

การแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล  
สำหรับระบบฐานข้อมูลรีเลชันแนล  
Relational Database's Integrity Constraints Classification



วัน เดือน ปี..... 07 S.A. 2549  
เลขทะเบียน..... 01526  
เลขเรียกหนังสือ..... 28441  
2540  
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อหัวข้อ	การแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลสำหรับระบบ ฐานข้อมูลรีเลชันแนล
นักศึกษา	น.ส.วีระนุช จันทรไพฑูรย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. ศุภมิตร จิตตะยโสธร
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
พ.ศ.	2540

### บทคัดย่อ

ระบบฐานข้อมูลเป็นการเก็บข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีความสำคัญ และเกี่ยวข้องกับการทำงานในระบบงาน ซึ่งฐานข้อมูลต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของผู้ใช้งานจากการทำงานที่ต้องมีการเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล และลบข้อมูลโดยที่ฐานข้อมูลจะต้องมีความถูกต้องตรงตามข้อกำหนดเพื่อให้ฐานข้อมูลนั้นมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการควบคุมให้ฐานข้อมูลมีความถูกต้องตรงตามข้อกำหนดจึงมีความสำคัญมาก แต่การควบคุมความถูกต้องของฐานข้อมูลก็ยังไม่สามารถสรุปถึงวิธีที่ดีที่สุดที่จะใช้ควบคุมความถูกต้องของข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์

โครงการพัฒนาระบบงานนี้กล่าวถึงการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลด้วยกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่จะช่วยให้ผู้อ่าน หรือผู้พัฒนาระบบเข้าใจการบังคับความถูกต้องของข้อมูล แต่ละประเภท และเลือกประเภทการบังคับความถูกต้องไปใช้ควบคุมความถูกต้องในฐานข้อมูลได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งทำการพัฒนาระบบ เพื่อช่วยผู้พัฒนาระบบงาน ในการออกแบบฐานข้อมูลและกำหนดเงื่อนไขในการบังคับความถูกต้องของข้อมูลสำหรับระบบงานต่างๆ

**Title** Relational Database's Integrity Constraints Classification  
**Student** Miss Veranuch Junphaitoon  
**Advisor** Assoc.Prof. Dr. Suphamit Chittayasothorn  
**Level of Study** Master of Science in Information Technology  
**Major** Information Science  
**Year** 1997

### ABSTRACT

Database system is a method to collect data and file those related to and significant for work system. Since the database needs to be constantly updated, it is important that reliability be retained for utmost work effectiveness. Therefore, integrity control plays a crucial role through the best choice to completely controlling integrity constraints is yet to be determined.

This article will discuss types of integrity constraints classified by various rules which will enable user to understand them and choose type of integrity constraints appropriate for their application.

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการพัฒนาระบบงานในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดีเนื่องจาก ได้รับการสนับสนุน และส่งเสริมจากบุคคลหลายฝ่าย ซึ่งดิฉันจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณ

- บิดา มารดา ท่านเป็นผู้มีพระคุณมาก ได้ให้กำเนิดและเลี้ยงดูส่งเสริมให้ได้รับการศึกษา และสั่งสอนให้กระทำในสิ่งที่ดีมาโดยตลอด เป็นผู้ให้การสนับสนุน ให้กำลังใจ และให้คำปรึกษาในทุกๆด้าน
- ท่านรองศาสตราจารย์ ดร.ศุภมิตร จิตตะยโสธร ท่านเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพัฒนาระบบงาน ที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำในด้านความรู้ทางวิชาการ ด้านการศึกษา การแก้ปัญหาในการพัฒนาระบบงานรวมถึงคำแนะนำในด้านแนวความคิดในการปฏิบัติงาน
- อาจารย์ทุกท่านเป็นผู้ให้การอบรมสั่งสอน ให้ความรู้ และให้คำแนะนำที่ดีตลอดการศึกษา
- พี่ๆ เป็นผู้ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และให้ความช่วยเหลืองานด้านเอกสารต่างๆที่มีตลอดการศึกษาหลักสูตร
- ผู้บริหาร หัวหน้างาน และเพื่อนร่วมงานทุกท่าน เป็นผู้ที่สนับสนุนในการศึกษาด้วยดี มาตลอด
- เพื่อนๆ เป็นผู้ให้การสนับสนุนในด้านการค้นคว้าข้อมูล และการพัฒนาระบบงาน

วีระนุช จันทรไพฑูรย์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	1
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	2
กิตติกรรมประกาศ.....	3
สารบัญ .....	4
สารบัญตาราง .....	6
สารบัญภาพ .....	7
<b>บทที่</b>	
<b>1. บทนำ.....</b>	<b>8</b>
1.1 ความเป็นมา.....	8
1.2 วัตถุประสงค์ และขอบเขต.....	8
<b>2. ความเข้าใจพื้นฐาน.....</b>	<b>10</b>
2.1 ระบบฐานข้อมูล .....	10
2.2 การบังคับความถูกต้องของข้อมูล .....	10
2.3 ทางเลือกในการบังคับความถูกต้องของข้อมูลสำหรับระบบ Client / Server .....	11
2.4 ความสามารถในการบังคับความถูกต้องของข้อมูลของ Oracle 7 DBMS .....	13
<b>3. บทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการบังคับความถูกต้องของข้อมูล .....</b>	<b>15</b>
<b>4. หลักเกณฑ์ในการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่น่าเสนอ.....</b>	<b>25</b>
<b>5. ระบบงานการบังคับความถูกต้องของข้อมูล.....</b>	<b>30</b>
5.1 วัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบ .....	30
5.2 ขอบเขตการทำงานของระบบ .....	30
5.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ .....	30
5.4 Tool ที่เลือกใช้ในการพัฒนาระบบ .....	59
5.5 ตัวอย่างระบบงานที่มีการกำหนดการต้องบังคับความถูกต้องของข้อมูล.....	59
<b>6. สรุปผลการวิจัยและพัฒนา .....</b>	<b>65</b>

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง.....	66
ประวัติผู้เขียน.....	67



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงการไหลของข้อมูลในระบบงาน การบังคับความถูกต้องของข้อมูล .....	31
2. แสดง Data Schema ของระบบ ICS รูปแบบ ER DIAGRAM .....	32
3. แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลที่ใช้ในการอ้างอิง .....	42
4. แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลขอบเขตของข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบการ บังคับความถูกต้องของข้อมูล.....	43
5. แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลระบบงาน.....	44
6. แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลโครงสร้างฐานข้อมูล ( Database Schema ) ของ ระบบงานซึ่งประกอบด้วยข้อมูล Entity และ Attribute.....	45
7. แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลการบังคับความถูกต้อง List of Vlaue Constraints.....	46
8. แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลการบังคับความถูกต้อง Mandatory Constraints	47
9. แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลการบังคับความถูกต้อง Non Transferable Constraints.....	48
10. แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลการบังคับความถูกต้อง Inter Attribute Group- Constraints.....	49
11. แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลการบังคับความถูกต้อง Unique Constraints...	50
12. แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลการบังคับความถูกต้อง Aggregation Constraints.....	51
13. แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลการบังคับความถูกต้อง Ring Constrains.....	52
14. แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลการบังคับความถูกต้อง Inter Entity Constraints	53
15. แสดง Data Schema ของระบบ ตัวแทนจำหน่ายสินค้าในรูปแบบ ER Diagram .....	60

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ตารางสรุปการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลตามที่มีการนำเสนอ ในบทความทางวิชาการต่างๆ.....	24
2. ตารางสรุปการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลและคุณสมบัติของ การบังคับความถูกต้องของข้อมูลแต่ละประเภท.....	29
3. ตารางแสดงข้อมูลรายการตารางทั้งหมดที่มีในระบบ .....	33
4. ตารางแสดงรายละเอียดองค์ประกอบของตารางต่างๆที่ใช้เก็บข้อมูลในระบบงาน ..	34
5. ตารางแสดงข้อมูลรายการ Table ทั้งหมดที่มีในระบบ.....	60
6. ตารางแสดงรายละเอียดโครงสร้างข้อมูลในระบบตัวแทนจำหน่าย .....	61
7. ตาราง สรุปการจัดประเภทและคุณสมบัติการบังคับความถูกต้องของข้อมูลระบบ พนักงานขาย.....	64

