลัมน์คือ card\_no\_encrypt เท่านั้น

ตัวอย่างการตรวจสอบ

ตรวจสอบข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัสมีชื่อคอลัมน์คือ card\_no\_encrypt ของตารางเก็บข้อมูลบัตร ข้อมูลที่นำมาตรวจสอบจะเป็นข้อมูลที่เข้ารหัสแล้ว ซึ่งในการตรวจสอบว่าข้อมูลที่ถูกเข้ารหัสนั้นถูกต้อง หรือไม่ ต้องนำไปตรวจสอบกับข้อมูลที่ทำกรเข้ารหัสโดยตรง จากการนำเลขบัตรเครดิตจริงๆ ไปเข้ารหัส แล้วทำการเทียบข้อมูลกัน โดยข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นเมสเสจคิฟที่มีชนิดของข้อมูลเป็น varchar

### 6.1) กรณีข้อมูลมีการเข้ารหัสถูกต้อง

ยกตัวอย่างข้อมูลเลขบัตรเครดิตก่อนการเข้ารหัสคือ 0004730000000149 ซึ่งมีข้อมูลที่ผ่านมา การเข้ารหัสแล้วคือ yzxtodEZwD4rpiRiuQBzRE3m4VwKnVT7SdLO7dCVKIk= โดยจะแสดงข้อมูลนี้ใน ระบบดังภาพที่ 3.23

```
* CARD_NO_ENCRYPT  
1 yzxtodEZwD4rpiRiuQBzRE3m4VwKnVT7SdLO7dCVKIk=
```

ภาพที่ 3.23 ภาพแสดงข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่ผ่านการเข้ารหัสภายในระบบ

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ทำกรเข้ารหัสผ่านตัวโปรแกรมที่เรียกว่า คอมโพสิต โดยใช้ฟังก์ชันการตรวจสอบภายในโปรแกรม เมื่อทำการใส่ค่าข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องตรงกับข้อมูลที่เก็บไว้ในระบบ ซึ่งจะหมายความว่าข้อมูลมีการเข้ารหัสที่ถูกต้องแล้วดังภาพที่ 3.24 จะเห็นว่าผลลัพธ์จะได้ข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่ผ่านการเข้ารหัสมีข้อมูลตรงกับข้อมูลภายในระบบ

Parameter	Value	Null
inputTxt	000473000000149	<input type="checkbox"/>
Name	Value	
result	yzxtdEZwD4rpiRiuQBzRE3m4VwKnVT7SdLO7dCVKIk=	

ภาพที่ 3.24 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบ

### 6.2) กรณีข้อมูลมีการเข้ารหัสไม่ถูกต้อง

ยกตัวอย่างข้อมูลเลขบัตรเครดิตก่อนการเข้ารหัสคือ 0004730050000213 ซึ่งมีข้อมูลผ่านการเข้ารหัสแล้วคือ 198GRKE0oVwmmpeE โดยจะแสดงข้อมูลนี้ในระบบดังภาพที่ 3.25

```
* CARD_NO_ENCPT
1 198GRKE0oVwmmpeE
```

ภาพที่ 3.25 ภาพแสดงข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่ผ่านการเข้ารหัสภายในระบบ

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วยโปรแกรมเดียวกัน เมื่อทำการใส่ค่าข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้มีข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่ผ่านการเข้ารหัสไม่ตรงกับข้อมูลภายในระบบ ซึ่งหมายความว่ามีการเข้ารหัสข้อมูลภายในโปรแกรมจาวามีความผิดพลาด ทำให้ได้ข้อมูลไม่ถูกต้อง โดยจะแสดงผลลัพธ์ข้อมูลที่ผ่านการเข้ารหัสที่ถูกต้องแล้วดังภาพที่ 3.26 ซึ่งจะเห็นว่าได้ข้อมูลที่ผ่านการเข้ารหัสไม่ตรงกับข้อมูลภายในระบบ

Parameter	Value	Null
inputTxt	0004730050000213	<input type="checkbox"/>
Name	Value	
result	iMxbedcU57eeGq7LLxOgOPT39quOI/z3IDNDD67vEE=	

ภาพที่ 3.26 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบ

7) Test\_Duplicate เป็นการตรวจสอบการเก็บข้อมูลของตารางเก็บข้อมูลลูกค้าและบัตร เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการเก็บข้อมูลซ้ำกัน เนื่องจากรูปแบบการเก็บข้อมูลถูกกำหนดให้เป็นแบบอ็อปเทคข้อมูลเดิมเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มข้อมูลที่ไม่เคยเก็บไว้ ซึ่งไม่สามารถรับข้อมูลที่ซ้ำกันได้ โดยการตรวจสอบในส่วนนี้จะใช้เฉพาะข้อมูลเลขบัตรและข้อมูลเลขลูกค้า เพื่อหาว่าในหนึ่งเลขสามารถเกิดซ้ำกันหรือไม่ ตัวอย่างการตรวจสอบ

ตรวจสอบข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัสมีชื่อคอลัมน์คือ card\_no\_encpt ของตารางเก็บข้อมูลบัตร เพื่อทำการตรวจสอบว่าในตารางเก็บข้อมูลบัตรมีการเก็บข้อมูลเลขบัตรเดียวกันซ้ำกันมากกว่าหนึ่งรายการหรือไม่ โดยข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นเมสเสจคิวที่มีชนิดของข้อมูลเป็น varchar

#### 7.1) กรณีการเก็บข้อมูลถูกต้องไม่มีรายการซ้ำกัน

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบในตารางเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล ผ่านโปรแกรมดีบีวีเอสอาร์ไรท์เซอร์ เขียนคำสั่งเลือกดูข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส และเลือกแสดงจำนวนข้อมูลของเลขบัตรเครดิตเดียวกันจากตารางเก็บข้อมูลบัตร โดยมีเงื่อนไขเลือกแสดงข้อมูลที่ซ้ำกันมากกว่าหนึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะไม่มีข้อมูลเลขบัตรเดียวกันที่มีรายการมากกว่าหนึ่งรายการนั่นคือไม่พบข้อมูลในระบบดังภาพที่ 3.18 หมายความว่ามีการรับข้อมูลเข้ามาไม่มีข้อมูลไหนที่ซ้ำกันเลย

#### 7.2) กรณีการเก็บข้อมูลไม่ถูกต้องมีรายการซ้ำกัน

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบในตารางเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล ผ่านโปรแกรมดีบีวีเอสอาร์ไรท์เซอร์ เขียนคำสั่งเลือกดูข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส และเลือกแสดงจำนวนข้อมูลของเลขบัตรเครดิตเดียวกันจากตารางเก็บข้อมูลบัตร โดยมีเงื่อนไขเลือกแสดงข้อมูลที่ซ้ำกันมากกว่าหนึ่ง กรณีนี้ได้ผลลัพธ์ออกมาพบข้อมูลที่มีเลขบัตรเดียวกันสองรายการ หมายความว่าเกิดการเก็บข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง มีข้อมูลที่ซ้ำกันดังภาพที่ 3.27

```
= CARD_NO_ENCPY 2
1 70eIR3rChAJ0H-HrqmjjiGIycEmtcN1XE3oULov/LtFY= 2
```

ภาพที่ 3.27 ภาพแสดงข้อมูลเลขบัตรเครดิตเดียวกันมีรายการซ้ำกัน

8) Test\_Update/Insert เป็นการตรวจสอบการเก็บข้อมูลของตารางเก็บข้อมูลลูกค้าและบัตร ให้มีการเก็บข้อมูลตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ให้เป็นแบบอ็อปเทคข้อมูลเดิมเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มข้อมูลที่ไม่เคยเก็บไว้ ในการตรวจสอบจะทำการบันทึกข้อมูลไว้ส่วนหนึ่งก่อนเพื่อรอให้มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลใหม่ในวันถัดไป จากนั้นนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกัน เพื่อตรวจสอบว่ามีข้อมูลที่เพิ่มเข้ามาใหม่จริง

หรือข้อมูลเดิมมีการอัปเดตจริง โดยใช้เลขบัตรของตารางเก็บข้อมูลบัตรและเลขลูกค้าในตารางเก็บข้อมูลลูกค้าในการตรวจสอบข้อมูล

ตัวอย่างการตรวจสอบ

ตรวจสอบข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัสมีชื่อคอลัมน์คือ card\_no\_encpt ของตารางเก็บข้อมูลบัตร เพื่อทำการตรวจสอบว่าข้อมูลที่บันทึกออกมาตรงกับข้อมูลล่าสุดในตารางเก็บข้อมูลที่มีเลขบัตรเดียวกันมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ หรือมีการเพิ่มข้อมูลเข้ามาใหม่ที่ไม่เคยมีเลขบัตรนั้นบันทึกไว้ โดยข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นเมสเสจคิวที่มีชนิดของข้อมูลเป็น varchar

#### 8.1) กรณีข้อมูลมีการอัปเดต

ในส่วนนี้ได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลเดิมที่ได้บันทึกไฟล์เอาไว้ โดยมีข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัสคือ ua8An8s9p6SnMNAeQsx2DxmVWFCwlW8IjCQmKq+7bII= และเวลาข้อมูลเข้าระบบคือ 2018-11-05 11:33:50 ดังภาพที่ 3.28

ua8An8s9p6SnMNAeQsx2DxmVWFCwlW8IjCQmKq+7bII= 2018-11-05 11:33:50

ภาพที่ 3.28 ภาพแสดงข้อมูลที่มีการบันทึกไว้

เรียกดูข้อมูลล่าสุดภายในตารางเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล ผ่านโปรแกรมดีบีวีเอสอาร์ไรท์เซอร์ เขียนคำสั่งเลือกดูข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่ตรงกับข้อมูลที่บันทึกเป็นไฟล์ไว้เพื่อนำมาเปรียบเทียบข้อมูลกัน ผลลัพธ์จะได้ข้อมูลที่มีการอัปเดตใหม่จริง ซึ่งจากเดิมที่เคยบันทึกข้อมูลออกมาเป็นวันที่ 5 แต่ข้อมูลล่าสุดที่ได้จากตารางเก็บข้อมูลเป็นข้อมูลวันที่ 25 และพบแค่รายการเดียวไม่มีข้อมูลซ้ำดังภาพที่ 3.29

* CARD_NO_ENCPT	PPN_TMS
1 ua8An8s9p6SnMNAeQsx2DxmVWFCwlW8IjCQmKq+7bII=	2018-11-25 22:52:56

ภาพที่ 3.29 ภาพแสดงข้อมูลล่าสุดภายในระบบที่มีการอัปเดต

#### 8.2) กรณีมีการเพิ่มข้อมูลใหม่

ในส่วนนี้ได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลล่าสุดภายในตารางเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล ผ่านโปรแกรมดีบีวีเอสอาร์ไรท์เซอร์ ซึ่งจะเลือกเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัสมาหนึ่งข้อมูลเพื่อทำการตรวจสอบการเพิ่มข้อมูลใหม่เข้าระบบ โดยทำการเขียนคำสั่งเลือกดูข้อมูลออกมาได้ดังภาพที่ 3.30

### ภาพที่ 3.30 ภาพแสดงข้อมูลภายในระบบโดยการเลือกมาหนึ่งข้อมูล

เมื่อเลือกข้อมูลจากระบบที่มีล่าสุดแล้ว จึงทำการเลือกดูข้อมูลเดียวกันนี้ในไฟล์ข้อมูลที่โหลดเก็บไว้เพื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลกัน โดยผลลัพธ์ที่ได้จะไม่พบข้อมูลภายในไฟล์เดิมซึ่งหมายความว่าข้อมูลล่าสุดภายในระบบที่เลือกนั้น เป็นข้อมูลที่มีการเพิ่มเข้ามาใหม่ทำให้ผลลัพธ์ในการหาข้อมูลในไฟล์เดิมไม่พบข้อมูลดังภาพที่ 3.31



### ภาพที่ 3.31 ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีไม่พบข้อมูลภายในไฟล์ที่บันทึกไว้

## 3.4 การเขียนคำสั่งเลือกข้อมูลส่งออกไปเป็นเว็บเซอร์วิส

เมื่อข้อมูลได้ถูกเก็บลงในระบบฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้วจะเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้โปรแกรมตัวหนึ่งซึ่งสามารถดึงข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลมาเก็บรวบรวมไว้ในตัวโปรแกรม เพื่อทำการเขียนคำสั่งในการระบุเงื่อนไขการเลือกข้อมูลออกไปแสดงหน้าแอปพลิเคชัน ซึ่งข้อมูลที่ส่งออกไปจะอยู่ในรูปของเว็บเซอร์วิสให้ระบบแอปพลิเคชันใช้งานข้อมูลแล้วนำข้อมูลนี้ส่งออกไปให้ลูกค้าใช้งานได้ โดยมีกระบวนการทำงานทั้งหมดดังต่อไปนี้

### 3.4.1 การศึกษารูปแบบการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อส่งออกไปยังหน้าแอปพลิเคชันจะต้องมีการใช้โปรแกรมเพื่อเขียนคำสั่งในการเลือกข้อมูล เงื่อนไขต่างๆ เพื่อส่งข้อมูลออกไปในรูปของเว็บเซอร์วิสซึ่งโปรแกรมที่ใช้จะเรียกว่าคอมโพสิต เป็นโปรแกรมที่มีหน้าที่หลักคือการวิเคราะห์ข้อมูลส่งออกไปโดยใช้หลักการทำดาต้าเวอร์ชวลไลเซชัน การรวบรวมข้อมูลมาไว้ในที่เดียวกันและทำการเขียนคำสั่งเลือกข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งการทำงานลักษณะนี้จะไม่กระทบการทำงานของระบบฐานข้อมูล หลักการทำงานของโปรแกรมเป็นส่วนที่เรียกว่าดาต้าอินทิเกรชันฮับ (Data Integration Hub) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบฐานข้อมูลกับผู้ใช้งานให้สามารถเรียกใช้งานได้สะดวกรวดเร็วมากขึ้น ซึ่งถ้ามีการทำงานแบบดาต้าอินทิเกรชันฮับหลายระบบมากขึ้นจะเรียกการทำงานทุกระบบรวมกันว่า เอนเทอร์ไพรซ์ดาต้าฮับ นั่นเอง โดยมีรูปแบบการทำงานของโปรแกรมคอมโพสิตดังต่อไปนี้

### 3.4.1.1 องค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนการทำงานได้แก่

1) ส่วนดีอีวี (DEV) เป็นส่วนที่ใช้ในการเขียนคำสั่งการทำงาน การสร้างโปรเจคของงานขึ้นมา ทำการเขียนคำสั่งกำหนดการเลือกข้อมูลออกไป การดึงข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลมาเก็บไว้ ซึ่งมีส่วนประกอบทั้งหมด 4 ส่วนดังนี้

1.1) แอดมิน (Admin) เป็นส่วนที่เก็บสคริปต์การทำงานระบุขั้นตอนในการเรียกใช้ข้อมูลของเว็บเซอร์วิสที่ได้สร้างขึ้น

1.2) ดาต้าซอร์ส (Datasource) เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล ประกอบไปด้วย 2 โพลเดอร์การเก็บข้อมูล ส่วนแรกเรียกว่า datasources เก็บตัวดาต้าเบสเพื่อเรียกใช้ข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล ส่วนที่สองเรียกว่า L01\_Physical เป็นส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดของตารางเก็บข้อมูลที่เลือกมาจากดาต้าเบส

1.3) ซอร์สโค้ด (Sourcecode) เป็นส่วนที่เก็บเป็นชื่อคอลัมน์ของแต่ละตารางเก็บข้อมูล ซึ่งจะบันทึกไว้ในโพลเดอร์ที่เรียกว่า L02\_Business

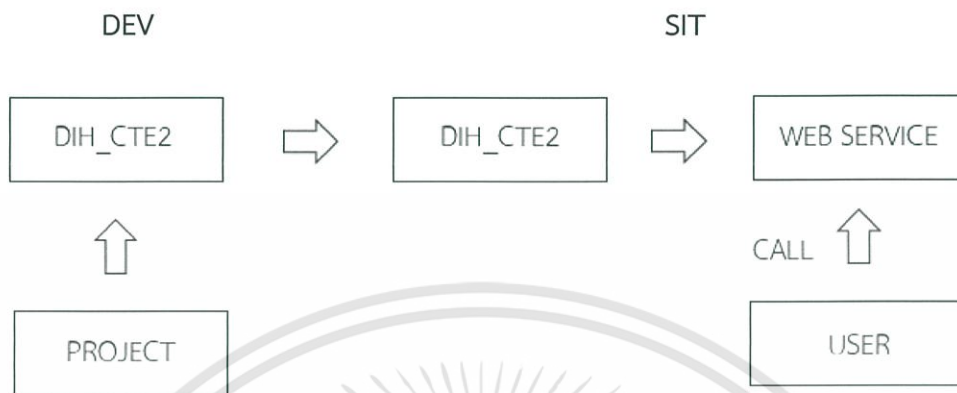
1.4) เว็บเซอร์วิส (Webservices) เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างเว็บเซอร์วิส ซึ่งจะระบุไว้ทั้งหมด 3 โพลเดอร์ ได้แก่ โพลเดอร์แรกเรียกว่า บีแอล (BL) ย่อมาจาก Business Logic เป็นการเขียนเงื่อนไขในการเลือกข้อมูลออกไป โพลเดอร์ที่สองเรียกว่า ดีเอ็ม (DM) ย่อมาจาก Data Model เป็นการสร้างโมเดลเพื่อทำการเลือกเฉพาะคอลัมน์ที่ต้องใช้ในการส่งข้อมูลออกไป โพลเดอร์ที่สามเรียกว่า ยูที (UT) ย่อมาจาก Unit Test เป็นส่วนที่มีไว้เพื่อใช้ในการตรวจสอบเงื่อนไขหรือคำสั่งต่างๆที่ได้เขียนไป นอกจากประกอบด้วยโพลเดอร์แล้วยังมีอีกสองส่วนซึ่งเป็นส่วนรวบรวมคำสั่งจากทั้งสามโพลเดอร์เพื่อกำหนดข้อมูลส่งออกไป ประกอบด้วย สโตร์โพซิเยอร์ เป็นการเขียนเงื่อนไขในการกำหนดการรับค่าของข้อมูลเข้ามา และการส่งค่าข้อมูลออกไปเป็นเว็บเซอร์วิส และอีกส่วนคือ ดาต้าวิว (Data View) กำหนดการเลือกข้อมูลโดยรวมเพื่อให้การเขียนสโตร์โพซิเยอร์สามารถเรียกใช้งานเพียงส่วนนี้เท่านั้น

2) ส่วนเอสไอที เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งานเข้ามาตรวจสอบเว็บเซอร์วิสที่ได้สร้างไว้ได้ ซึ่งการจะตรวจสอบเว็บเซอร์วิสได้นั้นจะต้องทำการย้ายคำสั่งทั้งหมดที่เขียนไว้จากส่วนดีอีวีมาไว้ยังส่วนเอสไอทีก่อนเพื่อทำการสร้างเว็บเซอร์วิสออกมาให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบได้

### 3.4.1.2 ภาพรวมการทำงานภายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เมื่อทำการเขียนคำสั่งไว้ในส่วนดีอีวีแล้วจำเป็นต้องทำการย้ายโพลเดอร์ทั้งหมดไปยังส่วนเอสไอทีเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้ามาตรวจสอบได้ โดยมีเงื่อนไขการสร้างโพลเดอร์เพื่อให้ผู้ใช้งานเรียกใช้ได้นั้นจะต้องมีชื่อโพลเดอร์เหมือนกันทั้งส่วนของดีอีวีและส่วนของเอสไอทีซึ่งกระบวนการทำงานจะเริ่มจากนำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพลเดอ์โปรเจคของส่วนดีอีวีไปไว้ยังโพลเดอ์ที่สร้างไว้ชื่อเดียวกับส่วนของเอสไอทีและย้ายทั้งโพลเดอ์นั้นไปยังส่วนของเอสไอทีเพื่อสร้างเป็นเว็บเซอร์วิสให้ผู้ใช้งานเข้ามาเรียกใช้ได้ดังภาพที่ 3.32



ภาพที่ 3.32 ภาพแสดงภาพรวมการทำงานของโปรแกรมคอมโพสิต

### 3.4.2 การออกแบบเว็บเซอร์วิส

การส่งข้อมูลออกไปจะอยู่ในรูปของเว็บเซอร์วิส ซึ่งจะต้องมีการออกแบบลักษณะของเว็บเซอร์วิสการกำหนดส่วนที่มีการร้องขอข้อมูลและส่วนที่ส่งผลลัพธ์ออกไป และมีการออกแบบเงื่อนไขในการเลือกข้อมูล การกำหนดค่าต่างๆ หลักการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการเขียนคำสั่งบนตัวโปรแกรมคอมโพสิตได้ ทำให้การออกแบบเว็บเซอร์วิสจะต้องมีการออกแบบทั้งหมด 2 ส่วน ซึ่งมีหลักการออกแบบดังต่อไปนี้

#### 3.4.2.1 การออกแบบเอกสารเคบีเอ็มเอฟ (KBMF)

เอกสารนี้จะเป็นเอกสารที่ระบุการร้องขอข้อมูลจากผู้ใช้งานว่าจะต้องมีการร้องขอข้อมูลจากคอลัมน์ไหนบ้างเพื่อส่งข้อมูลนั้นเข้าสู่ระบบและได้ผลลัพธ์ของข้อมูลที่ต้องการออกมา โดยผลลัพธ์ที่ส่งออกไปตามการร้องขอนั้นจะต้องทำการออกแบบด้วยว่าจะส่งข้อมูลจากคอลัมน์ไหนออกไปบ้าง ซึ่งทำให้การออกแบบของเอกสารนี้แบ่งเป็น 2 เอกสารดังนี้

1) เอกสารระบุข้อมูลการร้องขอ เป็นการระบุคอลัมน์ที่ผู้ใช้งานจะเป็นคนส่งเข้ามาในระบบเพื่อให้ได้ข้อมูลผลลัพธ์ออกไป โดยข้อมูลที่ร้องขอจะเป็นข้อมูลที่ใช้ในการค้นหาเพื่อให้ได้ข้อมูลโดยเฉพาะออกไป ภายในเอกสารจะต้องมีการระบุชื่อเว็บเซอร์วิสที่ทำการสร้าง ชนิดของเว็บเซอร์วิส พร้อมทั้งระบุว่าเป็นเอกสารการร้องขอข้อมูล โดยข้อมูลที่ทำกรร้องขอประกอบด้วย 2 คอลัมน์คือ ข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส และข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร ในการใช้งานเว็บเซอร์วิสกำหนดให้ทำการใส่ค่าข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัสไว้เสมอ แต่สามารถใส่หรือไม่ใส่ค่าของข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตรได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เอกสารระบุผลลัพธ์ของข้อมูล เป็นการระบุคอล์มน์ของข้อมูลที่จะส่งออกไปเมื่อได้ข้อมูลร้องขอเข้ามาในระบบ และมีการระบุส่วนหัว (Header) ของผลลัพธ์ที่ส่งออกไปประกอบด้วย การระบุผลลัพธ์ของการทำงานออกมาเป็นรหัส การระบุสถานะการทำงานของเว็บเซอร์วิส และการระบุจำนวนข้อมูลที่จะส่งออกไป ภายในเอกสารจะต้องมีการระบุชื่อเว็บเซอร์วิสที่ทำการสร้าง ชนิดของเว็บเซอร์วิส พร้อมทั้งระบุว่าเป็นเอกสารการแสดงผลของข้อมูลออกไป โดยข้อมูลที่จะส่งออกไปประกอบด้วย ข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส ข้อมูลเลขบัตรเครดิต ข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตรและลูกค้า ข้อมูลเลขลูกค้า ข้อมูลประเภทของบัตรเครดิต ข้อมูลประเภทของบัตรหลักหรือบัตรเสริม ข้อมูลวงเงินคงเหลือของบัตรเครดิต ข้อมูลยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่าย ข้อมูลวันครบกำหนดการชำระเงิน ข้อมูลวันที่สรุปยอดการใช้จ่าย ข้อมูลยอดคงเหลือในใบแจ้งยอดการชำระเงิน ข้อมูลจำนวนเงินขั้นต่ำที่ต้องชำระ ข้อมูลวงเงินเครดิตของบัตร ข้อมูลยอดคงเหลือที่ยังจ่ายไม่ครบ ข้อมูลวันเกิดของลูกค้า ข้อมูลชื่อและนามสกุลของลูกค้า

ภาพที่ 3.33 ภาพแสดงตัวอย่างของเอกสารเคบีเอ็มเอฟ ออกแบบส่วนที่ส่งผลลัพธ์ออกไป โดยมีการกำหนดชื่อของเว็บเซอร์วิส ชนิดของเว็บเซอร์วิสซึ่งจะกำหนดเป็นชนิดอาร์อีเอสที การระบุรายละเอียดของเว็บเซอร์วิสว่าเป็นเว็บเซอร์วิสส่งข้อมูลเกี่ยวกับอะไร รายละเอียดของแต่ละคอล์มน์ที่จะส่งผลลัพธ์ของข้อมูลนั้นออกไป ซึ่งบางคอล์มน์เกิดจากการคิดชื่อขึ้นมาใหม่เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจถึงข้อมูลนั้นได้มากขึ้น

Service ID	DIH_Composite_RS_CC_OL	
Interface UIID	KBNK-DIH-OPEN-655-01195	
Message Type	Response	
Service Description	Available credit card amount real time	
Remark	File Format	Web Service
	Character Encoding	UTF-8
	Endian	
	N/A	

Message Format Web Service (REST)

Composite Web service	AR_SHR
Web service Folder	DIH
Publish Resources	RS_CC_OL
Remark	

Seq. Number	Field Name	Max. Occurrence	Type	Size	Offset	Mandatory	
1	LIST_CC_OL	N	SEGMENT	N/A	N/A	C	Def(En):List o
2	RSP_CD	1	CHAR(5)	5	N/A	M	Response co
3	RSP_ST	1	VARCHAR(100)	100	N/A	M	Status code t
4	TOT_RCRD	1	INTEGER	11	N/A	M	Number of rec
5	CARD_NO_ENCPT	1	VARCHAR(64)	64	1	M	Def(En): Encr

ภาพที่ 3.33 ภาพแสดงตัวอย่างเอกสารเคบีเอ็มเอฟ

#### 3.4.2.2 การออกแบบเอกสารซีดับเบิลยูเอส (CWS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ระบุเงื่อนไขในการเลือกข้อมูล การกำหนดค่าต่างๆ รวมไปถึงการกำหนดชื่อของฟิลด์อร์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างเว็บเซอร์วิส ซึ่งจะเป็นชื่อเดียวกันกับชื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บเซอร์วิสที่ได้ออกแบบไว้ การระบุชื่อโพลเดอร์ที่ใช้เก็บข้อมูลจากตารางเก็บข้อมูลภายในโปรแกรมคอมโพสิต การกำหนดชื่อคอลัมน์ว่าแต่ละคอลัมน์ที่ต้องการส่งข้อมูลออกไปนั้นมีการดึงข้อมูลมาจากตารางเก็บข้อมูลส่วนไหนบ้าง ต้องมีเงื่อนไขการเลือกข้อมูลอย่างไร มีการกำหนดค่าของข้อมูลจากคอลัมน์ไหนบ้าง มีการกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลจากคอลัมน์นั้น โดยหลักการในการวิเคราะห์ข้อมูลออกไปจะทำการเขียนเงื่อนไขเพื่อเลือกข้อมูลว่าจะนำข้อมูลในส่วนไหนของแบทหรือส่วนของออนไลน์ ซึ่งจะเลือกดูจากเวลาในการรันข้อมูลแบท ถ้าข้อมูลเข้ามาในระบบก่อนเวลารันแบทสองวันและก่อนเวลา 23:30 ข้อมูลที่ส่งออกไปจะเป็นข้อมูลแบท กลับกันถ้าข้อมูลเข้ามาหลังวันและเวลารันแบทนั้น ข้อมูลที่ส่งออกไปจะเป็นข้อมูลออนไลน์

ภาพที่ 3.34 ภาพแสดงตัวอย่างของเอกสารซีดับเบิลยูเอส ออกแบบการเลือกข้อมูลส่งออกไปเป็นเว็บเซอร์วิส ซึ่งจะระบุชื่อโพลเดอร์ภายในโปรแกรมคอมโพสิต การเรียกใช้งานข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลผ่านโปรแกรมคอมโพสิต เงื่อนไขการเลือกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลส่งออกไป การเลือกข้อมูลจากแต่ละคอลัมน์

Composite View Name	RS_CC_OL	
	/shared/DIH_CTE2/Sourcecode/CARDLINK/L02_Business/CC_CARD_OL /shared/DIH_CTE2/Sourcecode/CARDLINK/L02_Business/CC_CARD /shared/DIH_CTE2/Sourcecode/CARDLINK/L02_Business/CC_CST_OL /shared/DIH_CTE2/Sourcecode/CARDLINK/L02_Business/CC_CST	
Composite Folder Name	Condition: -	
Seq. Number	Business Column Name	Transformation Rules
1	CARD_NO_ENCPT	N/A
2	CARD_ORG_NO	N/A
1	CARD_NO_ENCPT	Step 1 CUT OFF Time between D-2 23:30:00 and current date time[online result] return result
2	CARD_NO_MASK	CC_CARD_OL.CARD_NO_ENCPT, CC_CARD_OL.CARD_NO_MASK,
3	CARD_ORG_NO	CC_CARD_OL.CARD_ORG_NO, CC_CARD_OL.CARD_TP,
4	CC_CST_NO	CC_CARD_OL.MAIN_CC_CST_ORG_NO, CC_CARD_OL.MAIN_CC_CST_NO,
5	CC_CST_ORG_NO	CC_CARD_OL.ALT_CC_CST_ORG_NO, CC_CARD_OL.ALT_CC_CST_NO

ภาพที่ 3.34 ภาพแสดงตัวอย่างเอกสารซีดับเบิลยูเอส

### 3.4.3 การเขียนคำสั่งเงื่อนไขการเลือกข้อมูลออกเป็นเว็บเซอร์วิส

การเขียนคำสั่งเพื่อเลือกข้อมูลออกไปนั้นจะต้องทำการเขียนคำสั่งในตัวโปรแกรมคอมโพสิต โดยจะต้องเริ่มจากการนำข้อมูลเข้ามาไว้ในตัวโปรแกรมก่อน หลังจากนั้นจึงทำการเขียนเงื่อนไขหลักการเลือกข้อมูลทั้งหมด การกำหนดค่าต่างๆ ตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ในเอกสารเคบีเอ็มเอฟและซีดับเบิลยูเอส เพื่อสร้างออกมาเป็นเว็บเซอร์วิส โดยมีกระบวนการทำงานดังต่อไปนี้

- 1) เข้าสู่ระบบการทำงานของโปรแกรมในส่วนดีอีวี เพื่อทำการสร้างโปรเจกขึ้นมาใหม่

ภาพที่ 3.35 ภาพแสดงหน้าต่างการเข้าระบบของโปรแกรมคอมโพสิตในส่วนดีอีวี เพื่อทำการเขียนคำสั่งการระบุเงื่อนไขต่างๆ ในการเลือกข้อมูลออกไป



ภาพที่ 3.35 ภาพแสดงการเข้าระบบโปรแกรมคอมโพสิตในส่วนดีอีวี

2) ทำการสร้างโปรเจกใหม่ไว้ที่โฟลเดอร์ EDH\_PROJECT ซึ่งเป็นชื่อโฟลเดอร์ที่มีการสร้างไว้ในระบบอยู่แล้วเพื่อเก็บรวบรวมโปรเจกที่สร้างขึ้นทั้งหมด รวมไปถึงโปรเจกที่ได้ทำการสร้างใหม่ด้วย

3) ภายใต้โฟลเดอร์โปรเจกสร้างองค์ประกอบหลักของคอมโพสิตขึ้นมา 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

3.1) แอดมิน ภายในโฟลเดอร์นี้เก็บโฟลเดอร์ที่ชื่อดีพีเค (DPK) ซึ่งภายในดีพีเคจะเก็บสคริปต์ที่มีชื่อเป็นชื่อเดียวกับชื่อโปรเจก เป็นการประกาศการเรียกใช้ดาต้าเบสที่เก็บตารางเก็บข้อมูลบัตรและตารางเก็บข้อมูลลูกค้าที่สร้างใหม่ การเรียกใช้เว็บเซอร์วิส และการประกาศให้ฝั่งผู้ใช้งานสามารถเข้ามาดูข้อมูลเซอร์วิสนี้ได้ โดยแบ่งเป็นแต่ละขั้นตอนเรียงการทำงานก่อนหลัง เพื่อง่ายต่อการนำไปใช้งานจริง