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

เนื่องจากระบบฐานข้อมูลเป็นการเก็บข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการทำงานในระบบงานซึ่งฐานข้อมูลต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของผู้ใช้งานจากการทำงานที่ต้องมีการเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล และลบข้อมูลโดยที่ฐานข้อมูลจะต้องมีความถูกต้องตรงตามข้อกำหนด เพื่อให้ฐานข้อมูลนั้นมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการควบคุมให้ฐานข้อมูลมีความถูกต้องตรงตามข้อกำหนดจึงมีความสำคัญมาก ผู้ออกแบบและพัฒนาระบบต้องทำการวิเคราะห์ ความต้องการของผู้ใช้และออกแบบการบังคับควบคุมความถูกต้องของข้อมูลในระบบงาน เพื่อควบคุมให้ระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้ให้มากที่สุด

โครงการพัฒนาระบบงานนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อศึกษาการแยกประเภทการบังคับควบคุมความถูกต้องของข้อมูลด้วยกฎเกณฑ์ต่างๆจากที่มีการนำเสนอในหนังสือ,วารสาร,และบทความ ทางวิชาการที่นักวิชาการได้นำเสนอไว้ พร้อมทั้งนำเสนอกฎเกณฑ์ในการแยกประเภทการบังคับควบคุมความถูกต้องของข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับนักวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน เพื่อเป็นแนวทางให้สามารถออกแบบระบบงานให้มีการควบคุมความถูกต้องของข้อมูลได้ครบถ้วน

### 1.2 วัตถุประสงค์ และขอบเขต

วัตถุประสงค์และขอบเขตในการพัฒนาระบบของโครงการนี้ประกอบด้วย

1. ศึกษาบทความทางวิชาการ เพื่อศึกษาแนวทางในการแยกประเภทการบังคับควบคุมความถูกต้องของข้อมูล
2. ศึกษาความแตกต่างระหว่างการบังคับควบคุมความถูกต้องที่ Back-End และ Front-End ในระบบ Client /Server
3. ศึกษาความสามารถของ Oracle 7 ในการบังคับควบคุมความถูกต้องของข้อมูล
4. ศึกษา Front-End Tool ที่ใช้ในการสร้าง Application เพื่อพิจารณาความสามารถในการบังคับควบคุมความถูกต้องของข้อมูล

5. นำเสนอเกณฑ์ในการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่เหมาะสม
6. สร้าง Application Program เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล การบังคับความถูกต้องของข้อมูล แต่  
ละประเภทตามที่นำเสนอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ความเข้าใจพื้นฐาน

#### 2.1 ฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูล คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลที่ใช้ในระบบการทำงาน โดยที่ความสัมพันธ์ของข้อมูลจะขึ้นอยู่กับหน้าที่การทำงานของระบบงานเหล่านั้น

#### 2.2 การบังคับความถูกต้องของข้อมูล

การบังคับความถูกต้องของข้อมูลคือ การกำหนดเงื่อนไขเพื่อใช้ในการควบคุมการเก็บรวบรวมข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องตรงตามความต้องการและเหมาะสมกับการใช้งาน

เมื่อกล่าวถึง Integrity หลายคนยังสับสนกับคำว่า Recovery, Concurrency, Security ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร [4] ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

- เมื่อกล่าวว่า ฐานข้อมูลมี Integrity จะหมายความว่าฐานข้อมูลนั้นมีความถูกต้องสอดคล้องตามเงื่อนไขที่ใช้บังคับความถูกต้องของฐานข้อมูลนั้นทุกๆเงื่อนไข

- Recovery หมายถึง ขบวนการในการกู้คืนข้อมูลในฐานข้อมูลให้กลับสู่สภาพก่อนหน้าหลังจากที่มีความผิดพลาดบางอย่างเกิดขึ้นซึ่งอาจเกิดจาก Hardware หรือ Software ซึ่งความผิดพลาดนั้นอาจจะทำลายสภาพเดิมของข้อมูล

- Concurrency หมายถึง การที่ transaction 2 transaction เกิดขึ้นพร้อมกัน โดยที่แต่ละ transaction มีการทำงานที่ถูกต้องอยู่แล้ว และเมื่อมีการทำงานพร้อมกันของ 2 transaction การทำงานนั้นยังคงให้ผลการทำงานที่ถูกต้องเหมือนเดิม โดยที่การแทรกลำดับการทำงานเนื่องจากการทำงานพร้อมกันจะไม่มีผลกระทบต่อผลการทำงานของแต่ละ transaction

- Security หมายถึง การป้องกันการใช้งานข้อมูลจากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต หรือผู้ที่มีเจตนาจะทำลายข้อมูล แต่ Integrity จะป้องกันรักษาความถูกต้องของข้อมูลจากผู้ที่ได้รับอนุญาต ให้ใช้ข้อมูลได้ ให้มีการใช้งานได้ไม่ละเมิดเงื่อนไขที่กำหนด

ระบบฐานข้อมูลในการใช้งานในระบบงานหนึ่งๆ จะมีข้อกำหนด(ข้อบังคับ)ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่แตกต่างกันขึ้นกับความต้องการและการใช้งานข้อมูลในระบบงานนั้นๆ และในแต่ละระบบงานยังมีข้อกำหนดได้หลายอย่าง เช่น ฐานข้อมูลของระบบนักศึกษาอาจมีข้อกำหนดของข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นดังนี้

- รหัสประจำตัวนักศึกษาต้องเป็นตัวเลข 6 หลัก
- ระดับคะแนนของรายวิชามีค่าเป็น A B C และ D เท่านั้น
- นักศึกษาที่จะลงทะเบียนเรียนรายวิชา การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ต้องผ่านการลงทะเบียนเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานมาแล้ว
- นักศึกษาที่มีอายุการศึกษามากกว่า 8 ปีถือว่าพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา
- นักศึกษาที่ขาดการลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปรกติภาคการศึกษาใดภาคการศึกษาหนึ่งโดยไม่ลงทะเบียนต่ออายุ นักศึกษาจะถือว่าพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

จากตัวอย่างฐานข้อมูลระบบนักศึกษานี้จะเห็นว่า ข้อกำหนดในการบังคับข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลนั้นมีหลายข้อ และระบบนักศึกษาของสถาบันต่างๆก็ยังคงแตกต่างกัน จึงเป็นเรื่องยากที่จะให้การบังคับความถูกต้องนั้นถูกควบคุมโดยผู้ใช้งานในขณะที่ทำการใช้ข้อมูลเหล่านั้นเอง ดังนั้นการตรวจสอบข้อมูลตามข้อบังคับจึงควรเป็นหน้าที่ของระบบฐานข้อมูลที่จะตรวจสอบให้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล จึงทำให้การออกแบบและการตั้งข้อกำหนดเพื่อใช้บังคับความถูกต้องของข้อมูล ต้องมีการกำหนดให้ตรงตามความต้องการและการใช้งานระบบงานนั้นอย่างครบถ้วน ดังนั้นเราจึงควรรู้จักลักษณะของข้อกำหนดต่างๆ เพื่อให้สามารถกำหนดกฎข้อบังคับได้อย่างครบถ้วนและเลือกวิธีที่จะให้ระบบคอมพิวเตอร์ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลตามข้อกำหนดเหล่านั้นได้อย่างเหมาะสม

### 2.3 ทางเลือกในการบังคับความถูกต้องของข้อมูลสำหรับระบบ Client / Server

ความถูกต้องของข้อมูลจะถูกตรวจสอบโดยการทำงานของ DBMS หรือ โปรแกรมระบบงาน ( Application program ) ซึ่งความถูกต้องของข้อมูล ที่ตรวจสอบโดยโปรแกรมระบบงาน อาจเกิดปัญหาดังนี้ [1]

- การตรวจสอบอาจไม่ถูกต้องครบถ้วน เนื่องจากผู้พัฒนาโปรแกรมขาดความระมัดระวังในการและเขียนโปรแกรมเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในแต่ละส่วน
- แต่ละโปรแกรมต้องแน่ใจว่าโปรแกรมอื่นที่แก้ไขฐานข้อมูลเดียวกันต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วน เพราะถ้าโปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่งตรวจสอบข้อมูลผิดพลาด จะมีผลต่อความถูกต้องทั้งหมดในฐานข้อมูลนั้น