3.2) ดาต้าซอร์ส ภายในโฟลเดอร์สร้างโฟลเดอร์ขึ้นมาอีก 2 โฟลเดอร์ซึ่งมีการเก็บข้อมูลที่ต่างกัน โฟลเดอร์แรกคือ datasources เก็บตัวดาต้าเบสเพื่อเรียกใช้ข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล โดยดาต้าเบสมีชื่อว่า ดีไอเอชอีดีเอชดีบี (DIHEDHDB) ภายในส่วนที่เป็นดาต้าเบสนี้จะเก็บโฟลเดอร์ชื่อ โอดีเอสซีซี (ODSCC) ซึ่งเป็นชื่อที่ใช้เก็บรวบรวมตารางเก็บข้อมูลในตัวดาต้าเบสจริงๆ ภายในโอดีเอสซีซีจะประกอบไปด้วยตารางเก็บข้อมูลทั้งหมด 4 ตาราง ที่นำมาใช้ในการดึงข้อมูลของเซอร์วิสนี้ได้แก่ ตารางเก็บข้อมูลบัตรแบบแบท ตารางเก็บข้อมูลบัตรแบบออนไลน์ ตารางเก็บข้อมูลลูกค้าแบบแบท และตารางเก็บข้อมูลลูกค้าแบบออนไลน์ โฟลเดอร์ที่สองคือ L01\_Physical เป็นส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดของตารางเก็บข้อมูลที่เลือกมาจากดาต้าเบส โดยภายในเก็บโฟลเดอร์ชื่อ CC\_MSTR มีไว้เพื่อเก็บข้อมูลที่เลือกมาทั้งหมดของแต่ละเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางเก็บข้อมูลซึ่งแบ่งเป็น 4 ตารางดังตารางที่ได้กล่าวในโพลเดอร์ datasources โดยแต่ละตารางจะทำการเลือกข้อมูลออกมาทั้งหมด

3.3) ซอร์สโค้ด ภายในโพลเดอร์นี้เก็บโพลเดอร์ที่ชื่อ การ์ดลิงค์ (CARDLINK) ซึ่งภายในการ์ดลิงค์เก็บโพลเดอร์ชื่อ L02\_Business โดยส่วนนี้จะเก็บเป็นชื่อคอลัมน์ของแต่ละตารางเก็บข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย 4 ตารางดังนี้ ตารางเก็บข้อมูลบัตรแบบแบท ตารางเก็บข้อมูลบัตรแบบออนไลน์ ตารางเก็บข้อมูลลูกค้าแบบแบท และตารางเก็บข้อมูลลูกค้าแบบออนไลน์

3.4) เว็บเซอร์วิส ภายในโพลเดอร์นี้เก็บโพลเดอร์ที่ชื่อ DIH\_REST ซึ่งเป็นชื่อที่ระบุเพื่อบอกว่าเซอร์วิสนี้เป็นเซอร์วิสชนิดอาร์อีเอสที และเป็นประเภท AR\_SHR หมายความว่า เป็นเซอร์วิสที่ส่งข้อมูลเกี่ยวกับบัตรเครดิต เมื่อส่งข้อมูลออกไปผู้ใช้ก็จะสามารถเข้าใจได้ว่าเป็นข้อมูลประเภทอะไร ภายในโพลเดอร์ที่ชื่อ DIH\_REST เก็บโพลเดอร์ชื่อ RS\_CC\_OL ซึ่งเป็นชื่อของเว็บเซอร์วิส

4) ภายในโพลเดอร์ที่ชื่อ RS\_CC\_OL จะมีการเก็บโพลเดอร์การทำงานไว้ทั้งหมด 3 โพลเดอร์ และมีส่วนของการเขียนสโตรโปซีเยอร์ และดาต้าวิวเพื่อระบุเงื่อนไขในการเลือกข้อมูล โดยมีการเขียนคำสั่งระบุเงื่อนไขต่างๆ ดังต่อไปนี้

4.1) โพลเดอร์บีแอล จะมีการสร้างส่วนที่เรียกว่า ดาต้าวิวไว้สองส่วน เพื่อระบุเงื่อนไขในการเลือกข้อมูลออกไป โดยการเขียนเงื่อนไขการเลือกข้อมูลในส่วนนี้ จะนำไปใช้ได้แค่กับเว็บเซอร์วิสเท่านั้น ซึ่งจะทำการกำหนดชื่อคอลัมน์ที่ต้องการ การเขียนเงื่อนไขเลือกข้อมูลจากทั้งข้อมูลบัตรและข้อมูลลูกค้าที่มีความสัมพันธ์กัน การกำหนดค่าต่างๆ โดยแบ่งออกเป็นสองส่วนนั่นคือ ส่วนที่เป็นข้อมูลแบท และส่วนที่เป็นข้อมูลออนไลน์

4.2) โพลเดอร์ดีเอ็ม จะเป็นส่วนที่สร้างโมเดลการเลือกข้อมูลมาจากซอร์สโค้ด โดยทำการเลือกเฉพาะคอลัมน์ของข้อมูลที่เป็นในการใช้มาเท่านั้น การระบุเงื่อนไขกำหนดลักษณะของข้อมูล หรือการเปลี่ยนชื่อคอลัมน์ ภายในโพลเดอร์นี้เก็บโพลเดอร์ที่ชื่อ การ์ดลิงค์ ซึ่งเป็นชื่อโพลเดอร์เดียวกันกับที่มีในซอร์สโค้ดเพื่อเป็นการระบุว่ามีเหมือนดึงข้อมูลมาจากซอร์สโค้ดโดยตรง แต่มีการระบุเงื่อนไขเพิ่มเติมประกอบไปด้วย 4 ส่วนดังส่วนที่ระบุในโพลเดอร์ชื่อ L02\_Business โดยแต่ละส่วนจะมีเงื่อนไขการเลือกคอลัมน์ที่แตกต่างกันไปตามผลลัพธ์ที่ต้องการ

4.3) โพลเดอร์ยูที เป็นส่วนที่มีไว้เพื่อใช้ในการตรวจสอบคำสั่งที่ได้เขียนไปว่ามีความถูกต้องหรือไม่ สามารถเรียกดูข้อมูลได้ตรงตามที่ต้องการมากน้อยแค่ไหน อาจจะสร้างไว้มากกว่าหนึ่งส่วนเพื่อใช้ในการตรวจสอบก็ได้

4.4) การเขียนสโตรโปซีเยอร์ เป็นการเขียนเงื่อนไขในการกำหนดการรับค่าของข้อมูลเข้ามา และการส่งค่าข้อมูลออกไปตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดในส่วนของดาต้าวิว พร้อมทั้งเขียนเงื่อนไขเพื่อทำการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบค่าที่รับเข้ามาให้มีเงื่อนไขที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ และมีการกำหนดกรณีเกิดความผิดพลาดขึ้น

4.5) การเขียนดาต้าวิว ในส่วนนี้จะเป็นการดึงข้อมูลดาต้าวิวจากส่วนที่เป็นปีแอลมาเขียนเงื่อนไขใหม่ ให้สามารถดึงข้อมูลจากส่วนนี้แล้วได้ข้อมูลจากทั้งของแบบและของออนไลน์ ซึ่งการเขียนดาต้าวิวในส่วนนี้มีไว้เพื่อให้ส่วนที่เป็นสโตรโพซิเยอร์มาเรียกใช้งาน เพราะการเรียกใช้งานของสโตรโพซิเยอร์จะต้องเรียกใช้งานแค่ครั้งเดียวแล้วได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ดังนั้นการทำดาต้าวิวสุดท้ายเพื่อรวมทุกส่วนมาไว้ด้วยกัน จะทำให้การทำงานมีความรวดเร็วและไม่ซับซ้อน

#### 3.4.4 การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม

เมื่อทำการเขียนคำสั่งระบุเงื่อนไขการเลือกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ก่อนการสร้างเป็นเว็บเซอร์วิส จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การเลือกข้อมูลจากส่วนของแบบหรือส่วนของออนไลน์ การแทนค่าข้อมูลต่างๆมีความถูกต้องหรือไม่ การแสดงค่าของข้อมูลกรณีเกิดความผิดพลาด ซึ่งการทำการตรวจสอบโปรแกรมจะตรวจสอบในส่วนของการเขียนสโตรโพซิเยอร์ โดยทำการรันคำสั่งทั้งหมดเพื่อให้ได้หน้าต่างแสดงการรับค่าข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบ ผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงข้อมูลทั้งหมดออกมาตามเงื่อนไขที่ได้ระบุไว้

ภาพที่ 3.36 ภาพแสดงหน้าต่างการรับค่าของข้อมูลเมื่อทำการรันคำสั่งในส่วนของการเขียนสโตรโพซิเยอร์ โดยจากภาพจะเป็นการใส่ค่าของข้อมูลแค่ส่วนของข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส เพราะได้กำหนดเงื่อนไขการรับค่าข้อมูลไว้แล้วให้สามารถแสดงผลของข้อมูลออกมาได้แม้จะใส่ค่าเพียงค่าเดียว ซึ่งจะต้องเป็นค่าของข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัสเท่านั้น

Parameter	Value	Null
inCARD_NO_ENCPT	0vm4LUFw/oPgRSuqWD50o455CkL5VBbYUbgRDjXZYY=	<input type="checkbox"/>
inCARD_ORG_NO		<input type="checkbox"/>

ภาพที่ 3.36 ภาพแสดงการรับค่าข้อมูลในโปรแกรมคอมโปสิต

ภาพที่ 3.37 แสดงผลลัพธ์ของข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลดังภาพที่ 3.41 โดยแสดงข้อมูลทั้งหมดตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ เมื่อได้ข้อมูลส่วนนี้แล้วจะนำไปตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้รับมีความถูกต้องหรือไม่

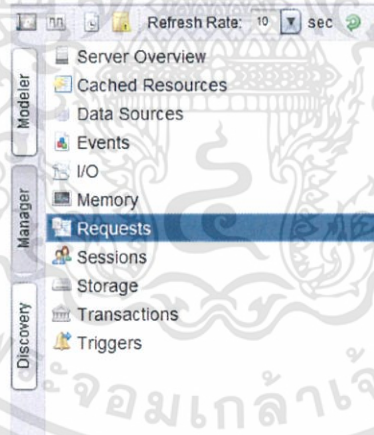
RSP_CD	RSP_ST	TOT_RC...	CARD_N...	CARD_N...	CARD_O...	CC_CST...	CC_CST...	CARD_TP	MAIN_CC...	MAIN_CC...	ALT_CC...	ALT_CC...	AVL_CR...
00000	Success	1	0vm4LUF	000401**	001	10000000	001	010	001	10000000	000	00000000	0.00

ภาพที่ 3.37 ภาพแสดงผลลัพธ์ของข้อมูลในโปรแกรมคอมโพสิต

### 3.4.5 การตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์

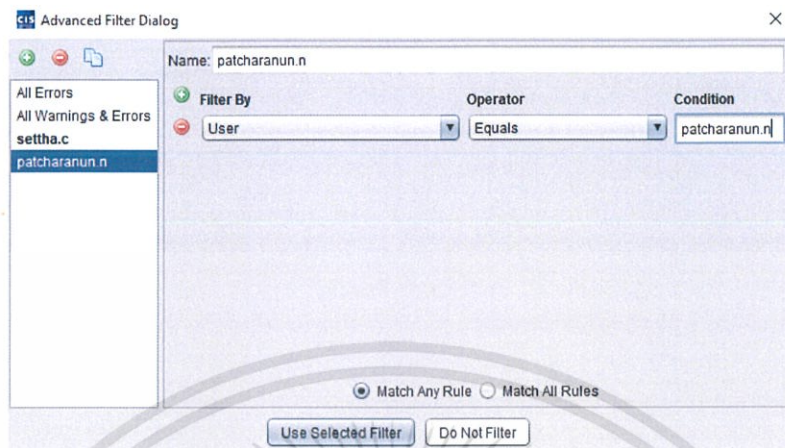
เมื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแล้วพบว่ามีความถูกต้องตรงตามความต้องการ จะทำการนำส่วนของโปรแกรมที่ได้เขียนไว้สร้างเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการตรวจประสิทธิภาพของการทำงาน ให้มีการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยการตรวจสอบจากการลองยิงเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้ได้ผลลัพธ์ออกมา ซึ่งจะต้องทำการนำส่วนของโปรแกรมที่สร้างไปไว้ที่โปรเจกต์เพื่อสร้างเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ชนิดอาร์เอชที การตรวจสอบด้วยการลองยิงเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ได้ผ่านตัวโปรแกรมที่เรียกว่าเอสโอเอพียูเอ เมื่อลองยิงข้อมูลดูแล้ว จะมีการบันทึกข้อมูลการยิงเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ที่ส่วนของตัวโปรแกรมคอมโพสิตเอง การตรวจสอบการยิงข้อมูล จะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ตรวจสอบในส่วนของโปรแกรมคอมโพสิต เพื่อเลือกดูส่วนของการจัดการและเรียกดูส่วนที่เป็น การร้องขอข้อมูลดังภาพที่ 3.38



ภาพที่ 3.38 ภาพแสดงการเรียกดูส่วนของการร้องขอข้อมูล

2) เมื่อเข้าไปยังส่วนที่มีการร้องขอข้อมูลแล้วจึงทำการสร้างชื่อผู้ใช้งาน เพื่อทำการทดสอบการยิงเว็บเซอร์วิสดังภาพที่ 3.39



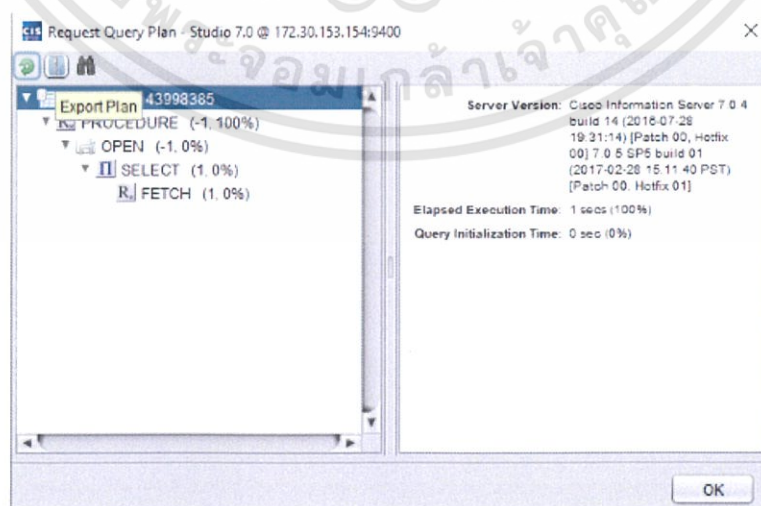
ภาพที่ 3.39 ภาพแสดงการสร้างชื่อผู้ใช้งาน

3) เมื่อได้ชื่อผู้ใช้งานแล้ว จึงทำการยิงเว็บเซอร์วิสเพื่อดูผลลัพธ์ของกระบวนการทำงาน ซึ่งจะแสดงออกมาในรูปแบบของรายละเอียดการยิงเว็บเซอร์วิสดังภาพที่ 3.40

Name	Status	Start Time	End Time	Duration	Rows/Lin...	Bytes Rec...	Bytes Sen...	User	Memory	Max Mem...	Cache	ID
RS_CC_OL	SUCC...	11/27/18 ...	11/27/18 ...	01.003s	-1	Internal	Internal	patcharan...	0 B	1.02 MB	false	143997917
SELECT ...	SUCC...	11/27/18 ...	11/27/18 ...	00.052s	1	Internal	Internal	patcharan...	0 B	1 MB	false	143997921

ภาพที่ 3.40 ภาพแสดงรายละเอียดการยิงเว็บเซอร์วิส

4) ทำการเลือกเว็บเซอร์วิสมาเพื่อแสดงรูปแบบการเรียกใช้ข้อมูล แล้วนำรูปแบบนี้ไปตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงาน การดึงข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลออกมาแสดงดังภาพที่ 3.41



ภาพที่ 3.41 ภาพแสดงไฟล์รูปแบบการเรียกใช้ข้อมูล

5) นำไฟล์รูปแบบการเรียกใช้ข้อมูลไปตรวจสอบในระบบฐานข้อมูล เพื่อตรวจสอบรูปแบบการดึงข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลออกไปแสดงผ่านเว็บเซอร์วิส ซึ่งจะทำการตรวจสอบจากส่วนที่เรียกว่าแผนปฏิบัติการเพื่อดูขั้นตอนการเลือกข้อมูลออกไปว่ามีการเรียกใช้ข้อมูลอย่างไร ระยะเวลาในการดึงข้อมูลไปใช้ ถ้าพบว่า มีผลกระทบต่อการทำงานจะต้องทำการแก้ไขการเรียกใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลใหม่ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการทำงานของเว็บเซอร์วิสมากที่สุด