- ต้องมีการเขียนส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในเรื่องเดียวกันไว้หลายที่ซึ่งจะมีผลทำให้ ข้อมูลมีโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในเรื่องความถูกต้องของข้อมูลได้มากและ ยังสิ้นเปลืองทรัพยากร
- เงื่อนไขในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลถูกเขียนเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม ทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจ และยากต่อการควบคุม

ดังนั้นจึงเสนอให้การบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่ไม่ขึ้นกับเงื่อนไขใน ระบบงาน ถูกดำเนินการโดย DBMS เพื่อให้การบังคับความถูกต้องของข้อมูลนั้นถูกควบคุมโดยส่วนกลาง เพื่อง่ายต่อการควบคุมและแก้ไขเปลี่ยนแปลง

### การบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่ Application Program

ข้อดี

1. การตรวจสอบความถูกต้องในการบันทึกข้อมูลบางประเภททำได้รวดเร็ว
2. สามารถนำโปรแกรมไปใช้บน DBMS ใดๆก็ได้

ข้อเสีย

1. ต้องกำหนด Constraints ไว้ทุกโปรแกรมที่มีการเรียกใช้ และ แก้ไขฐานข้อมูล
2. เมื่อมีการแก้ไข Constraints ต้องแก้ไขโปรแกรมทุกโปรแกรมที่มีการเรียกใช้และแก้ไขฐานข้อมูล

### การบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่ DBMS

ข้อดี

1. เป็นการประกาศล่วงหน้าและใช้บังคับความถูกต้องของข้อมูลจากทุก Program
2. เมื่อมีการแก้ไข Constraints โปรแกรมที่มีการเรียกใช้และแก้ไขฐานข้อมูล ไม่ต้องเปลี่ยนแปลง

ข้อเสีย

1. การทำงานในการจัดแก้ไขฐานข้อมูลที่ Server จะใช้เวลามากขึ้น
2. การตรวจสอบความถูกต้องในการบันทึกข้อมูล ต้องส่งผ่าน Network มาตรวจสอบที่ Server
3. ปัจจุบันการกำหนด Constraints ที่ DBMS ยังขึ้นกับ Vendor อยู่ คือ จะใช้ได้ก็ต่อเมื่อ Application เขียนขึ้นด้วย tool จาก Vendor เดียวกันเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 ความสามารถในการบังคับความถูกต้องของข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)

ปัจจุบัน DBMS ส่วนใหญ่อนุญาตให้กำหนด “กฎ” เพื่อบังคับความถูกต้องของข้อมูลในฐานข้อมูลได้ ซึ่งความซับซ้อนของกฎและวิธีการจะขึ้นกับความสามารถของแต่ละ DBMS ตัวอย่าง DBMS ที่มีชื่อเสียงและมีการใช้งานทั่วไปในปัจจุบัน เช่น ORACLE

### ความสามารถของ Oracle 7 ในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล

Oracle 7 แบ่งความถูกต้องของข้อมูลเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. Nulls
2. Unique Column Values
3. Unique Row Identification
4. Referential Integrity
5. Complex Integrity Checking

การบังคับความถูกต้องของข้อมูลใน Oracle 7 ทำได้ 3 วิธี คือ

1. Integrity Constraints
2. Trigger
3. Application Code

การกำหนด Integrity Constraints แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. Entity Integrity ประกอบด้วย
  - Primary Key
  - Unique Key
  - Not Null
  - Check
2. Reference Integrity ประกอบด้วย
  - Primary Key
  - Unique Key

การกำหนด Trigger สามารถกำหนดคุณสมบัติได้ 3 อย่างคือ

1. เวลาที่ Trigger จะทำงาน

Before / After

2. เหตุการณ์ที่ Trigger ทำงาน

Insert / Update /Delete

3. ลักษณะการทำงานของ Trigger

For Each Row / Statement



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### บทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการบังคับความถูกต้องของข้อมูล

มีผู้นำเสนอการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล โดยใช้หลักเกณฑ์ในการแยกประเภทที่แตกต่างกัน อาศัยการพิจารณาจากลักษณะของข้อมูล ปริมาณข้อมูลที่ใช้ หรือวิธีการที่นำมาใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเหล่านั้น โดยที่การแยกประเภทมีทั้งวิธีที่ขึ้นกับชนิดของฐานข้อมูล และไม่ขึ้นกับชนิดของฐานข้อมูล ซึ่งบทความนี้้นำการแยกประเภทโดยวิธีการต่างๆดังกล่าวมานำเสนอ ดังนี้

*C.J.Date* ได้แยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลเพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดหลักของความถูกต้องในฐานข้อมูล ซึ่งกลุ่มของกฎเกณฑ์ที่ใช้บังคับความถูกต้องของข้อมูลที่แบ่งนั้นแตกต่างกันแต่ก็มีบางส่วนที่คาบเกี่ยวกันบ้าง กฎเกณฑ์ที่ใช้มีดังนี้ [4]

- a. แบ่งตามรูปแบบที่ใช้ในอนุประโยคที่ตรวจสอบ ( Check clause ) ซึ่งแบ่งเป็น
  - Domain Rules ใช้บังคับความถูกต้องในการกำหนดชนิดของข้อมูล และการกำหนดขอบเขตค่าของข้อมูลแต่ละค่า(attribute)ที่เป็นไปได้
  - Table Rules ใช้บังคับความถูกต้องในการกำหนดค่าโดยรวมสำหรับข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลเดียวกัน
- b. แบ่งตามสถานะของฐานข้อมูล ( Database State ) ซึ่งแบ่งเป็น
  - State Rules ใช้ในการตรวจสอบโดยพิจารณาแต่ละสถานะของข้อมูลในฐานข้อมูล
  - Transition Rules ใช้ในการตรวจสอบโดยพิจารณาการเปลี่ยนสถานะของข้อมูลประกอบ
- c. แบ่งตามเวลาที่ตรวจสอบการบังคับความถูกต้อง(Check Time)
  - Immediate Rulesใช้สำหรับการตรวจสอบทันทีที่มีการเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Deferred Rules ใช้สำหรับตรวจสอบเมื่อจบทุกขั้นตอนการทำงานแล้วหรือ กล่าวได้ว่าสามารถเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลโดยที่ขัดต่อกฎที่บังคับความถูกต้องได้บางเวลา แต่การบังคับความถูกต้องจะถูกตรวจสอบเมื่อจบการทำงานแล้ว

นอกจากการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล ตามที่ C.J.Date ได้กล่าวไว้แบบแรกแล้วท่านยังแยกประเภทด้วยวิธีอื่นที่จะกล่าวต่อไปดังนี้

การแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลสำหรับฐานข้อมูลชนิดเชิงสัมพันธ์ (Relational database) [3] โดยพิจารณาขอบเขตของข้อมูลที่จะถูกบังคับความถูกต้อง ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

**Domain Constraints** คือ การกำหนดขอบเขตของค่าที่เป็นไปได้ของข้อมูล โดยใช้คำสั่ง เช่น CREATE DOMAIN

```
COLOR CHAR(6) VALUES('RED', 'YELLOW', 'BLUE', 'GREEN');
```

**Attribute Constraints** คือ การกำหนดค่าของข้อมูลแต่ละตัว(attribute) ให้มีค่าตาม domain ที่กำหนด

**Relational Constraints** คือ การบังคับความถูกต้องบนแฟ้มข้อมูล (relation) หนึ่ง ๆ เช่น  
CREATE INTEGRITY RULE SR7

```
FORALL S (IF S.CITY = 'LONDON' THEN S.STATUS =20)
```

**Database Constraints** คือ การบังคับความถูกต้องบนหลาย Relation ที่สัมพันธ์กันใน Database เช่น

```
CREATE INTEGRITY RUE.C95
```

```
FORALL SX (FORALL SPX
```

```
(IF SX.STATUS < 20 AND SX.P# = SPX.S# THEN SPX.QTY <= 500));
```