#### 3.4.6 การกำหนดเว็บเซอร์วิสเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้ามาตรวจสอบ

การเขียนคำสั่งการเลือกข้อมูลทั้งหมดจะเป็นการกำหนดในส่วนของดีอีวี ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ทำให้ต้องมีการย้ายคำสั่งการสร้างเว็บเซอร์วิสจากส่วนของดีอีวี ไปยังส่วนของเอสไอที โดยรูปแบบการระบุเงื่อนไขต่างๆของการสร้างเว็บเซอร์วิสจะต้องผ่านการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานก่อน เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งการย้ายข้อมูลทั้งหมดจะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) เริ่มจากการนำเส้นเซอร์วิสจากโพลเดอร์โปรเจค EDH\_PROJECT ขึ้นไปยังส่วนที่เป็น DIH\_CTE2 ซึ่งการย้ายเส้นเซอร์วิสนี้ เป็นการย้ายเพื่อให้ข้อมูลไปอยู่ในโพลเดอร์เดียวกันกับโพลเดอร์ที่ฝั่งผู้ใช้มี โดยการย้ายโพลเดอร์นี้ยังคงอยู่ในส่วนของดีอีวี เงื่อนไขการย้ายจะต้องนำทั้งส่วนที่เป็นสคริปต์ในแอดมิน ตารางเก็บข้อมูลที่สร้างใหม่ และตัวเว็บเซอร์วิสขึ้นไป เพราะทั้งสามส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ทำการเขียนขึ้นมาใหม่ ไม่เคยมีอยู่ในระบบเดิมต้องทำการย้ายขึ้นไปทั้งหมด

2) หลังจากมีไฟล์ทั้งหมดที่โพลเดอร์ DIH\_CTE2 แล้ว ให้ทำการย้ายไฟล์เหล่านั้นจากส่วนของดีอีวีไปยังส่วนของเอสไอทีที่ผู้ใช้สามารถเข้ามาเรียกดูข้อมูล หรือตรวจสอบความถูกต้องของเว็บเซอร์วิสได้ โดยชื่อโพลเดอร์จะใช้ชื่อ DIH\_CTE2 เหมือนกันกับในส่วนของดีอีวีที่ได้ทำการย้ายไฟล์ทั้งหมดขึ้นไปแล้วซึ่งเมื่อทำการย้ายไฟล์ทั้งหมดเรียบร้อยแล้วให้ไปตรวจสอบความถูกต้องในตัวโปรแกรมคอมไพลิตที่โพลเดอร์ DIH\_CTE2 ของส่วนเอสไอที โดยทำการเข้าสู่ระบบการทำงานของโปรแกรมในส่วนเอสไอที เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องในการย้ายไฟล์ดังภาพที่ 3.42



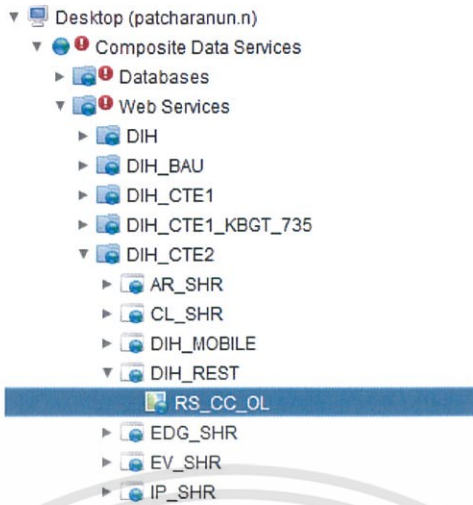
ภาพที่ 3.42 ภาพแสดงการเข้าระบบโปรแกรมคอมโพสิตในส่วนเอสไอที

### 3.4.7 การสร้างเว็บเซอร์วิส

เมื่อทำการเขียนคำสั่งกำหนดเงื่อนไขการส่งข้อมูลออกไปเป็นเว็บเซอร์วิสแล้ว จะต้องมีการสร้างเว็บเซอร์วิสขึ้นมา โดยจะทำการสร้างในส่วนของโฟลเดอร์เก็บข้อมูล DIH\_CTE2 หลังจากทำการย้ายไฟล์ข้อมูลการกำหนดรูปแบบของเว็บเซอร์วิสเข้ามาแล้ว ซึ่งจะเลือกส่วนที่เป็นสคริปต์ไฟล์ของโปรเจกต์เว็บเซอร์วิส เพื่อทำการรันสคริปต์สร้างเป็นเว็บเซอร์วิส ในการสร้างเว็บเซอร์วิสสามารถสร้างได้ทั้งส่วนของดีไอวีและส่วนของเอสไอที โดยในการสร้างเว็บเซอร์วิสครั้งนี้จะสร้างที่ส่วนของเอสไอที กระบวนการสร้างเว็บเซอร์วิสสามารถอธิบายขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

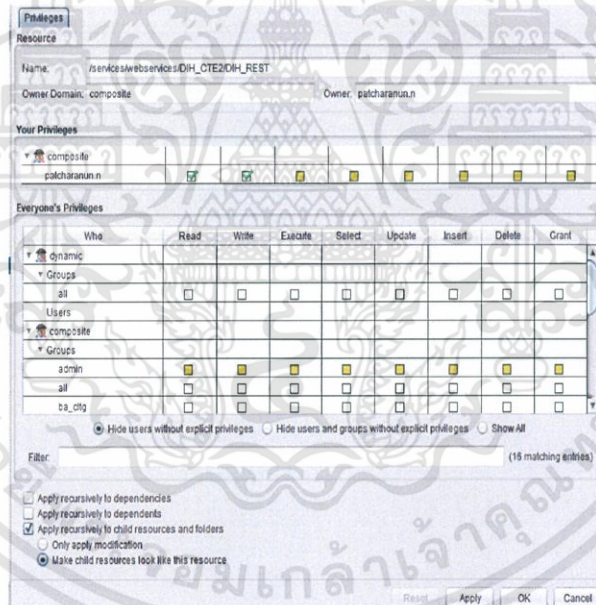
1) เลือกไปที่สคริปต์ไฟล์ แล้วทำการรันสคริปต์ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 จนถึงขั้นตอนที่ 3 ซึ่งจะเริ่มรันคำสั่งตั้งแต่การเรียกใช้ดาต้าเบส การเรียกใช้เว็บเซอร์วิส และการประกาศให้ฝั่งผู้ใช้งานสามารถเข้ามาดูข้อมูลเซอร์วิสนี้ได้

2) เมื่อรันสคริปต์ครบแล้วจะได้เว็บเซอร์วิสออกมา ซึ่งจะอยู่ในส่วนที่เรียกว่าคอมโพสิตดาต้าเซอร์วิส (Composite Data Services) ทำการเลือกชื่อเว็บเซอร์วิสออกมาคือ RS\_CC\_OL ซึ่งจะถูกรักษาไว้ในโฟลเดอร์ตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ดังภาพที่ 3.43



ภาพที่ 3.43 ภาพแสดงเว็บเซอร์วิสที่ผ่านการรันสคริปต์

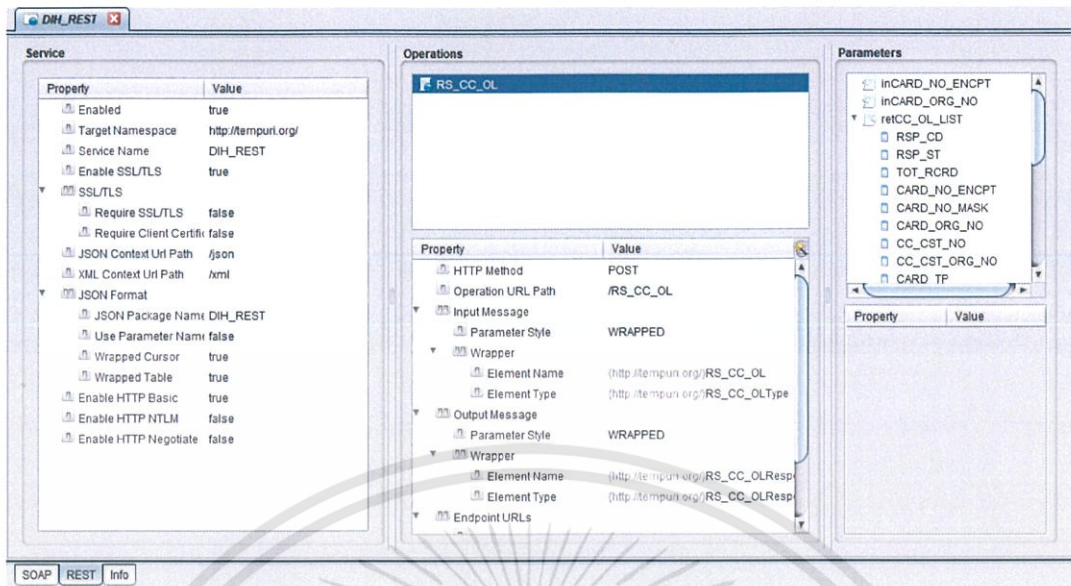
3) เมื่อได้เว็บเซอร์วิสเส้นนี้แล้ว ให้ทำการประกาศสิทธิการเข้าใช้เว็บเซอร์วิสให้กับผู้ที่เข้ามาตรวจสอบความถูกต้องดังภาพที่ 3.44



ภาพที่ 3.44 ภาพแสดงการกำหนดสิทธิการเข้าถึงเว็บเซอร์วิส

4) ทำการตั้งค่าเว็บเซอร์วิสเส้นนี้เป็นประเภทเซอร์วิสแบบอาร์เอสที โดยมีเมธอดเป็นโพสต์ (Post)

ภาพที่ 3.45 แสดงการเลือกประเภทของเว็บเซอร์วิส การตรวจสอบการรับค่าข้อมูลและส่งผลลัพธ์ออกไปถูกต้องตามที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ การระบุรายละเอียดการส่งข้อมูล

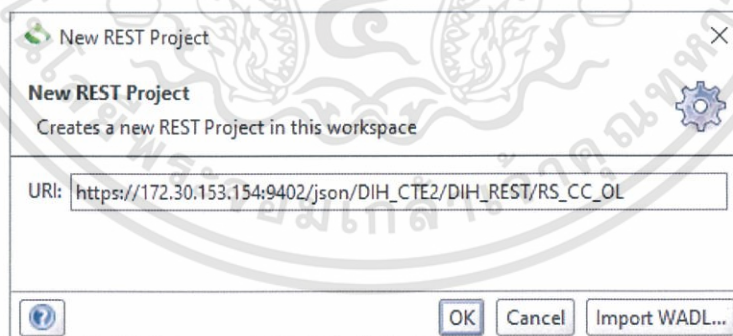


ภาพที่ 3.45 ภาพแสดงรายละเอียดการกำหนดรูปแบบของเว็บเซอร์วิส

5) นาลิงก์ที่ได้ไปทำการยิงเว็บเซอร์วิส เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ของข้อมูลที่ได้จากเว็บเซอร์วิสนี้ โดยทำการยิงผ่านตัวโปรแกรมเอสโอเอพีไอ ซึ่งมีขั้นตอนการใช้งานดังต่อไปนี้

5.1) เปิดตัวโปรแกรมเอสโอเอพีไอขึ้นมา แล้วทำการสร้างโปรเจกใหม่ชื่อว่า อาร์อีเอสทีโปรเจก (Rest project) เพื่อรองรับการใช้งานเว็บเซอร์วิสชนิดอาร์อีเอสที

5.2) เมื่อสร้างโปรเจกใหม่แล้ว จะมีส่วนที่กำหนดให้ใส่ลิงก์เว็บเซอร์วิสที่ได้สร้างเอาไว้เพื่อทำการนำเว็บเซอร์วิสเข้ามาใช้งานภายในโปรแกรมดังภาพที่ 3.46



ภาพที่ 3.46 ภาพแสดงการนำเว็บเซอร์วิสเข้ามาใช้งานภายในโปรแกรม

5.3) เมื่อนำเว็บเซอร์วิสเข้ามาในตัวโปรแกรมแล้ว ให้ทำการตั้งค่าการยิงเว็บเซอร์วิสเป็นแบบโพสพร้อมทั้งเขียนการประกาศรับค่าข้อมูลเข้ามา

5.4) ก่อนทำการยิงเว็บเซอร์วิส ต้องมีการใส่ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิการเข้าถึงข้อมูล สามารถทำการยิงเว็บเซอร์วิสนี้ได้

5.5) เมื่อทำการยิงเว็บเซอร์วิสแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะออกมาในรูปของข้อมูลที่ตรงตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ และเป็นข้อมูลแบบไฟล์เจสันดังภาพที่ 3.47

```
1 [{"DH_REST_RS_CC_OLResponse": [{"DH_REST_RS_CC_OLRetcc_ol_list": [{"DH_REST.row": [{"DH_REST_RSP_CD": "00000",
2 "DH_REST_RSP_ST": "Success",
3 "DH_REST_TOT_RC RD": 1,
4 "DH_REST_CARD_NO_ENCRYPT": "sne57e3OZgNo/RZD1xVvyoke6WevagxoNtrqWYVsvh6oo=",
5 "DH_REST_CARD_NO_MASK": "000401*****0136",
6 "DH_REST_CARD_ORG_NO": "001",
7 "DH_REST_CC_CST_NO": "1000000000656957",
8 "DH_REST_CC_CST_ORG_NO": "001",
9 "DH_REST_CARD_TP": "010",
10 "DH_REST_MAIN_CC_CST_ORG_NO": "001",
11 "DH_REST_MAIN_CC_CST_NO": "1000000000656957",
12 "DH_REST_ALT_CC_CST_ORG_NO": "000",
13 "DH_REST_ALT_CC_CST_NO": "0000000000000000",
14 "DH_REST_AVL_CR_AMT": 0,
15 "DH_REST_OTSD_BAL": -0.48,
16 "DH_REST_DUE_DT": "2018-12-10",
17 "DH_REST_STMT_DT": "2018-11-25",
18 "DH_REST_AMT_DUE": -0.48,
19 "DH_REST_MN_AMT_DUE": 0,
20 "DH_REST_CR_LMT": 50000,
21 "DH_REST_OTSD_AMT": -0.48,
22 "DH_REST_BRTH_DT": "1939-07-10",
23 "DH_REST_MN_EN": "PUTHA KOURPA1000",
24 "DH_REST_MN_TH": "มัทธา คัวร์ประมุข"
25 ]}]
26 ]}]
```

ภาพที่ 3.47 ภาพแสดงตัวอย่างผลลัพธ์ข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส

### 3.4.8 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส

เมื่อข้อมูลสามารถแสดงผลออกมาผ่านเว็บเซอร์วิสได้แล้วจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิสว่ามีข้อมูลผิดพลาดหรือไม่ การให้สิทธิการเข้าถึงเว็บเซอร์วิสของผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้จริง การระบุข้อมูลมีความถูกต้องตรงตามรูปแบบที่กำหนดไว้ ซึ่งถ้าการยิงเว็บเซอร์วิสเกิดความผิดพลาดหรือข้อมูลไม่สามารถแสดงผลได้ ต้องทำการแก้ไขในส่วนของดีไอวี การระบุเงื่อนไขการสร้างเว็บเซอร์วิสใหม่ และทำการย้ายส่วนที่ทำการแก้ไขไปยังส่วนของเอสไอที ซึ่งการแก้ไขในลักษณะนี้ไม่สามารถทำได้ในส่วนของเอสไอทีเพราะเป็นส่วนที่เชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน ถ้าระบบมีความผิดพลาดจะทำให้เกิดปัญหากระทบกับระบบภายนอกได้ การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลสามารถแบ่งลักษณะการตรวจสอบออกเป็นแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

#### 1) การตรวจสอบการแสดงผลข้อมูลการประกาศส่วนหัวของผลลัพธ์

ในส่วนนี้มีไว้ระบุการทำงานของเว็บเซอร์วิส โดยในเว็บเซอร์วิสเส้นนี้มีการระบุส่วนหัวของผลลัพธ์ไว้สามส่วน ประกอบด้วย rsp\_cd คือ การระบุผลลัพธ์ของการทำงานออกมาเป็นรหัส ได้แก่

00000 คือ การส่งข้อมูลสำเร็จ 10000 คือ ข้อมูลมีความผิดพลาด

rsp\_st คือ การระบุสถานะการทำงานของเว็บเซอร์วิส ได้แก่ Success คือ มีการส่งข้อมูลสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Input field inCARD\_NO\_ENCPT must have values คือ เมื่อค่าของคอลัมน์เลขบัตรที่ถูกเข้ารหัส ถูกใส่เป็นค่า null หรือ ค่าว่าง