*Eduardo B.Fernandez* ได้รวบรวมข้อมูลและแยกประเภทการบังคับความถูกต้องไว้ 5 ประเภทหลัก(โดยอาศัยกฎเกณฑ์ส่วนหนึ่งจากการแยกประเภทของC.J.Date) ดังนี้[1]

#### a. Single Record or Set

เป็นการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องโดยพิจารณาเกี่ยวกับ “ปริมาณข้อมูลที่ใช้ในการบังคับความถูกต้อง” ว่าใช้ข้อมูล Record เดียวในการตรวจสอบ หรือใช้ข้อมูลหลาย Record ร่วมกันในการตรวจสอบให้สอดคล้องตามการบังคับความถูกต้องนั้น ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น

- **Record Constraints** เป็นการบังคับความถูกต้องของข้อมูลแต่ละ Record เช่น
  - พนักงานแต่ละคนจะมีเงินเดือนขั้นต่ำ 10,000 บาท
  - นักศึกษาแต่ละคนจะต้องมีอายุระหว่าง 18 ถึง 40 ปี
- **Set Constraints** เป็นการบังคับความถูกต้องของข้อมูลเป็นกลุ่มของ Record เช่น
  - ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักศึกษาต้องไม่ต่ำกว่า 2.5
  - รายได้เฉลี่ยของที่ปรึกษาทุกคนในการทำโครงการไม่ต่ำกว่า 20,000 บาท

**b. Static or Transitional**

เป็นการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องโดยพิจารณาเกี่ยวกับ “จำนวนสถานะของข้อมูลที่ใช้ในการบังคับความถูกต้อง” ว่าการบังคับความถูกต้องนั้นจะถูกตรวจสอบทุกสถานะของข้อมูลหรือ จะถูกตรวจสอบเฉพาะการแก้ไขข้อมูลให้มีการเปลี่ยนจากสถานะหนึ่งไปเป็นอีกสถานะหนึ่ง ซึ่งต้องพิจารณาสถานะเดิมของข้อมูลนั้นในการตรวจสอบด้วย ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น

- **Static Constraints** เป็นการบังคับความถูกต้องทุกสถานะของข้อมูล เช่น
  - นักศึกษายืมหนังสือ ได้ครั้งละไม่เกิน 5 เล่ม
  - ราคาสินค้าบนชั้นต้องมีค่ามากกว่า 0
- **Transitional Constraints (Dynamic Constraints)** เป็นการบังคับความถูกต้องในการเปลี่ยนสถานะของข้อมูล เช่น
  - การเปลี่ยนสถานะภาพการสมรสของ พนักงานจาก โสด เปลี่ยนเป็น แต่งงาน และจากแต่งงาน เปลี่ยน เป็นหม้ายหรือหย่า แต่ไม่สามารถเปลี่ยนสถานะภาพเป็นโสดได้
  - การขึ้นเงินเดือนให้พนักงานทำให้ เงินเดือนเพิ่มขึ้น หรือ เท่าเดิมได้ แต่ไม่สามารถลดลงได้

**c. General or Selective**

เป็นการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องโดยพิจารณาเกี่ยวกับ “สถานการณ์ที่จะตรวจสอบการบังคับความถูกต้อง” ว่ามีบางสถานการณ์ที่จะทำการตรวจสอบการบังคับความถูกต้องนั้นหรือต้องตรวจสอบความการบังคับความถูกต้องนั้นทุกสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น

- **General Constraints** การบังคับความถูกต้องที่ต้องมีการตรวจสอบทุกสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล

- **Selective Constraints** การบังคับความถูกต้องของข้อมูล จะถูกตรวจสอบสำหรับบางสถานการณ์ที่กำหนดเท่านั้น

#### d. Immediate or Deferred

เป็นการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องโดยพิจารณาเกี่ยวกับ “ช่วงเวลาการบังคับความถูกต้องนั้นจะถูกตรวจสอบ” เนื่องจากการทำงานของโปรแกรมในระบบคอมพิวเตอร์ที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล มีการทำงานเป็นลำดับขั้นตอนใน การแก้ไขข้อมูลเพื่อให้ฐานข้อมูลอยู่ในสถานะถูกต้องที่ตอนเริ่มต้น และหลังจากเสร็จสิ้นขั้นตอน สุดท้ายในขบวนการแก้ไขข้อมูล ซึ่งจะมีบางขั้นตอนใน การทำงานที่สถานะของข้อมูลไม่สอดคล้องตามกฎที่บังคับความถูกต้องนั้น จึงให้การบังคับความ ถูกต้องของข้อมูลลักษณะนี้จะถูกตรวจสอบเมื่อ สิ้นสุดทุกขั้นตอนการทำงานแล้วเท่านั้น ดังนั้นจึงแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลตามเวลาที่จะให้ตรวจสอบว่าเป็นการบังคับความถูกต้องทันทีที่มี การเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล หรือเป็นกฎข้อบังคับที่ให้มีการตรวจสอบเมื่อสิ้นสุดขั้นตอนใน การทำงานเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลทั้งหมดก่อน ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น

- **Immediate Constraints** คือ การบังคับความถูกต้อง ซึ่งจะมีผลบังคับใช้ในการทำงานแต่ละอย่างของการเปลี่ยนแปลงนั้นสิ้นสุดลง เช่น
  - การตรวจสอบขอรวมของการถอนจากบัญชีแรกต้องลดลง
- **Deferred Constraints** คือ การบังคับความถูกต้อง ซึ่งจะมีการตรวจสอบก็ต่อเมื่อ สิ้นสุดขบวนการของการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เช่น
  - ยอดเงินรวมของขบวนการโอนเงินผ่านบัญชีต้องเท่าเดิม เช่น ในขั้นตอนการทำงานของระบบธนาคาร ที่ต้องการให้มีการโอนเงินจากบัญชีหนึ่ง ไปยังอีกบัญชีหนึ่งจะมี กฎข้อบังคับว่า “ยอดเงินรวมของการ โอนเงินผ่านบัญชีต้องเท่าเดิม” ขณะที่สิ้นสุดขั้นตอนที่บัญชีแรกถูกตัดเงินออกจากบัญชีจะทำให้ สถานะของข้อมูลฝ่าฝืนกฎข้อบังคับ รองจนกระทั่งมีการฝากเงินเข้ายังบัญชีที่ 2 เสร็จสิ้น จึงจะทำให้ยอดเงินรวมของการ โอนเงินผ่านบัญชีถูกต้องตามกฎข้อบังคับ

#### e. Conditional or Unconditional

เป็นการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องโดยพิจารณาเกี่ยวกับ “เงื่อนไข” ว่า การบังคับ ความถูกต้องนั้นจะให้มีการตรวจสอบทุกกรณี หรือให้ตรวจสอบเมื่อเงื่อนไขที่กำหนดเป็นจริงแล้วเท่านั้นซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น

- **Conditional Constraints** คือ การบังคับความถูกต้องจะถูกตรวจสอบถ้าเงื่อนไขที่กำหนดเป็นจริง เช่น
  - เงินเดือนของพนักงานที่เป็นผู้จัดการ ต้องมีเงินเดือน อย่างน้อย 15,000 บาท ( การบังคับความถูกต้องที่ต้องมีเงินเดือน ไม่น้อยกว่า 15,000 บาท เมื่อพนักงานมีตำแหน่งเป็นผู้จัดการเท่านั้น ไม่ใช่เงินเดือนของพนักงานทุกคน)
- **Unconditional Constraints** คือ การบังคับความถูกต้องจะถูกตรวจสอบทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนั้น เช่น
  - พนักงานต้องมีตำแหน่งในการทำงาน

*Eduardo B. Fernandez* ได้นำเสนอเป็นการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องโดยพิจารณาว่า “การบังคับความถูกต้องนั้นมีการตรวจสอบเกิดขึ้นที่ส่วนใดของระบบ” จะเป็นการกำหนดไว้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างข้อมูล หรือตรวจสอบโดย คำสั่งที่เขียนขึ้นเองภายในโปรแกรม [1] ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น

- **Implicit Integrity Constraints**

คือการบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่มี การกำหนดไว้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างข้อมูล ซึ่งการตรวจสอบเป็นหน้าที่ของDBMS การบังคับความถูกต้องของข้อมูลประเภทนี้ ขึ้นกับ DBMS ที่ใช้ว่าสามารถบังคับความถูกต้องลักษณะใดได้บ้าง ซึ่งการบังคับความถูกต้องที่ DBMS ส่วนใหญ่สามารถบังคับได้ เช่น

- การกำหนดชนิดของข้อมูล เป็นการประกาศเพื่อให้ DBMS ตรวจสอบข้อมูลที่จะบันทึกเข้าฐานข้อมูลต้องมีชนิดสอดคล้องตามที่กำหนดไว้
- การกำหนดคีย์ของข้อมูล เพื่อให้ DBMS ป้องกันการบันทึกข้อมูลที่มีคีย์ซ้ำ และไม่ให้มีการแก้ไขข้อมูลที่เป็นคีย์

- **Explicit Integrity Constraints**

คือ การกำหนดกฎที่ใช้บังคับความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งข้อบังคับเหล่านี้เขียนเป็นคำสั่งในการทำงานโดยใช้ภาษาโปรแกรมเพื่อให้ มีการตรวจสอบการแก้ไขฐานข้อมูลจากการทำงานของโปรแกรม

*Wallace* ได้แบ่งประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลเป็น 2 ประเภท[5] คือ

- การบังคับความถูกต้องโดยอาศัยโครงสร้างของข้อมูลเป็นตัวกำหนด (Structural Constraints)

ตัวอย่างเช่น การใช้คีย์ (primary key) ของข้อมูลในการห้ามมีข้อมูลซ้ำกันในเพิ่มข้อมูลเดียวกัน

- การบังคับความถูกต้องโดยพิจารณาจากความหมายของข้อมูล (Semantic Constraints)
- การบังคับความถูกต้องโดยพิจารณาจากความหมายของข้อมูล ซึ่งขึ้นกับระบบงาน เช่น ฐานข้อมูลของบริษัท พนักงานแต่ละคนมี อัตราเงินเดือน 2 อัตราไม่ได้

*Shailesh Khanal* ได้กล่าวไว้ในงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการในการตรวจสอบความถูกต้องของฐานข้อมูล[6] และได้แบ่งประเภทการบังคับ ความถูกต้องโดยพิจารณาจากจำนวนสถานะของฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการ บังคับความถูกต้อง เป็น 2 ประเภทดังนี้

- การบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่คงที่ทุกสถานะของข้อมูล (Static integrity constraints)

ตัวอย่างเช่น พนักงานทุกคนต้องมีแผนกที่สังกัด

- การบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงตามสถานะของข้อมูล (Dynamic integrity constraints)

การบังคับความถูกต้องของข้อมูลต้องอาศัยข้อมูลเดิม หรือสถานะเดิมของข้อมูลประกอบการพิจารณาเพื่อตรวจสอบเงื่อนไขที่บังคับความถูกต้องนั้น เช่น การเปลี่ยนสถานะภาพการสมรสของผู้ที่สมรสแล้ว ไม่สามารถกลับไปมีสถานะภาพโสดได้อีก เป็นต้น

*Marie Collins, William Ford และ Bhavani Thuraisingham* ได้กล่าวถึงการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล[7] ดังนี้

- **Simple constraints**

คือ การบังคับความถูกต้องทั่วไป โดยกำหนดชนิดและขอบเขตค่าของข้อมูล สำหรับข้อมูลแต่ละตัว(attribute) ,เพิ่มข้อมูล หรือ ฐานข้อมูล

- **Content-based constraints**

คือ การบังคับความถูกต้องโดยกำหนดขอบเขตค่าของข้อมูล ให้กับข้อมูลบางส่วนในฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Association-based constraints**

คือ การบังคับความถูกต้องตามความถูกต้องของข้อมูลตามความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างข้อมูลแต่ละค่า (attribute) ระหว่างกลุ่มของข้อมูล (tuples, records, elements, etc.)

- **Event-based constraints**

คือ การบังคับความถูกต้องโดยมีเงื่อนไขในการตรวจสอบขึ้นกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

- **Release-based constraints**

เป็นการบังคับความถูกต้องโดยพิจารณาจำนวนสถานะของข้อมูลในการแยกประเภท ซึ่งแยกประเภทย่อยเป็น 2 ประเภทคือ

- **general release-based constraints** คือ การบังคับความถูกต้องของข้อมูลสำหรับทุกสถานะของข้อมูล ซึ่งตรวจสอบโดยใช้ข้อมูลในสถานะปัจจุบันเพียงสถานะเดียว

- **individual release-base constraints** คือ การบังคับความถูกต้องเฉพาะข้อมูลบางส่วนของฐานข้อมูล และ บางสถานะของข้อมูลซึ่งการตรวจสอบต้องพิจารณาสถานะปัจจุบันของข้อมูลร่วมกับสถานะเดิมของข้อมูล

- **Aggregate constraints**

คือ การบังคับความถูกต้องตามกลุ่มของข้อมูลที่กำหนด

- **level-based constraints**

คือ การบังคับความถูกต้องตามระดับการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

- **Fuzzy constraints**

คือ การบังคับความถูกต้องของข้อมูลโดยกำหนดค่าความเบี่ยงเบน ซึ่งต้องใช้ประกอบกับการบังคับความถูกต้องโดยกำหนดค่าของข้อมูลบางส่วนในฐานข้อมูล (content-base constraints)

- **Complex constraints**

คือ การบังคับความถูกต้องที่ซับซ้อนขึ้น ใช้ข้อมูลระหว่างแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมากกว่า 1 แฟ้มข้อมูล

*Y.C.Hong และ Stanley Y.W.SU* ได้กล่าวถึงการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลไว้ในงานวิจัย[8] ซึ่งมีผู้เสนอไว้ดังนี้ การบังคับความถูกต้องแยกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ดังนี้

- **Assertions**

คือ การกำหนดสถานะของฐานข้อมูล โดยที่การทำงานหรือ การเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดเหล่านี้อย่างเคร่งครัด และการทำงานที่ฝ่าฝืนข้อกำหนดเหล่านี้จะไม่ได้รับอนุญาตให้ทำได้

- **Triggers**

คือ การทำงานที่ถูกกำหนดขึ้น เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและ มี การทำงานเมื่อมีการแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล

*Tim Sheard และ David Stemple* ได้กล่าวไว้ในงานวิจัย [9] ซึ่งทำการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลสำหรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) โดยใช้แนวความคิดพื้นฐานของภาษาที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ในการแยกประเภท ดังนี้

- **Arithmetic Constraints**

คือ คำสั่งในการเปรียบเทียบหรือ ทำงานกับตัวเลขที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น  $=, >, <, >=, <=, <>, +, -, *, /$

- **Set Membership and Containment**

คือ การกำหนดเงื่อนไขข้อมูลที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อนำไปบังคับความถูกต้องของข้อมูลในกลุ่มเดียวกันนี้

- **Universal and Existential Quantification**

คือ การกำหนดขอบเขตการบังคับ ความถูกต้องของข้อมูลให้มีการควบคุม ความถูกต้องทั้งหมด หรือ บางส่วนของข้อมูล โดยอ้างอิงคำสั่งพื้นฐาน For all หรือ For some

- **Null-intersection**

คือ การกำหนดไม่ให้ข้อมูลชุดเดียวกันมีค่าพร้อมกัน เช่น บุคคลจะมีสถานะเป็นเด็ก และเป็นผู้ใหญ่ในเวลาเดียวกันไม่ได้

- **Redundancies**

คือ การกำหนดให้ข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน มีการแก้ไขให้ถูกต้องตรงกันทั้งหมด เมื่อข้อมูลมีการแก้ไขจากที่ส่วนหนึ่ง จะส่งผลให้ข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันนั้นมีการแก้ไขให้เหมือนกันทันที

- **Aggregate Constraints**

คือ การกำหนดการบังคับความถูกต้องของข้อมูล โดยตรวจสอบข้อมูลเป็นกลุ่ม โดย

อ้างอิงคำสั่งพื้นฐาน เช่น Sum, Count, Max, Min, Average นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### หลักเกณฑ์ในการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่น่าเสนอ