Input field inCARD\_NO\_ENCPT has more than the maximum of 64 characters คือ เมื่อใส่อักขระของคอลัมน์เลขบัตรที่ถูกเข้ารหัส เกินจำนวนอักขระมากที่สุดที่จะใส่ค่าได้

tot\_rcrd คือ การระบุจำนวนข้อมูลที่ส่งออกไปว่ามีกี่ข้อมูล จะแสดงออกมาเป็นตัวเลข 0 1 2 เป็นต้น ตัวอย่างการตรวจสอบ

1.1) กรณีได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ไม่เกิดข้อผิดพลาด

เลขบัตรที่ถูกเข้ารหัส คือ t56RwMcZ2hRhh8yNWRHdSizLi0dCQdq6UyKOn48+7SM=

เลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร คือ 001

ภาพที่ 3.48 แสดงผลลัพธ์ข้อมูลที่มีการส่งข้อมูลสำเร็จ rsp\_cd คือ 00000 และ rsp\_st คือ Success โดยมีข้อมูลส่งออกไปเพียงข้อมูลเดียว

```
{\"DIH_REST.RS_CC_OLResponse\": {\"DIH_REST.RS_CC_OLRetcc_ol_list\": {\"DIH_REST.row\": [{\"DIH_REST.RSP_CD\": \"00000\", \"DIH_REST.RSP_ST\": \"Success\", \"DIH_REST.TOT_RCRD\": 1,
```

ภาพที่ 3.48 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลที่มีการส่งข้อมูลสำเร็จ

1.2) กรณีได้ข้อมูลที่มีความผิดพลาด

เลขบัตรที่ถูกเข้ารหัส คือ “ ”

เลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร คือ 001

ภาพที่ 3.49 แสดงผลลัพธ์ข้อมูลที่เกิดความผิดพลาดขึ้น ซึ่งกรณีนี้ได้ทดลองกำหนดค่าเลขบัตรที่ถูกเข้ารหัสเป็นค่าว่าง จะเห็นว่า rsp\_cd คือ 10000 rsp\_st คือ Input field inCARD\_NO\_ENCPT must have values เนื่องจากกำหนดเป็นค่าว่าง และ tot\_rcrd คือ 0 เมื่อเกิดข้อผิดพลาดจะไม่มีข้อมูลแสดงออกไป

```
{\"DIH_REST.RS_CC_OLResponse\": {\"DIH_REST.RS_CC_OLRetcc_ol_list\": {\"DIH_REST.row\": [{\"DIH_REST.RSP_CD\": \"10000\", \"DIH_REST.RSP_ST\": \"Input field inCARD_NO_ENCPT must have values\", \"DIH_REST.TOT_RCRD\": 0,
```

ภาพที่ 3.49 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลที่เกิดความผิดพลาดขึ้น

2) การตรวจสอบการดึงข้อมูลจากข้อมูลออนไลน์หรือข้อมูลแบท

ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบข้อมูลวันที่ 29 พ.ย. 2561 มีหลักการดึงข้อมูลคือ จะวิเคราะห์จากการรันข้อมูลแบทซึ่งจะอัปเดตข้อมูลใหม่ทุกวัน ถ้าเป็นข้อมูลย้อนหลังไม่เกินสองวัน หลังเวลา

23:30 น. ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูล ออนไลน์ แต่ถ้าข้อมูลย้อนหลังมากกว่านี้หรือไม่มีการทำรายการมาเป็นเวลานาน ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูล แบบ ในการตรวจสอบการดึงข้อมูลจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบคอลัมน์ข้อมูลยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่าย ซึ่งเป็นส่วนที่ดึงข้อมูลจากตารางเก็บข้อมูลบัตรโดยตรง สามารถระบุได้ว่าผลลัพธ์ของข้อมูลมาจากข้อมูลแบบหรือข้อมูลออนไลน์ ซึ่งในการตรวจสอบนี้จะสามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ

2.1) ลูกค้าไม่ได้ทำรายการมาแล้ว 6 วัน ข้อมูล ณ วันที่ 23 พ.ย. 2561

ตัวอย่างการตรวจสอบ

เลขบัตรที่ถูกเข้ารหัส คือ NtMeh1FwfKYBrWKNTGFreQM157uVL3QzkQI0TwLj3qU=

เลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร คือ 200

ภาพที่ 3.50 แสดงผลลัพธ์ของข้อมูลที่ไม่ได้ทำรายการมาแล้ว 6 วัน

```
{\"DIH_REST_RS_CC_OLResponse\": {\"DIH_REST_RS_CC_OLRetcc_ol_list\": {\"DIH_REST_row\": [{  
  \"DIH_REST_RSP_CD\": \"00000\",  
  \"DIH_REST_RSP_ST\": \"Success\",  
  \"DIH_REST_TOT_RCRD\": 1,  
  \"DIH_REST_CARD_NO_ENCRYPT\": \"NtMeh1FwfKYBrWKNTGFreQM157uVL3QzkQI0TwLj3qU=\",  
  \"DIH_REST_CARD_NO_MASK\": \"40623010****7511\",  
  \"DIH_REST_CARD_ORG_NO\": \"200\",  
  \"DIH_REST_CC_CST_NO\": \"5000001000210705\",  
  \"DIH_REST_CC_CST_ORG_NO\": \"200\",  
  \"DIH_REST_CARD_TP\": \"111\",  
  \"DIH_REST_MAIN_CC_CST_ORG_NO\": \"200\",  
  \"DIH_REST_MAIN_CC_CST_NO\": \"5000001000210705\",  
  \"DIH_REST_ALT_CC_CST_ORG_NO\": \"000\",  
  \"DIH_REST_ALT_CC_CST_NO\": \"0000000000000000\",  
  \"DIH_REST_AVL_CR_AMT\": 209727,  
  \"DIH_REST_OTSND_BAL\": 15080.68,  
  \"DIH_REST_DUE_DT\": \"2018-11-23\",  
  \"DIH_REST_STMT_DT\": \"2018-11-08\",  
  \"DIH_REST_AMT_DUE\": 15874.4,  
  \"DIH_REST_MIN_AMT_DUE\": 0,  
  \"DIH_REST_CR_LMT\": 225000,  
  \"DIH_REST_OTSND_AMT\": 15080.68,  
  \"DIH_REST_BRTH_DT\": \"1959-02-02\",  
  \"DIH_REST_NM_EN\": \"TANFAN GURMEET\",  
  \"DIH_REST_NM_TH\": \"ถันฟัน กุรุมิตรสิงห์\"  
}]}}}
```

ภาพที่ 3.50 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูล ณ วันที่ 23 พ.ย. 2561

การตรวจสอบการดึงข้อมูล

ยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่ายของข้อมูลแบบ คือ 15080.68

ยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่ายของข้อมูลออนไลน์ คือ 15874.40

โดยคอลัมน์ชื่อ OTSND\_BAL ของผลลัพธ์ผ่านเว็บเซอร์วิสเป็นคอลัมน์ข้อมูลยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่าย คือ 15080.68 จากการตรวจสอบการดึงข้อมูลจากตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์พบว่าข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้กับข้อมูลยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่ายของข้อมูลแบบมีค่าเท่ากัน จึงสรุปได้ว่าข้อมูลนี้มีการดึงข้อมูลจากข้อมูลแบบ

ภาพที่ 3.51 แสดงผลลัพธ์ข้อมูลยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่ายของข้อมูลแบทและข้อมูลออนไลน์โดยผ่านการตรวจสอบจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

CRN_BAL	CRN_BAL
15080.68	15874.40

ภาพที่ 3.51 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลโดยผ่านการตรวจสอบจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.2) ลูกค้ำทำรายการวันนี้ ข้อมูล ณ วันที่ 29 พ.ย. 2561

ตัวอย่างการตรวจสอบ

เลขบัตรที่ถูกเข้ารหัส คือ gqIkJ+oIIDLYSjnAv4XLrP/4M9JQRKSzrucYAaGwaOE=

เลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร คือ 001

ภาพที่ 3.52 แสดงผลลัพธ์ของข้อมูลที่มีการทำรายการวันนี้ แต่ส่วนของคอลัมน์ชื่อลูกค้ายังอยู่ในระหว่างการแก้ไขของระบบเดิมในการส่งข้อมูลเมสเสจคิว จึงทำการกำหนดค่าเป็น null ไว้

```

{"DIH_REST_RS_CC_OLResponse": {"DIH_REST_RS_CC_OLRetcc_ol_list": [{"DIH_REST.row": [{"
  "DIH_REST_RSP_CD": "00000",
  "DIH_REST_RSP_ST": "Success",
  "DIH_REST_TOT_RCRD": 1,
  "DIH_REST_CARD_NO_ENCRYPT": "gqIkJ+oIIDLYSjnAv4XLrP/4M9JQRKSzrucYAaGwaOE=",
  "DIH_REST_CARD_NO_MASK": "441770*****9272",
  "DIH_REST_CARD_ORG_NO": "001",
  "DIH_REST_CC_CST_NO": "1000000027864204",
  "DIH_REST_CC_CST_ORG_NO": "001",
  "DIH_REST_CARD_TP": "936",
  "DIH_REST_MAIN_CC_CST_ORG_NO": "001",
  "DIH_REST.MAIN_CC_CST_NO": "1000000027864204",
  "DIH_REST_ALT_CC_CST_ORG_NO": "000",
  "DIH_REST_ALT_CC_CST_NO": "0000000000000000",
  "DIH_REST_AVL_CR_AMT": 80667,
  "DIH_REST_OTSND_BAL": 43033.28,
  "DIH_REST_DUE_DT": "2018-12-06",
  "DIH_REST_STMT_DT": "2018-11-20",
  "DIH_REST_AMT_DUE": 43033.28,
  "DIH_REST.MN_AMT_DUE": 43033.28,
  "DIH_REST_CR_LMT": 120000,
  "DIH_REST_OTSND_AMT": 39333.28,
  "DIH_REST.BRTH_DT": "1989-05-10",
  "DIH_REST.NM_EN": null,
  "DIH_REST.NM_TH": null
}]}]}
  
```

ภาพที่ 3.52 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูล ณ วันที่ 29 พ.ย. 2561

การตรวจสอบการดึงข้อมูล

ยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่ายของข้อมูลแบท คือ 39333.28

ยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่ายของข้อมูลออนไลน์ คือ 43033.28

โดยคอลัมน์ชื่อ OTSND\_BAL ของผลลัพธ์ผ่านเว็บเซอร์วิสเป็นคอลัมน์ข้อมูลยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่าย คือ 43033.28 จากการตรวจสอบการดึงข้อมูลจากตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์พบว่าข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้กับข้อมูลยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่ายของข้อมูลออนไลน์มีค่าเท่ากัน จึงสรุปได้ว่าข้อมูลนี้มีการดึงข้อมูลจากข้อมูลออนไลน์ ภาพที่ 3.53 แสดงผลลัพธ์ข้อมูลยอดจำนวนเงินที่ใช้จ่ายของข้อมูลแบบและข้อมูลออนไลน์โดยผ่านการตรวจสอบจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

CRN_BAL	CRN_BAL
39333.28	43033.28

ภาพที่ 3.53 ภาพแสดงผลลัพธ์ข้อมูลโดยผ่านการตรวจสอบจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### 2.3) ลูกค้าไม่ได้ทำรายการมาเป็นเวลานาน ไม่มีข้อมูลในส่วนออนไลน์

ข้อมูลในส่วนออนไลน์จะเป็นข้อมูลที่มีการทำรายการเกิดขึ้นได้ไม่นาน เนื่องจากระบบการรับข้อมูลแบบออนไลน์เป็นส่วนที่สร้างขึ้นใหม่ ซึ่งจะเก็บข้อมูลออนไลน์ในขณะที่มีการทำรายการเข้ามาใหม่เท่านั้น ทำให้ข้อมูลที่ไม่มีการทำรายการเป็นเวลานานจะไม่มีข้อมูลในส่วนนี้ ตัวอย่างการตรวจสอบ

เลือกข้อมูลที่ไม่มีในส่วนของออนไลน์ โดยทำการตรวจสอบในตารางเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล ผ่านโปรแกรมดีบีวีส์คิวไรท์เซอร์ เขียนคำสั่งค้นหาข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัสจากตารางเก็บข้อมูลบัตร

เลขบัตรที่ถูกเข้ารหัส คือ WWBgZl/e/A0bMXgGzOnCg77DBRbLi4MdLj3ns3SN8Q=

เลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร คือ 001

ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่พบข้อมูลในระบบฐานข้อมูลดังภาพที่ 3.18 เมื่อไม่พบข้อมูลในส่วนของออนไลน์จะทำให้ได้ผลลัพธ์ข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิสจากข้อมูลในส่วนของแบบแทนดังภาพที่ 3.54



```

{"DIH_REST_RS_CC_OLResponse": {"DIH_REST_RS_CC_OLRetcc_of_list": [{"DIH_REST.row": [{"
"DIH_REST.RSP_CD": "00000",
"DIH_REST.RSP_ST": "Success",
"DIH_REST.TOT_RCRD": 1,
"DIH_REST.CARD_NO_ENCPT": "6g7Xl6ktxC1bZyj6karUmopavYTGU+hvtkln3RPHVGA=",
"DIH_REST.CARD_NO_MASK": "000401*****0911",
"DIH_REST.CARD_ORG_NO": "001",
"DIH_REST.CC_CST_NO": "1000000002511994",
"DIH_REST.CC_CST_ORG_NO": "001",
"DIH_REST.CARD_TP": "010",
"DIH_REST.MAIN_CC_CST_ORG_NO": "001",
"DIH_REST.MAIN_CC_CST_NO": "1000000002511994",
"DIH_REST.ALT_CC_CST_ORG_NO": "000",
"DIH_REST.ALT_CC_CST_NO": "0000000000000000",
"DIH_REST.AVL_CR_AMT": -6442,
"DIH_REST.OTSND_BAL": 56442.02,
"DIH_REST.DUE_DT": "2002-02-04",
"DIH_REST.STMT_DT": "2002-01-20",
"DIH_REST.AMT_DUE": 56442.02,
"DIH_REST.MN_AMT_DUE": 54275.46,
"DIH_REST.CR_LMT": 50000,
"DIH_REST.OTSND_AMT": 56442.02,
"DIH_REST.BRTH_DT": "1958-04-04",
"DIH_REST.NM_EN": "NAMTANPOT SRINUDET",
"DIH_REST.NM_TH": "น้ำตาลพอด ศรีนุเดช"}
]}]}

```

ภาพที่ 3.55 ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีใส่ค่า null ข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร

### 3.2) กรณีใส่ค่าว่าง

กำหนดการรับค่าเข้ามา ดังนี้

Incard\_no\_encpt : "6g7Xl6ktxC1bZyj6karUmopavYTGU+hvtkln3RPHVGA="

Incard\_org\_no : ""

```

{"DIH_REST_RS_CC_OLResponse": {"DIH_REST_RS_CC_OLRetcc_of_list": [{"DIH_REST.row": [{"
"DIH_REST.RSP_CD": "00000",
"DIH_REST.RSP_ST": "Success",
"DIH_REST.TOT_RCRD": 1,
"DIH_REST.CARD_NO_ENCPT": "6g7Xl6ktxC1bZyj6karUmopavYTGU+hvtkln3RPHVGA=",
"DIH_REST.CARD_NO_MASK": "000401*****0911",
"DIH_REST.CARD_ORG_NO": "001",
"DIH_REST.CC_CST_NO": "1000000002511994",
"DIH_REST.CC_CST_ORG_NO": "001",
"DIH_REST.CARD_TP": "010",
"DIH_REST.MAIN_CC_CST_ORG_NO": "001",
"DIH_REST.MAIN_CC_CST_NO": "1000000002511994",
"DIH_REST.ALT_CC_CST_ORG_NO": "000",
"DIH_REST.ALT_CC_CST_NO": "0000000000000000",
"DIH_REST.AVL_CR_AMT": -6442,
"DIH_REST.OTSND_BAL": 56442.02,
"DIH_REST.DUE_DT": "2002-02-04",
"DIH_REST.STMT_DT": "2002-01-20",
"DIH_REST.AMT_DUE": 56442.02,
"DIH_REST.MN_AMT_DUE": 54275.46,
"DIH_REST.CR_LMT": 50000,
"DIH_REST.OTSND_AMT": 56442.02,
"DIH_REST.BRTH_DT": "1958-04-04",
"DIH_REST.NM_EN": "NAMTANPOT SRINUDET",
"DIH_REST.NM_TH": "น้ำตาลพอด ศรีนุเดช"}
]}]}

```

ภาพที่ 3.56 ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีใส่ค่าว่างข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร

3.3) กรณีใส่ค่าไม่ครบตามจำนวนอักขระที่กำหนดไว้ คือ 3 อักขระ

กำหนดการรับค่าเข้ามา ดังนี้

Incard\_no\_encpt : "6g7Xl6ktxC1bZyj6karUmopavYTGU+hvtkln3RPHVGA="

Incard\_org\_no : "00"

```
{"DIH_REST.RS_CC_OLResponse": {"DIH_REST.RS_CC_OLRetcc_o_list": {"DIH_REST.row": [{"DIH_REST.RSP_CD": "00000", "DIH_REST.RSP_ST": "Success", "DIH_REST.TOT_RCRD": 1, "DIH_REST.CARD_NO_ENCPT": "6g7Xl6ktxC1bZyj6karUmopavYTGU+hvtkln3RPHVGA=", "DIH_REST.CARD_NO_MASK": "000401*****0911", "DIH_REST.CARD_ORG_NO": "001", "DIH_REST.CC_CST_NO": "1000000002511994", "DIH_REST.CC_CST_ORG_NO": "001", "DIH_REST.CARD_TP": "010", "DIH_REST.MAIN_CC_CST_ORG_NO": "001", "DIH_REST.MAIN_CC_CST_NO": "1000000002511994", "DIH_REST.ALT_CC_CST_ORG_NO": "000", "DIH_REST.ALT_CC_CST_NO": "0000000000000000", "DIH_REST.AVL_CR_AMT": -6442, "DIH_REST.OTSND_BAL": 56442.02, "DIH_REST.DUE_DT": "2002-02-04", "DIH_REST.STMT_DT": "2002-01-20", "DIH_REST.AMT_DUE": 56442.02, "DIH_REST.MM_AMT_DUE": 54275.46, "DIH_REST.CR_LMT": 50000, "DIH_REST.OTSND_AMT": 56442.02, "DIH_REST.BRTH_DT": "1958-04-04", "DIH_REST.NM_EN": "NAMTANPOT SRINUDET", "DIH_REST.NM_TH": "นายตลพลอด ศรีแคว"}]}}
```

ภาพที่ 3.57 ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีใส่ค่าไม่ครบตามจำนวนอักขระที่กำหนดไว้ คือ 3 อักขระ

3.4) กรณีใส่ค่าเกินตามจำนวนอักขระที่กำหนดไว้ คือ 3 อักขระ

กำหนดการรับค่าเข้ามา ดังนี้

Incard\_no\_encpt : "6g7Xl6ktxC1bZyj6karUmopavYTGU+hvtkln3RPHVGA="

Incard\_org\_no : "003333"

```

{"DIH_REST.RS_CC_OLResponse": {"DIH_REST.RS_CC_OLRetcc_o_l": {"DIH_REST.row": [{"
  "DIH_REST.RSP_CD": "00000",
  "DIH_REST.RSP_ST": "Success",
  "DIH_REST.TOT_RCRD": 1,
  "DIH_REST.CARD_NO_ENCPT": "6g7Xl6kxClbZyj6karUmopavYtGU+hvtkin3RPHVGA=",
  "DIH_REST.CARD_NO_MASK": "000401*****0911",
  "DIH_REST.CARD_ORG_NO": "001",
  "DIH_REST.CC_CST_NO": "1000000002511994",
  "DIH_REST.CC_CST_ORG_NO": "001",
  "DIH_REST.CARD_TP": "010",
  "DIH_REST.MAIN_CC_CST_ORG_NO": "001",
  "DIH_REST.MAIN_CC_CST_NO": "1000000002511994",
  "DIH_REST.ALT_CC_CST_ORG_NO": "000",
  "DIH_REST.ALT_CC_CST_NO": "0000000000000000",
  "DIH_REST.AVL_CR_AMT": -6442,
  "DIH_REST.OTSND_BAL": 56442.02,
  "DIH_REST.DUE_DT": "2002-02-04",
  "DIH_REST.STMT_DT": "2002-01-20",
  "DIH_REST.AMT_DUE": 56442.02,
  "DIH_REST.MN_AMT_DUE": 54275.46,
  "DIH_REST.CR_LMT": 50000,
  "DIH_REST.OTSND_AMT": 56442.02,
  "DIH_REST.BRTH_DT": "1958-04-04",
  "DIH_REST.NM_EN": "NAMTANPOT SRINUDET",
  "DIH_REST.NM_TH": "นายतालพอด ศรีนฤเดช"}
]}}}

```

ภาพที่ 3.58 ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีใส่ค่าเกินตามจำนวนอักขระที่กำหนดไว้ คือ 3 อักขระ จะเห็นว่าผลลัพธ์ที่ออกมาจะได้ข้อมูลเหมือนกันในทุกกรณี ไม่เกิดข้อผิดพลาดขึ้น

#### 4) การตรวจสอบกรณีเกิดข้อผิดพลาด

เว็บเซอร์วิสเส้นนี้มีการกำหนดให้มีการรับค่าสองค่า แต่จะมีค่าหนึ่งที่ถูกกำหนดให้ต้องใส่ค่านี้เสมอ ข้อมูลถึงจะแสดงออกมา นั่นคือข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัสมีชื่อคอลัมน์คือ card\_no\_encpt ซึ่งถ้าไม่มีการใส่ค่าในคอลัมน์นี้ ข้อมูลก็จะกลายเป็น null ทั้งหมด และจะมีการแสดงข้อมูลในส่วนหัวของผลลัพธ์เพื่อระบุว่าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น และข้อผิดพลาดนั้นคืออะไร ตัวอย่างการตรวจสอบ

##### 4.1) กรณีใส่ค่า null

กำหนดการรับค่าเข้ามา ดังนี้

Incard\_no\_encpt : "null"

Incard\_org\_no : ""

ภาพที่ 3.59 เมื่อใส่ค่า null ในคอลัมน์ข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส จะได้ผลลัพธ์ของข้อมูลเป็น null ทั้งหมด และมีการระบุส่วนหัวของผลลัพธ์ว่ามีการเกิดข้อผิดพลาดขึ้น และแจ้งเตือนว่าต้องมีการใส่ค่าข้อมูลในคอลัมน์ด้วย

```

{"DIH_REST_RS_CC_OLResponse": {"DIH_REST_RS_CC_OLRetcc_ol_list": {"DIH_REST_row": [{"
  "DIH_REST_RSP_CD": "10000",
  "DIH_REST_RSP_ST": "Input field inCARD_NO_ENCPT must have values",
  "DIH_REST_TOT_RCRD": 0,
  "DIH_REST_CARD_NO_ENCPT": null,
  "DIH_REST_CARD_NO_MASK": null,
  "DIH_REST_CARD_ORG_NO": null,
  "DIH_REST_CC_CST_NO": null,
  "DIH_REST_CC_CST_ORG_NO": null,
  "DIH_REST_CARD_TP": null,
  "DIH_REST_MAIN_CC_CST_ORG_NO": null,
  "DIH_REST_MAIN_CC_CST_NO": null,
  "DIH_REST_ALT_CC_CST_ORG_NO": null,
  "DIH_REST_ALT_CC_CST_NO": null,
  "DIH_REST_AVL_CR_AMT": null,
  "DIH_REST_OTSND_BAL": null,
  "DIH_REST_DUE_DT": null,
  "DIH_REST_STMT_DT": null,
  "DIH_REST_AMT_DUE": null,
  "DIH_REST_MN_AMT_DUE": null,
  "DIH_REST_CR_LMT": null,
  "DIH_REST_OTSND_AMT": null,
  "DIH_REST_BRTH_DT": null,
  "DIH_REST_NM_EN": null,
  "DIH_REST_NM_TH": null
}]}]}

```

ภาพที่ 3.59 ภาพแสดงผลฟังก์ชันใส่ค่า null ข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส

#### 4.2) กรณีใส่ค่าว่าง

กำหนดการรับค่าเข้ามา ดังนี้

Incard\_no\_encpt : ""

Incard\_org\_no : ""

ภาพที่ 3.60 เมื่อใส่ค่าว่างในคอลัมน์ข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส จะได้ผลลัพธ์ของข้อมูลเป็น null ทั้งหมด และมีการระบุส่วนหัวของผลลัพธ์ว่ามีการเกิดข้อผิดพลาดขึ้น และแจ้งเตือนว่าต้องมีการใส่ค่าข้อมูลในคอลัมน์ด้วย

```

{"DIH_REST_RS_CC_OLResponse": {"DIH_REST_RS_CC_OLRetcc_ol_list": {"DIH_REST_row": [{"
  "DIH_REST_RSP_CD": "10000",
  "DIH_REST_RSP_ST": "Input field inCARD_NO_ENCPT must have values",
  "DIH_REST_TOT_RCRD": 0,
  "DIH_REST_CARD_NO_ENCPT": null,
  "DIH_REST_CARD_NO_MASK": null,
  "DIH_REST_CARD_ORG_NO": null,
  "DIH_REST_CC_CST_NO": null,
  "DIH_REST_CC_CST_ORG_NO": null,
  "DIH_REST_CARD_TP": null,
  "DIH_REST_MAIN_CC_CST_ORG_NO": null,
  "DIH_REST_MAIN_CC_CST_NO": null,
  "DIH_REST_ALT_CC_CST_ORG_NO": null,
  "DIH_REST_ALT_CC_CST_NO": null,
  "DIH_REST_AVL_CR_AMT": null,
  "DIH_REST_OTSND_BAL": null,
  "DIH_REST_DUE_DT": null,
  "DIH_REST_STMT_DT": null,
  "DIH_REST_AMT_DUE": null,
  "DIH_REST_MN_AMT_DUE": null,
  "DIH_REST_CR_LMT": null,
  "DIH_REST_OTSND_AMT": null,
  "DIH_REST_BRTH_DT": null,
  "DIH_REST_NM_EN": null,
  "DIH_REST_NM_TH": null
}]}]}

```

ภาพที่ 3.60 ภาพแสดงผลฟังก์ชันใส่ค่าว่างข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส

4.3) กรณีใส่ค่าเกินตามจำนวนอักขระที่กำหนดไว้ คือ 64 อักขระ

กำหนดการรับค่าเข้ามา ดังนี้

```
Incard_no_encpt : "eqwfffw3f43q4gf3q5g4g3frfef3334e32r4frfrfrweewewewewe3refefv  
fhjkkikyaxdsadefrferfe3e23"
```

```
Incard_org_no : ""
```

ภาพที่ 3.61 เมื่อใส่ค่าเกินตามจำนวนอักขระที่กำหนดไว้ในคอลัมน์ข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส จะได้ผลลัพธ์ของข้อมูลเป็น null ทั้งหมด และมีการระบุส่วนหัวของผลลัพธ์ว่ามีการเกิดข้อผิดพลาดขึ้น และแจ้งเตือนว่ามีการใส่ค่าข้อมูลเกินตามจำนวนอักขระที่กำหนดไว้ คือ 64 อักขระในคอลัมน์ด้วย

```
("DIH_REST_RS_CC_OLResponse": ("DIH_REST_RS_CC_OLRetcc_ol_list": ("DIH_REST_row" [{"  
  "DIH_REST_RSP_CD": "10000",  
  "DIH_REST_RSP_ST": "Input field inCARD_NO_ENCPT has more than the maximum of 64 characters",  
  "DIH_REST_TOT_RCRD": 0,  
  "DIH_REST_CARD_NO_ENCPT": null,  
  "DIH_REST_CARD_NO_MASK": null,  
  "DIH_REST_CARD_ORG_NO": null,  
  "DIH_REST_CC_CST_NO": null,  
  "DIH_REST_CC_CST_ORG_NO": null,  
  "DIH_REST_CARD_TP": null,  
  "DIH_REST_MAIN_CC_CST_ORG_NO": null,  
  "DIH_REST_MAIN_CC_CST_NO": null,  
  "DIH_REST_ALT_CC_CST_ORG_NO": null,  
  "DIH_REST_ALT_CC_CST_NO": null,  
  "DIH_REST_AVL_CR_AMT": null,  
  "DIH_REST_OTSNB_BAL": null,  
  "DIH_REST_DUE_DT": null,  
  "DIH_REST_STMT_DT": null,  
  "DIH_REST_AMT_DUE": null,  
  "DIH_REST_MN_AMT_DUE": null,  
  "DIH_REST_CR_LMT": null,  
  "DIH_REST_OTSNB_AMT": null,  
  "DIH_REST_BRTH_DT": null,  
  "DIH_REST_NM_EN": null,  
  "DIH_REST_NM_TH": null  
}]]))
```

ภาพที่ 3.61 ภาพแสดงผลลัพธ์กรณีใส่ค่าเกินตามจำนวนอักขระที่กำหนดไว้ คือ 64 อักขระ

5) การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในแต่ละคอลัมน์จากระบบเดิม เทียบกับระบบแบบใหม่

การแก้ปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการส่งข้อมูลบัตรเครดิตของระบบเดิมจะต้องทำการย้ายการส่งข้อมูลมาไว้ในระบบใหม่แทน ซึ่งการตรวจสอบนี้จะเป็นการเปรียบเทียบข้อมูลเมื่อมีการใช้งานแทนระบบเดิมแล้ว จะได้ข้อมูลถูกต้องตรงตามข้อมูลในระบบเดิมหรือไม่ ซึ่งจะทำการตรวจสอบโดยใช้ข้อมูลเลขบัตรจริง ข้อมูลเลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร และข้อมูลเลขบัตรเครดิตที่มีการเข้ารหัส การเปรียบเทียบความถูกต้องของข้อมูลจะแสดงการดึงข้อมูลออนไลน์ และข้อมูลแบบดังต่อไปนี้

5.1) การดึงข้อมูลออนไลน์

เลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร คือ 200

เลขบัตรที่ถูกเข้ารหัส คือ Cx6AOewTT0wmAFmFO0HrtrjhKL9nbHQ0vz5A0AXgkKw=

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
80  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขบัตรจริง คือ 4062301014476476

ภาพที่ 3.62 แสดงการเปรียบเทียบการดึงข้อมูลออนไลน์ระหว่างระบบบัตรเครดิตแบบเดิมกับระบบใหม่ที่ส่งผ่านข้อมูลออกไปด้วยเว็บเซอร์วิส จะเห็นว่าในคอลัมน์ข้อมูลเดียวกันมีผลลัพธ์ของข้อมูลที่ตรงกัน ทำให้สามารถใช้ข้อมูลที่ได้จากระบบใหม่แทนระบบเก่าได้

ข้อมูลจากระบบเดิม		ข้อมูลจากระบบใหม่	
cpacid	5000001002374490	cc_cst_no	5000001002374490
availableBalance	59,975.00	avl_cr_amt	59,975.00
outstandingBalance	12,576.55	otsnd_bal	12,576.55
dueDate	28/11/61	due_dt	2018-11-28
statementDate	13/11/61	stmt_dt	2018-11-13
amountDue	12,576.55	amt_due	12,576.55
minimumAmountDue	628.83	mn_amt_due	628.83
creditLimit	72,000.00	cr_lmt	72,000.00
outstandingAmount	11,947.72	otsnd_amt	11,947.72
birthDate	18/5/16	brth_dt	1973-05-18

ภาพที่ 3.62 ภาพแสดงการเปรียบเทียบการดึงข้อมูลออนไลน์จากสองระบบ

## 5.2) การดึงข้อมูลแบบ

เลขระบุเฉพาะองค์กรของบัตร คือ 001

เลขบัตรที่ถูกเข้ารหัส คือ bHTPOhKkCZHopxJ1Sk8ZTfIXFYOJQy5xHuNy6ndMF10=

เลขบัตรจริง คือ 4417707900193037

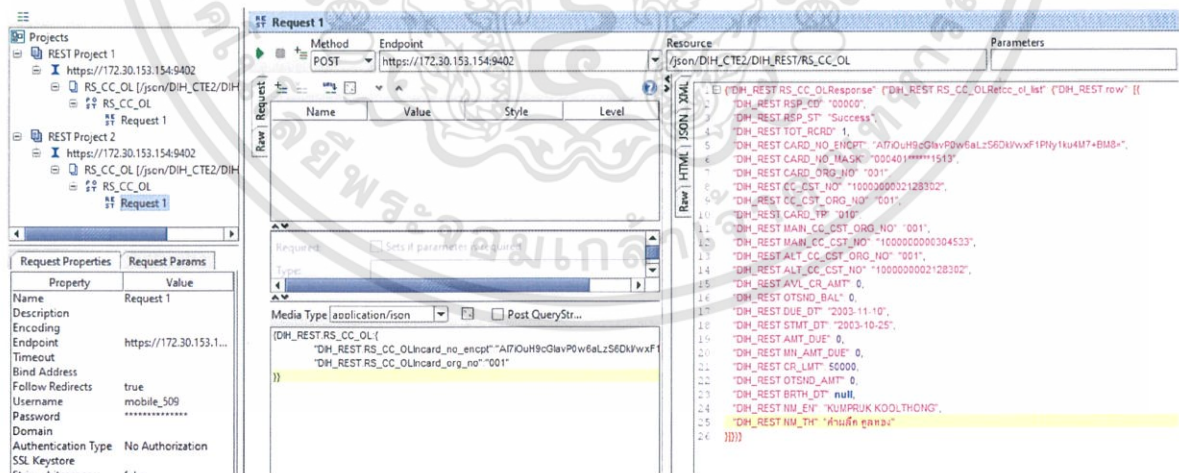
ภาพที่ 3.63 แสดงการเปรียบเทียบการดึงข้อมูลแบบระหว่างระบบบัตรเครดิตแบบเดิมกับระบบใหม่ที่ส่งผ่านข้อมูลออกไปด้วยเว็บเซอร์วิส จะเห็นว่าในคอลัมน์ข้อมูลเดียวกันมีผลลัพธ์ของข้อมูลที่ตรงกัน ทำให้สามารถใช้ข้อมูลที่ได้จากระบบใหม่แทนระบบเก่าได้