จากการศึกษาบทความทางวิชาการต่างๆแล้วสามารถสรุปได้ว่า การบังคับความถูกต้อง สำหรับควบคุมให้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องตรงตามความต้องการของระบบงานนั้น มีการแยกประเภทไว้หลายประเภท โดยใช้หลักเกณฑ์ในการแยกประเภทที่เหมือนกันบ้าง ที่ต่างกันบ้าง ซึ่งจะเห็นได้ว่านักวิชาการแต่ละท่าน ได้เลือกหลักเกณฑ์ในการแยกประเภทที่เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท

ผู้เขียนได้พิจารณาเลือกหลักเกณฑ์ในการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล ที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการออกแบบระบบงานฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Database) ที่เป็นแนวทางสำหรับผู้ออกแบบระบบให้สามารถกำหนดการบังคับความถูกต้องของข้อมูลให้กับระบบงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนได้ก่อนที่จะทำการสร้างฐานข้อมูล หรือเริ่มพัฒนาโปรแกรมโดยโปรแกรมเมอร์

ผู้เขียนเลือกการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลใน 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 พิจารณา ระดับของข้อมูลและปริมาณของข้อมูล ที่จะใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องซึ่งแบ่งการบังคับความถูกต้องของข้อมูลเป็น 4 ประเภท คือ

- Attribute Constraints  
เป็นการบังคับความถูกต้องของข้อมูลระดับ Attribute เพียง Attribute เดียว
- Inter-Attribute Constraints  
เป็นการบังคับความถูกต้องของข้อมูลระดับ Attribute ระหว่าง Attribute มากกว่า 1 Attribute ที่อยู่ใน Entity เดียวกัน
- Entity Constraints  
เป็นการบังคับความถูกต้องของข้อมูลระดับ Entity ใน 1 Entity
- Inter-Entity Constraints  
เป็นการบังคับความถูกต้องของข้อมูลระดับ Entity ระหว่าง Entity มากกว่า 1 Entity

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผลที่แยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลในลักษณะนี้เนื่องจาก ในระดับการออกแบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ ผู้วิเคราะห์และออกแบบระบบจะมีผลการออกแบบ คือ Database Schema ซึ่งจะทราบแล้วว่าระบบงานจะประกอบด้วย Entity อะไรบ้าง และแต่ละ Entity จะประกอบด้วย Attribute อะไรบ้าง และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ต่อมาผู้วิเคราะห์และออกแบบระบบควรจะพิจารณาว่า Entity และ Attribute ใดบ้างที่จะต้องตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการตรวจสอบจะต้องสัมพันธ์กับ Entity หรือ Attribute ใด

ระดับที่ 2 พิจารณาเงื่อนไขที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งได้กำหนดประเภทตามการบังคับความถูกต้องที่มีใช้ในระบบการทำงานฐานข้อมูลส่วนใหญ่ แบ่งเป็น 10 ประเภทหลัก คือ

1. Uniqueness Constraints

ข้อมูลต้องไม่ซ้ำ เช่น รหัสนักศึกษาห้ามซ้ำ

2. Mandatory Constraints

ข้อมูลต้องมีค่าเสมอ เช่น ชื่อนักศึกษาห้ามเป็น Null

3. Non Transferable

ข้อมูลห้ามแก้ไข เช่น ข้อมูล User Log in : Date , Time ห้ามแก้ไข

4. List of Value Constraints

ข้อมูลตรงตามค่าที่กำหนด เช่น เพศ ของนักศึกษาต้องมีค่าเป็น หญิง หรือ ชาย

5. Aggregation Constraints

กำหนดค่าของกลุ่มข้อมูล เช่น จำนวนนักศึกษาที่เข้ามาใช้เครื่องในห้องปฏิบัติการต้องมีได้ไม่เกิน 50 คน ตามจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์

6. Subtype Constraints

ค่าข้อมูลขึ้นกับประเภทของข้อมูล เช่น การเลือกวิธีชำระค่าโทรศัพท์ หากชำระด้วยวิธี ดัดบัญชีผ่านธนาคาร ต้องระบุเลขที่บัญชีธนาคาร  
ชำระด้วยวิธี จ่ายโดยบัตร Credit ต้องระบุเลขที่บัตรเครดิต

7. Subset Constraints

ข้อมูลเป็นสมาชิกในกลุ่มเดียวกัน เช่น ผู้ที่ได้รับเหรียญทอง ต้องเป็นนักกีฬา  
แต่นักกีฬาอาจไม่ได้รับเหรียญทอง

### 8. Exclusive Constraints

ข้อมูลต้องเป็นอย่างน้อยหนึ่ง เช่น อาจารย์ทุกคนต้องทำวิจัย หรือ สอน หรือ ทั้งทำวิจัยและสอนด้วย

### 9. Disjunctive Constraints

ข้อมูลต้องเลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น พนักงานทุกคนต้องเป็น พนักงานประจำหรือพนักงานชั่วคราวอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

### 10. Ring Constraints

การตรวจสอบความสัมพันธ์ในตัวเองของข้อมูล เช่น ความสัมพันธ์ พ่อ - ลูก

- Acyclic Ring Constraints

ถ้า A เป็นพ่อของ B และ B เป็นพ่อของ C แล้ว C จะเป็นพ่อของ A อีกไม่ได้

if (A,B) ,(B,C) then not (C,A)

- Asymmetric Ring Constraints

ถ้า A เป็นพ่อของ B แล้วจะมี B เป็นพ่อของ A อีกไม่ได้

if (A,B) then not (B,A)

- Non-Transitive

ถ้า A เป็นพ่อของ B และ B เป็นพ่อของ C แล้ว A เป็นพ่อของ C อีกไม่ได้

if (A,B) ,(B,C) then not (A,C)

- Irreflexive Ring Constraints

A เป็นพ่อของ A ไม่ได้

not (A,A)

- Unipath Ring Constraints

ถ้า A เป็นพ่อของ B แล้ว C เป็นพ่อของ B อีกไม่ได้

if ( A,B ) then not ( C,B )

การบังคับความถูกต้องของข้อมูล นอกจากจะกำหนดเงื่อนไขในการตรวจสอบดังกล่าวแล้วยังสามารถกำหนดคุณสมบัติเพิ่มเติมสำหรับการบังคับความถูกต้องของข้อมูลแต่ละประเภทได้ดังนี้

ระดับที่ 3 พิจารณาคุณสมบัติที่ใช้บังคับความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งได้กำหนดตามคุณสมบัติในการควบคุมให้การบังคับความถูกต้องของข้อมูลถูกบังคับใช้ แบ่งเป็น 4 ประเภทหลัก คือ

1. การเปลี่ยนแปลงของกฎที่ใช้บังคับความถูกต้องของข้อมูล (Static / Dynamic)
 

เพื่อกำหนดว่าการบังคับความถูกต้องของข้อมูลนั้นๆ ใช้สำหรับตรวจสอบข้อมูลในทุกสถานะ (Dynamic = FALSE) หรือ การบังคับความถูกต้องของข้อมูลต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามสถานะของข้อมูล (Dynamic = TRUE)
2. เหตุการณ์ที่จะบังคับความถูกต้องของข้อมูล (Event)
 

เพื่อกำหนดว่าการบังคับความถูกต้องของข้อมูลนั้นๆ จะถูกตรวจสอบเมื่อมีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นกับข้อมูลบ้าง

  - Query = TRUE / FALSE
  - Insert = TRUE / FALSE
  - Update = TRUE / FALSE
  - Delete = TRUE / FALSE
3. การตรวจสอบเงื่อนไขที่จะบังคับความถูกต้องของข้อมูล (Condition / Uncondition)
 

เพื่อกำหนดว่าการบังคับความถูกต้องของข้อมูลนั้นๆ จะถูกตรวจสอบเสมอ (Uncondition) หรือ การบังคับความถูกต้องของข้อมูลจะถูกตรวจสอบก็ต่อเมื่อ เงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่งเป็นจริงเท่านั้น (Condition)
4. เวลาที่จะตรวจสอบตามการบังคับความถูกต้องของข้อมูล (Immediate / Defer)
 

เพื่อกำหนดว่าการบังคับความถูกต้องของข้อมูลนั้นๆ จะถูกตรวจสอบทุกๆ ครั้งที่เกิดเหตุการณ์ที่กำหนด (Immediate = TRUE) หรือ จะถูกตรวจสอบก่อนที่จะจบขั้นตอนการทำงาน (Immediate = FALSE)

Constraints Type	Constraints Group				Property						
	Attribute	Inter Attribute	Entity	Inter Entity	Select Event				Check Condition	Defer Transaction	Dynamic
					Query	Insert	Update	Delete			
1. Uniqueness			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Mandatory	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Non Transferable	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. List of Value	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Aggregation			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. Sub Type		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. Subset		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
8. Exclusive		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Disjunctive		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
10. Acyclic			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
11. Asymmetric			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
12. Non Transitive			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
13. Irreflexive			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
14. Unipath			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 2 ตารางสรุปการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล  
และคุณสมบัติของการบังคับความถูกต้องของข้อมูลแต่ละประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### ระบบงานการบังคับความถูกต้องของข้อมูล

#### 5.1 วัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบ

ระบบบันทึกการบังคับความถูกต้องของข้อมูล ( Integrity Constraints System : ICS ) เป็นระบบสำหรับนักวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน ใช้สำหรับบันทึกโครงสร้างฐานข้อมูล และกฎข้อบังคับต่างๆที่จะควบคุมให้ฐานข้อมูลของระบบงานมีความถูกต้องครบถ้วนตรงตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานของระบบงานนั้นๆ และใช้เป็นข้อมูลสำหรับทีมงานในการพัฒนาระบบงาน

#### 5.2 ขอบเขตการทำงานของระบบ

ระบบบันทึกการบังคับความถูกต้องของข้อมูล ( Integrity Constraints System : ICS ) มีขอบเขตการทำงานดังนี้

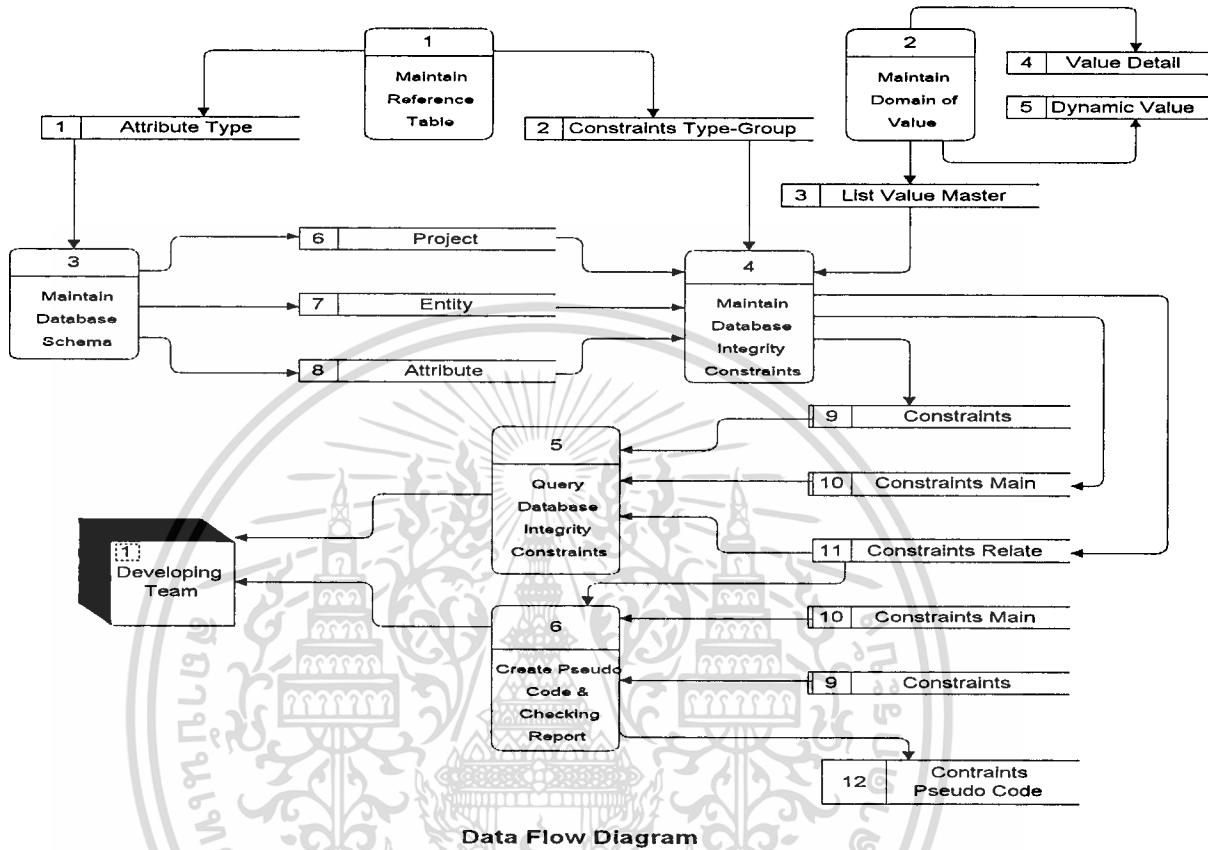
- บันทึกและแก้ไขข้อมูล. โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบงาน
- บันทึกและแก้ไขข้อมูล การบังคับความถูกต้องของข้อมูลแต่ละประเภทในฐานข้อมูลระบบงาน
- ตรวจสอบข้อมูล การบังคับความถูกต้องของข้อมูลแต่ละประเภทในฐานข้อมูลของระบบงาน
- พิมพ์รายงาน รายละเอียดการบังคับความถูกต้องของข้อมูลแต่ละประเภท
- สร้าง Pseudo Code สำหรับการบังคับความถูกต้องของข้อมูลแต่ละประเภท พร้อมทั้งพิมพ์รายงาน

#### 5.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

##### 5.3.1 วิเคราะห์และออกแบบการทำงาน

จากการทำงานของระบบที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบสามารถแสดงด้วย Gane / Sarson Data Flow Diagram ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงการไหลของข้อมูลในระบบงาน การบังคับความถูกต้องของข้อมูล

- Process 1 (Maintain Reference Table)  
บันทึกข้อมูลที่ใช้ในการอ้างอิง
- Process 2 (Maintain Domain of Value)  
บันทึกข้อมูลขอบเขตของข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบการบังคับความถูกต้องของข้อมูล
- Process 3 (Maintain Database Schema)  
บันทึกข้อมูลโครงร่างฐานข้อมูล ( Database Schema ) ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูล Entity และ ข้อมูล Attribute
- Process 4 (Maintain Database Integrity Constraints)  
บันทึกข้อมูลประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล สำหรับแต่ละ Entity และแต่ละ Attribute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Process 5 (Query Database Integrity Constraints)
 