ข้อมูลจากระบบเดิม		ข้อมูลจากระบบใหม่	
cpacid	1000000035820100	cc_cst_no	1000000035820100
availableBalance	1,113,743.00	avl_cr_amt	1,113,743.00
outstandingBalance	11,231.57	otsnd_bal	11,231.57
dueDate	6/12/61	due_dt	2018-12-06
statementDate	20/11/61	stmt_dt	2018-11-20
amountDue	10,271.07	amt_due	10,271.07
minimumAmountDue	0.00	mn_amt_due	0.00
creditLimit	1,125,000.00	cr_lmt	1,125,000.00
outstandingAmount	6,071.07	otsnd_amt	6,071.07
birthDate	8/8/25	brth_dt	1982-08-08

ภาพที่ 3.63 ภาพแสดงการเปรียบเทียบการดึงข้อมูลแบบทจากสองระบบ

6) การประกาศให้ฝั่งผู้ใช้งานสามารถเข้ามาเรียกใช้ข้อมูลเว็บเซอร์วิสนี้ได้

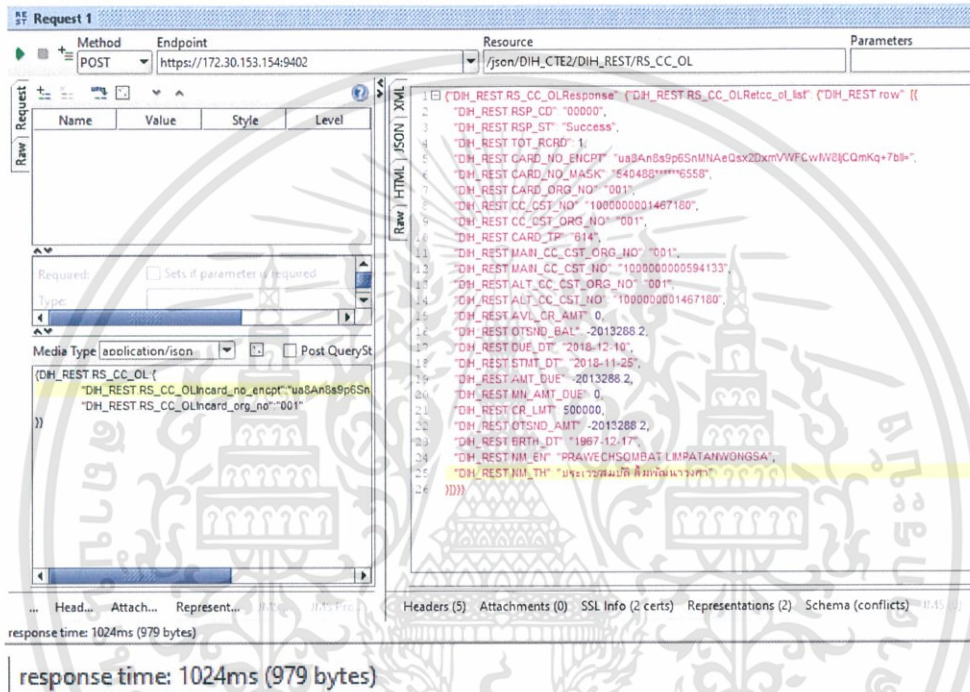
ข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้ผ่านเว็บเซอร์วิสจะทำการส่งข้อมูลนี้ไปให้กับผู้ใช้งานในระบบโมบายแอปพลิเคชัน ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบการเข้าใช้งานก่อน เพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงเว็บเซอร์วิสนี้ได้ โดยชื่อของผู้ใช้งานคือ mobile\_509 ซึ่งการตรวจสอบจะนำชื่อผู้ใช้งานนี้ไปทดลองยิงเว็บเซอร์วิส ผลลัพธ์จะได้ข้อมูลเว็บเซอร์วิสออกมา ทำให้ยืนยันได้ว่าผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิสนี้ได้ดังภาพที่ 3.64



ภาพที่ 3.64 ภาพแสดงการเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิสผ่านผู้ใช้งานได้

## 7) การตรวจสอบเอสแอลเอ (SLA) ย่อมาจาก Service Level Agreement

การตรวจสอบมาตรฐานการให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส โดยปกติทางฝั่งโมบายแอปพลิเคชันจะต้องได้ข้อมูลส่งตรงให้กับผู้ใช้งานเร็วที่สุด 3 วินาที การจะตรวจสอบเว็บเซอร์วิสให้ตรงตามรูปแบบที่ต้องการนั้น จะต้องดูต่อนิยามเว็บเซอร์วิสที่ตัวโปรแกรมเอสโอเอพียูโอ ภาพที่ 3.65 แสดงการยิงเว็บเซอร์วิสเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของข้อมูลออกมา ซึ่งจะมีเวลาระบุไว้ว่ามีการส่งข้อมูลให้ผู้ใช้งานโดยใช้เวลาทั้งหมดไปเท่าไร โดยการทำงานของเว็บเซอร์วิสนี้ใช้เวลาไม่ถึง 3 วินาที



ภาพที่ 3.65 ภาพแสดงระยะเวลาการทำงานของเว็บเซอร์วิส

### 3.5 การนำผลลัพธ์การทำงานทั้งการรับข้อมูลเข้าระบบและส่งออกข้อมูลออกไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์

เมื่อได้ผลลัพธ์ของการทำงานทั้งส่วนของการรับข้อมูลเข้าระบบฐานข้อมูล และการส่งออกข้อมูลออกไปผ่านเว็บเซอร์วิสซึ่งมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ตอบสนองความต้องการของลูกค้าแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการนำโปรแกรมการทำงานทั้งหมดขึ้นไปไว้ยังส่วนของเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการตรวจสอบกระบวนการทำงานอีกครั้ง ก่อนการนำระบบการทำงานทั้งหมดไปใช้งานจริง โดยมีกระบวนการทำงานดังต่อไปนี้

#### 3.5.1 การสร้างไฟล์จากโปรแกรมรับข้อมูลเพื่อนำไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์

การทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงรูปแบบข้อมูลคือ โปรแกรมจาวา การนำตัวโปรแกรมไปเชื่อมต่อกับข้อมูลเมสเสจคิวจะต้องมีการสร้างไฟล์โปรแกรมขึ้นมาเพื่อนำไปวางไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดย

จะทำการสร้างออกมาเป็นไฟล์นามสกุล .jar เมื่อได้ไฟล์ออกมาแล้วจะต้องนำไปเชื่อมต่อกับระบบ ผ่านกระบวนการรันการทำงานให้สามารถรองรับการใช้งานจริงของระบบได้

### 3.5.2 การรันคำสั่งเพื่อใช้งานไฟล์บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

เมื่อมีการนำไฟล์ .jar ไปไว้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์แล้ว จะต้องมีการเขียนคำสั่งเพื่อทำการรันการทำงานของระบบให้สามารถอ่านไฟล์โปรแกรมได้ โดยขั้นตอนการรันคำสั่งจะเริ่มจากการสั่งให้ระบบเดิมหยุดการทำงานลงก่อน และทำการบันทึกไลบรารีเก่าเอาไว้เพื่อที่สามารถกลับไปใช้งานอีกครั้งได้ จากนั้นจึงทำการแทนที่ด้วยไลบรารีใหม่ที่สร้างขึ้นและทำการรันการทำงาน ระบบก็จะเริ่มทำงานบนไลบรารีใหม่หรือโปรแกรมที่ได้สร้างขึ้นมาใหม่นี้แทน

### 3.5.3 การรันสคริปต์เพื่อนำเว็บเซอร์วิสไปใช้งานบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

การสร้างเว็บเซอร์วิสจะทำการเขียนโปรแกรม เงื่อนไขต่างๆบนตัวโปรแกรมคอมโปสิต เมื่อต้องการนำเว็บเซอร์วิสที่สร้างไปใช้งานจริงบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จำเป็นต้องมีการเขียนสคริปต์การทำงานเพื่อรันคำสั่งทั้งหมด โดยก่อนการเขียนสคริปต์เพื่อรันการทำงานจะต้องมีการดึงข้อมูลการทำงานออกมาเป็นแพ็คเกจเพื่อนำแพ็คเกจนี้ไปไว้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ภายในแพ็คเกจจะเก็บรวบรวมตั้งแต่ส่วนของสคริปต์ในแอดมิน ตารางเก็บข้อมูลที่สร้างใหม่ และส่วนของการสร้างเว็บเซอร์วิสทั้งหมด เมื่อทำการดึงข้อมูลออกมาแล้วจะต้องทำการเขียนสคริปต์เพื่อรันการทำงาน ซึ่งขั้นตอนการรันสคริปต์จะเป็นไปตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ในสคริปต์การรันเว็บเซอร์วิส แต่จะต่างกันตรงที่การรันสคริปต์ครั้งนี้เว็บเซอร์วิสจะสามารถใช้งานได้ทั้งระบบ

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

ตลอดระยะเวลาที่ได้ศึกษากระบวนการจัดการข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาผลกระทบของการใช้งานข้อมูลบัตรเครดิตผ่านโมบายแอปพลิเคชันจนถึงสิ้นสุดโครงการสหกิจศึกษานั้น ทำให้ได้ผลลัพธ์ของระบบการทำงานที่สามารถรองรับการใช้งานของลูกค้าได้มากขึ้น และรองรับการใช้งานได้แบบเรียลไทม์

การใช้งานข้อมูลของระบบมีการสร้างผลลัพธ์ออกมาในรูปของเว็บเซอร์วิส ที่มีลักษณะของข้อมูลเป็นรูปแบบที่เข้าใจได้มากขึ้น สามารถรองรับการใช้งานได้หลากหลายไม่เฉพาะแค่ระบบโมบายแอปพลิเคชันเท่านั้น

โดยผลการดำเนินงานจะแบ่งเป็นลักษณะของภาพรวมของระบบและข้อมูลในรูปของเว็บเซอร์วิสเพื่อนำไปแสดงบนหน้าโมบายแอปพลิเคชันดังต่อไปนี้

#### 4.1 ระบบการทำงานเพื่อแก้ปัญหาผลกระทบการใช้งานข้อมูลผ่านโมบายแอปพลิเคชัน

ผลการดำเนินงานจากการศึกษาปัญหาการใช้งานระบบบัตรเครดิตจึงทำการสร้างระบบการจัดการข้อมูลขึ้นมาใหม่ สามารถรองรับการใช้งานได้มากขึ้น โดยไม่กระทบการทำงานของระบบเดิม ด้วยวิธีการใช้ตัวกลางดีไอเอส ทำให้การรับข้อมูลเข้าระบบจำนวนมากไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานข้อมูลผ่านโมบายแอปพลิเคชัน โดยจะแสดงผลลัพธ์ของระบบการจัดการข้อมูลแบบเก่าเปรียบเทียบกับระบบแบบใหม่ดังต่อไปนี้

##### 4.1.1 ผลลัพธ์การเรียกใช้งานระบบเดิม

ภาพที่ 4.1 เป็นการเรียกใช้งานข้อมูลของระบบเดิมซึ่งรับข้อมูลจากการใช้จ่ายด้วยเครื่องชำระบัตรและรับส่งข้อมูลไปยังระบบโมบายแอปพลิเคชัน ซึ่งข้อมูลจะถูกเรียกใช้งานภายในส่วนของระบบบัตรเครดิตเพียงส่วนเดียว ยังมีระบบโมบายแอปพลิเคชันเกิดขึ้นยังต้องรองรับการใช้งานที่มากขึ้น

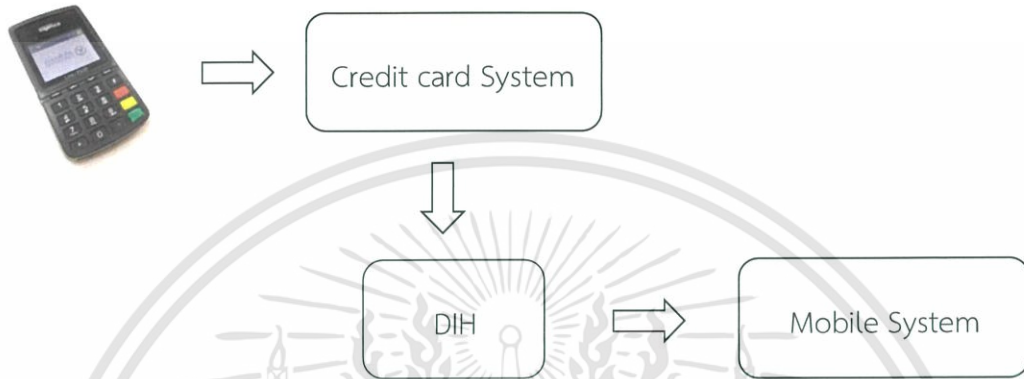


ภาพที่ 4.1 ภาพแสดงระบบการเรียกใช้ข้อมูลแบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 ผลลัพธ์การเรียกใช้งานระบบใหม่

ภาพที่ 4.2 เป็นการเรียกใช้งานข้อมูลด้วยระบบใหม่ เรียกใช้ผ่านระบบดีไอเอช ทำให้ระบบบัตรเครดิตไม่ทำงานหนักจนเกินไป การใช้ระบบดีไอเอช จะช่วยรับข้อมูลการใช้จ่ายบัตรเครดิต จัดการข้อมูลและส่งไปยังโมบายแอปพลิเคชัน และยังพัฒนาระบบให้รองรับการใช้งานแบบเรียลไทม์ได้



ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงระบบการเรียกใช้ข้อมูลแบบใหม่

#### 4.2 ข้อมูลแสดงหน้าโมบายแอปพลิเคชัน

จากระบบการทำงานแบบใหม่ที่มีการเรียกใช้ข้อมูลจากระบบบัตรเครดิตเพื่อนำมาจัดการข้อมูลส่งไปยังโมบายแอปพลิเคชัน ทำให้จำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบการเก็บข้อมูลของระบบบัตรเครดิตที่มีการเก็บข้อมูลแบบเมนเฟรม ให้สามารถส่งข้อมูลออกไปยังโมบายแอปพลิเคชันในรูปแบบของข้อมูลที่เข้าใจได้ ซึ่งการส่งข้อมูลออกไปนั้นจะอยู่ในรูปของเว็บเซอร์วิสเพื่อให้การเรียกใช้ข้อมูลมีความรวดเร็วมากขึ้น ตอบสนองความต้องการของลูกค้าโมบายแอปพลิเคชัน

ภาพที่ 4.3 แสดงลักษณะการเก็บข้อมูลของระบบบัตรเครดิตภายในเมนเฟรม ซึ่งมีชนิดของข้อมูลที่มีความซับซ้อน จะต้องมีการแปลงชนิดข้อมูลเหล่านี้ให้เป็นรูปแบบข้อมูลที่สามารถนำไปใช้งานได้ง่ายขึ้น

```

003000 03 CM-DOMICILE-BRANCH PIC S9(5) COMP-3.
003100 03 CM-COLLATERAL-CODE PIC XX.
003200 03 CM-USER-CODE PIC XX.
003201 03 CM-USER-CODE-RDF REDEFINES CM-USER-CODE. TFB1001
003202 05 CM-STMT-FLAG-TFB PIC X(01). TFB1001
003203 88 CM-SINGLE-STMT VALUE '0'. TFB1001
003204 88 CM-COMBINE-STMT VALUE '1'. TFB1001
003205 88 CM-SINGLE-STMT-HOLD VALUE '2'. TFB1001
003206 88 CM-COMBINE-STMT-HOLD VALUE '3'. TFB1001
003207 05 CM-PRT-STMT-FLAG-TFB PIC X(01). TFB1001
- 003208 88 CM-NOT-PRT-STMT VALUE '0'. TFB1001
003209 88 CM-PRT-STMT VALUE '1'. TFB1001
  
```

ภาพที่ 4.3 ภาพแสดงชนิดของข้อมูลภายในเมนเฟรม



## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

ตลอดระยะเวลาการดำเนินงานวิเคราะห์รูปแบบการทำงานไปจนถึงการปรับปรุงกระบวนการต่างๆ จนกระทั่งสิ้นสุดโครงการสหกิจศึกษา สามารถสรุปผลการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค และข้อเสนอแนะ แนวทางในอนาคตได้ดังต่อไปนี้

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินการสร้างระบบการจัดการข้อมูลแบบใหม่ผ่านตัวกลางที่เรียกว่าดีไอเอช ส่งผลให้การทำงานของระบบบัตรเครดิตทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะไม่ต้องรับข้อมูลจากทั้งการใช้จ่ายบัตรเครดิตและโมบายแอปพลิเคชัน แต่จะยกหน้าที่การจัดการข้อมูลของโมบายแอปพลิเคชันให้ส่วนของดีไอเอชแทน โดยการทำงานจะส่งข้อมูลออกไปแสดงหน้าโมบายแอปพลิเคชันผ่านเว็บเซอร์วิส ที่มีการแปลงข้อมูลจากข้อมูลชนิดเมมเฟรมเป็นข้อมูลชนิดที่สามารถนำไปใช้งานต่อได้ง่ายขึ้น ซึ่งการดึงข้อมูลเพื่อส่งออกไปผ่านเว็บเซอร์วิสจะไม่กระทบการทำงานของระบบบัตรเครดิต ช่วยให้การทำธุรกรรมทางการเงินมีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดการเกิดข้อผิดพลาดในการเรียกใช้ข้อมูลผ่านระบบโมบายแอปพลิเคชัน

#### 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.2.1 มีการเปลี่ยนแปลงผลลัพธ์ที่ผู้ใช้งานต้องการนำไปแสดงบนหน้าโมบายแอปพลิเคชัน ทำให้ต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลใหม่ทั้งหมด เพิ่มระยะเวลาในการดำเนินงานมากขึ้น

5.2.2 เกิดความผิดพลาดของระบบการจัดการข้อมูล ทำให้ไม่สามารถนำผลลัพธ์การทำงานไปใช้งานจริงได้ จึงต้องเลื่อนเวลาการใช้งานระบบออกไป

5.2.3 การไหลของข้อมูลเข้าระบบไม่มีความแน่นอน บางครั้งไม่สามารถเรียกใช้งานข้อมูลได้ ทำให้การดำเนินงานมีความล่าช้า

5.2.4 พบข้อผิดพลาดระหว่างการดำเนินงาน จำเป็นต้องทำการแก้ไขระบบการทำงานใหม่

5.2.5 ขาดความรู้ความเข้าใจในด้านการเขียนคำสั่งในเชิงธุรกิจ การคิดวิเคราะห์ การกำหนดผลลัพธ์ของข้อมูลให้สอดคล้องตามความต้องการของผู้ใช้งาน

5.2.6 ขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การกำหนดเงื่อนไขต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในอนาคต

5.3.1 ควรมีการยืนยันรูปแบบของการทำงานให้ชัดเจนมากขึ้น และมีการตรวจสอบความต้องการของผู้ใช้งานให้แน่นอนก่อนเริ่มการทำงาน

5.3.2 การพัฒนาระบบของงานสามารถนำหลักการไปใช้ได้กับข้อมูลส่วนอื่นๆ เพื่อพัฒนาระบบให้รองรับการใช้งานได้มากขึ้น



## เอกสารอ้างอิง

[1] บทความเว็บการเงินธนาคาร. 2559. “ความเป็นมาบริษัท กสิกร บิซิเนส-เทคโนโลยี กรุ๊ป.” [Online]. แหล่งที่มา <http://www.moneyandbanking.co.th/new/4417/9/กสิกรไทยตั้ง-kbtg-พัฒนาเทคโนโลยีเปลี่ยนโลกการเงินใน> (25 พฤศจิกายน 2561).

[2] MoneyGuru. 2561. “ความหมายของบัตรเครดิต.” [Online]. แหล่งที่มา <https://www.moneyguru.co.th/blog/ข้อดีข้อเสียบัตรเครดิต> (25 พฤศจิกายน 2561).

[3] เว็บไซต์ธนาคารกสิกรไทย. “ประเภทของบัตรเครดิต.” [Online]. แหล่งที่มา <https://www.kasikornbank.com/th/personal/Credit-Card/Pages/Credit-Card.aspx> (25 พฤศจิกายน 2561).

[4] MoneyGuru. 2561. “ข้อดีและข้อเสียของบัตรเครดิต.” [Online]. แหล่งที่มา <https://www.moneyguru.co.th/blog/ข้อดีข้อเสียบัตรเครดิต> (25 พฤศจิกายน 2561).

[5] Sites.google. “ความหมายของภาษาเอสคิวแอล.” [Online]. แหล่งที่มา <https://sites.google.com/site/piyanathw5505sql/home/-sql> (8 ธันวาคม 2561).

[6] ความรู้เกี่ยวกับ SQL. “ผู้คิดค้นภาษาเอสคิวแอล.” [Document]. แหล่งที่มา SQL\_11.doc (8 ธันวาคม 2561).

[7] พัฒนะชัย ภัทรสว่างวงศ์. 2557. “ประเภทของภาษาเอสคิวแอล.” [Online]. แหล่งที่มา <http://adnonhveriva.blogspot.com/2014/11/sql.html> (8 ธันวาคม 2561).

[8] ความรู้เกี่ยวกับ SQL. “รูปแบบการใช้คำสั่งภาษาเอสคิวแอล.” [Document]. แหล่งที่มา SQL\_11.doc (8 ธันวาคม 2561).

- [9] 9Expert. “การนำภาษาเอสคิวแอลไปใช้งาน.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.9experttraining.com/articles/ภาษา-sql-คืออะไร> (8 ธันวาคม 2561).
- [10] Preeyanut Wongchai. 2554. “ข้อดีของภาษาเอสคิวแอล.” [Online].  
แหล่งที่มา <http://preeyanutwongchai.blogspot.com/2011/08/sql.html> (9 ธันวาคม 2561).
- [11] IT Knowledge. 2555. “ความหมายของการเขียนสโตร์โพรซีเยอร์.” [Online].  
แหล่งที่มา <http://theheing.blogspot.com/2012/05/store-procedure-sqlserver.html>  
(9 ธันวาคม 2561).
- [12] Thaicreate. “การเขียนสโตร์โพรซีเยอร์เพื่อนำไปใช้งาน.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.thaicreate.com/tutorial/sqlserver-stored-procedure-create.html>  
(9 ธันวาคม 2561).
- [13] Thaicreate. “ข้อดีและข้อเสียของการใช้สโตร์โพรซีเยอร์.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.thaicreate.com/tutorial/sqlserver-stored-procedure-create.html>  
(9 ธันวาคม 2561).
- [14] Sites.google. “ความหมายของภาษาจาวา.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://sites.google.com/site/lllfejherh/phun-than-phas-a-cawa>  
(11 ธันวาคม 2561).
- [15] Eclipse4sl. “การพัฒนาภาษาจาวา.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.eclipse4sl.org/ทำความเข้าใจกับภาษา-java-คือ/> (11 ธันวาคม 2561).
- [16] Sites.google. “แนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://sites.google.com/site/lllfejherh/phun-than-phas-a-cawa>  
(11 ธันวาคม 2561).

[17] อานนท์ หลงหัน. 2556. “การปกป้อง (Encapsulation).” [Online].  
แหล่งที่มา <https://arit.rmutsv.ac.th/th/blogs/80-การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ-oop-object-oriented-programming-537> (11 ธันวาคม 2561).

[18] Marcuscode. 2561. “การสืบทอด (Inheritance).” [Online].  
แหล่งที่มา <http://marcuscode.com/lang/python/inheritance> (11 ธันวาคม 2561).

[19] LordGift. 2555. “การพ้องรูป (Polymorphism).” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.lordgift.in.th/2012/11/overloading-overriding.html>  
(11 ธันวาคม 2561).

[20] จีระพงษ์ โพพันธ์. 2560. “หลักการทํางานของภาษาจาวา.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.krui3.com/content/knowledge-of-java/> (11 ธันวาคม 2561).

[21] Nongtha57. “ข้อดีของภาษาจาวา.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://nongtha57.wordpress.com/ความเป็นมา-java/> (11 ธันวาคม 2561).

[22] Javastick. “ข้อเสียของภาษาจาวา.” [Online].  
แหล่งที่มา <http://javastick.web44.net/gbjava.html> (11 ธันวาคม 2561).

[23] ASKBOON. 2560. “ความหมายของโปรแกรมดีบีฟเวอร์.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://askboon.com/dbeaver-เครื่องมือฟรีสำหรับบร/> (13 ธันวาคม 2561).

[24] Guru99. “คุณสมบัติของดีบีฟเวอร์.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.guru99.com/top-20-sql-management-tools.html>  
(13 ธันวาคม 2561).

[25] DbvisSoftware. “ความหมายของโปรแกรมดีบีวิสชาร์โรท์เซอร์.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.dbvis.com/> (13 ธันวาคม 2561).

[26] Guru99. “การนำโปรแกรมดีบีวิสซัวร์ไรท์เซอร์ไปใช้กับระบบฐานข้อมูล” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.guru99.com/top-20-sql-management-tools.html>  
(13 ธันวาคม 2561).

[27] Guru99. “คุณสมบัติของดีบีวิสซัวร์ไรท์เซอร์.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.guru99.com/top-20-sql-management-tools.html>  
(13 ธันวาคม 2561).

[28] En.wikipedia. “ความหมายของโปรแกรมอินเทลลิเจ ไอเดีย.” [Online].  
แหล่งที่มา [https://en.wikipedia.org/wiki/IntelliJ\\_IDEA](https://en.wikipedia.org/wiki/IntelliJ_IDEA) (13 ธันวาคม 2561).

[29] TechTalkTHAI. 2558. “ความหมายของโปรแกรมคอมโพสิต.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.techtalkthai.com/cisco-cis-data-virtualization-for-enterprise-data-analytics-and-internet-of-things/> (14 ธันวาคม 2561).

[30] SoapUI. 2552. “ความหมายของโปรแกรมเอสโอเอพียูไอ.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://soapui.wordpress.com/2009/05/01/เริ่มต้น-test-web-service-ด้วย-soapui/>  
(14 ธันวาคม 2561).

[31] Th.wikipedia. “ความหมายของระบบฐานข้อมูลไอบีเอ็มดีบีทู.” [Online].  
แหล่งที่มา [https://th.wikipedia.org/wiki/ไอบีเอ็ม\\_ดีบีทู](https://th.wikipedia.org/wiki/ไอบีเอ็ม_ดีบีทู) (14 ธันวาคม 2561).

[32] Th.wikipedia. “ประเภทของไอบีเอ็มดีบีทู.” [Online].  
แหล่งที่มา [https://th.wikipedia.org/wiki/ไอบีเอ็ม\\_ดีบีทู](https://th.wikipedia.org/wiki/ไอบีเอ็ม_ดีบีทู) (14 ธันวาคม 2561).

[33] En.wikipedia. “ไอบีเอ็มดีบีทู สำหรับ z/OS.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://en.wikipedia.org/wiki/Z/OS> (14 ธันวาคม 2561).

[34] IBM. “ไอบีเอ็มดีบีทู ดาต้าแวร์เฮ้าส์.” [Online].

แหล่งที่มา <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=ca&infotype=an&apname=iSource&supplier=897&letternum=ENUS206-049> (14 ธันวาคม 2561).

[35] IBM. “ไอบีเอ็มดีบีทู เวอร์กกรุ๊ป.” [Online].

แหล่งที่มา [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SSEPGG\\_11.1.0/com.ibm.db2.luw.licensing.doc/doc/c0058536.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SSEPGG_11.1.0/com.ibm.db2.luw.licensing.doc/doc/c0058536.html) (14 ธันวาคม 2561).

[36] AWS. “ไอบีเอ็มดีบีทู เอ็กเพรส.” [Online].

แหล่งที่มา <https://aws.amazon.com/marketplace/pp/B007N6G8J6> (14 ธันวาคม 2561).

[37] Download.cnet. “ไอบีเอ็มดีบีทู เพอร์โซนอล.” [Online].

แหล่งที่มา [https://download.cnet.com/DB2-Personal-Edition/3000-10254\\_4-10904659.html](https://download.cnet.com/DB2-Personal-Edition/3000-10254_4-10904659.html) (14 ธันวาคม 2561).

[38] Softpedia. 2557. “ไอบีเอ็มดีบีทู เอ็กเพรส-ซี.” [Online].

แหล่งที่มา <https://www.softpedia.com/get/Internet/Servers/Database-Utils/IBM-DB2-Express-C.shtml> (14 ธันวาคม 2561).

[39] Blognone. 2555. “ข้อดีของไอบีเอ็มดีบีทู.” [Online].

แหล่งที่มา <https://www.blognone.com/node/33545> (14 ธันวาคม 2561).

[40] 9Expert. “ความหมายของการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่.” [Online].

แหล่งที่มา <https://www.9experttraining.com/articles/big-data-คืออะไร> (14 ธันวาคม 2561).

[41] PeerPower. “ความหมายของการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่.” [Online].

แหล่งที่มา <https://www.peerpower.co.th/blog/sme/big-data-for-sme/> (14 ธันวาคม 2561).

[42] Thanachart Ritbumroong. 2561. “คุณสมบัติของการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://medium.com/@thanachart.rit/big-data-คืออะไรกันแน่-18e5d946cf06>  
(14 ธันวาคม 2561).

[43] PeerPower. “ความหมายของแต่ละคุณสมบัติของการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.peerpower.co.th/blog/sme/big-data-for-sme/> (14 ธันวาคม 2561).

[44] INFORMATIONFACTORY. “การวิเคราะห์ข้อมูล.” [Online].  
แหล่งที่มา <http://www.theinfofactory.com/th/data-analysis-คือ/> (14 ธันวาคม 2561).

[45] Wasin Singhanan. 2560. “การทำดาต้าเวอร์ช่วลไลเซชัน.” [Online].  
แหล่งที่มา <http://cpe422wasin.blogspot.com/2017/01/data-virtualization.html>  
(14 ธันวาคม 2561).

[46] Saixiii. 2560. “ความหมายและขั้นตอนการทำงานของเว็บเซอร์วิส.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://saixiii.com/what-is-webservice/> (14 ธันวาคม 2561).

[47] Somkiat Puisungnoen. 2559. “ความแตกต่างระหว่างโพรโทคอลเอสไอเอพีและอาร์อีเอสที.”  
[Online].  
แหล่งที่มา <http://www.somkiat.cc/rest-vs-soap/> (15 ธันวาคม 2561).

[48] Nevpro Progressive. 2555. “ข้อดีของเว็บเซอร์วิส.” [Online].  
แหล่งที่มา <http://dekthaiandroid.blogspot.com/2012/12/web-service.html>  
(15 ธันวาคม 2561).

[49] JOKNOON. 2557. “รูปแบบของการตรวจสอบข้อมูล.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://testingengineer.wordpress.com/2014/04/08/test-case-test-scenario-test-script/> (15 ธันวาคม 2561).

[50] ทศนีย์ คัดเจริญ. 2559. “ประเภทและขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูล.” [Online].  
แหล่งที่มา <http://www.stream.co.th/2016/06/เรื่องงง-ๆ-ของ-tester-มือใหม่/>  
(15 ธันวาคม 2561).

[51] My WordPress Blog. “ความหมายของวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.9chor.com/2017/11/19/software-development-life-cycle/>  
(15 ธันวาคม 2561).

[52] Th.wikipedia. “วิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://th.wikipedia.org/wiki/การพัฒนาซอฟต์แวร์> (15 ธันวาคม 2561).

[53] My WordPress Blog. “ส่วนประกอบพื้นฐานของวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://www.9chor.com/2017/11/19/software-development-life-cycle/>  
(15 ธันวาคม 2561).

[54] Jilvan Pinheiro. 2561. “รูปภาพวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์.” [Online].  
แหล่งที่มา <https://medium.com/@jilvanpinheiro/software-development-life-cycle-sdlc-phases-40d46afbe384> (15 ธันวาคม 2561).