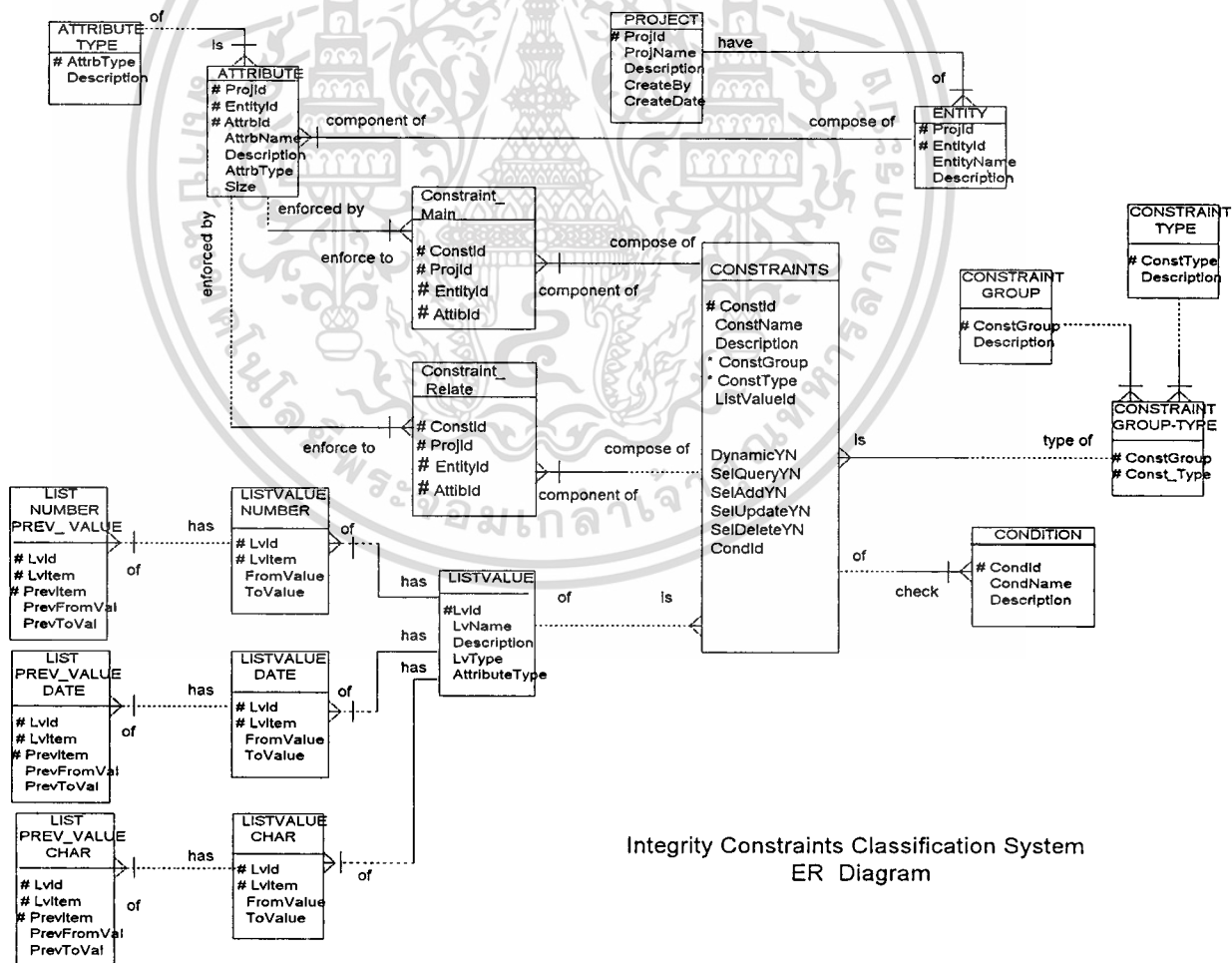
แสดงรายละเอียดประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล แต่ละ Entity และแต่ละ Attribute
- Process 6 (Generate Pseudo Code & Checking Report)
 

สร้าง Pseudo Code การบังคับความถูกต้องของข้อมูลแต่ละประเภท พร้อมทั้งพิมพ์รายงานตรวจสอบ

5.3.2 วิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล

โครงสร้างฐานข้อมูล ( Database Schema ) ที่ได้จากการออกแบบซึ่งแสดงด้วย ER Diagram

ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดง Data Schema ของระบบ ICS รูปแบบ ER DIAGRAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางข้อมูลของระบบ ICS

ชื่อตาราง	ข้อมูลที่เก็บ
ATTRIBUTE_TYPE	ประเภทของ Attribute
ATTRIBUTE	Attribute ของแต่ละ Entity
CONSTRAINTS_TYPE	ประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล
CONSTRAINTS	การบังคับความถูกต้องของข้อมูล
CONSTRAINTS_MAIN	รายละเอียด Entity และ Attribute ที่ถูกกำหนดให้มีการตรวจสอบการบังคับความถูกต้องของข้อมูล
CONSTRAINTS_RELATE	รายละเอียด Entity และ Attribute ที่สัมพันธ์กับ Entity และ Attribute ที่ถูกกำหนดให้มีการตรวจสอบการบังคับความถูกต้องของข้อมูล และใช้ในการตรวจสอบร่วมกัน
ENTITY	Entity ของระบบงานฐานข้อมูล
LIST_VALUE	ชื่อ และความหมายของขอบเขตข้อมูลที่จะใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องสำหรับ Attribute
LIST_VLAUE_DATE	ขอบเขตข้อมูลประเภทวัน-เดือน-ปี
LIST_VLAUE_DATE_PREV	ขอบเขตข้อมูลประเภทวัน-เดือน-ปี สำหรับบังคับความถูกต้องในการเปลี่ยนแปลงค่าของข้อมูล
LIST_VALUE_NUMBER	ขอบเขตข้อมูลประเภทตัวเลข
LIST_VLAUE_NUMBER_PREV	ขอบเขตข้อมูลประเภทตัวเลข สำหรับบังคับความถูกต้องในการเปลี่ยนแปลงค่าของข้อมูล
LIST_VLAUE_TEXT	ขอบเขตข้อมูลประเภทตัวอักษร
LIST_VALUE_TEXT_PREV	ขอบเขตข้อมูลประเภทตัวอักษร สำหรับบังคับความถูกต้องในการเปลี่ยนแปลงค่าของข้อมูล
PROJECT	ชื่อ และ รายละเอียดของระบบงาน

### ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลรายการตารางทั้งหมดที่ต้องมีในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดองค์ประกอบของตารางต่างๆที่ใช้เก็บข้อมูลในระบบงาน

Table : ATTRIBUTE TYPE

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
Attribute_Type	Text	PK	รหัสประเภท Attribute
Description	Text		คำอธิบาย

Table : ATTRIBUTE

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
PROJ_ID	Number	PK	รหัสระบบงาน
ENTITY_ID	Number	PK	รหัส Entity
ATTRIBUTE_ID	Number	PK	รหัส Attribute
ATTRIBUTE_NAME	Text		ชื่อ Attribute
DESCRIPTION	Text		คำอธิบาย
ATTRIBUTE_TYPE	Text		ประเภท Attribute
SIZE	Number		ขนาดของ Attribute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table : CONSTRAINTS\_MAIN

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
CONSTRAINTS_ID	Number	PK	รหัส การบังคับความต้องการของข้อมูล
PROJ_ID	Number	PK	รหัสระบบงาน
ENTITY_ID	Number	PK	รหัส Entity
ATTRIBUTE_ID	Number	PK	รหัส Attribute

Table : CONSTRAINTS\_RALATE

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
CONSTRAINTS_ID	Number	PK	รหัส การบังคับความต้องการของข้อมูล
PROJ_ID	Number	PK	รหัสระบบงาน
ENTITY_ID	Number	PK	รหัส Entity
ATTRIBUTE_ID	Number	PK	รหัส Attribute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table : CONSTRAINTS

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
CONSTRAINTS_ID	Number	PK	รหัส การบังคับความถูกต้องของข้อมูล
CONSTRAINTS_NAME	Text		ชื่อ การบังคับความถูกต้องของข้อมูล
CONSTRAINTS_TYPE	Text		ประเภท การบังคับความถูกต้องของข้อมูล
DESCRIPTION	Text		คำอธิบาย
PROJ_ID	Number		รหัสระบบงาน
ENTITY_ID	Number		รหัส Entity
ATTRIBUTE_ID	Number		รหัส Attribute
DYNAMIC_YN	Text		คุณสมบัติของ Constraints เป็นแบบ Dynamic(Y/N)
CHECK_QUERY	Text		ต้องตรวจสอบการบังคับความถูกต้องของข้อมูลนี้ตอนที่ทำ Operation Query(Y/N)
CHECK_INSERT	Text		ต้องตรวจสอบการบังคับความถูกต้องของข้อมูลนี้ตอนที่ทำ Operation Insert(Y/N)
CHECK_DELETE	Text		ต้องตรวจสอบการบังคับความถูกต้องของข้อมูลนี้ตอนที่ทำ Operation Delete(Y/N)
CHECK_UPDATE	Text		ต้องตรวจสอบการบังคับความถูกต้องของข้อมูลนี้ตอนที่ทำ Operation Update(Y/N)
LOV_ID	Number		รหัส List of Value ที่ต้องตรวจสอบ
STATUS	Text		สถานะการบังคับความถูกต้องของข้อมูล (Normal/Delete)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table : CONSTRAINTS TYPE

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
CONST_TYPE	Number	PK	ประเภทของ Constraints
DESCRIPTION	Text		คำอธิบาย

ค่าของข้อมูลใน Table ประกอบด้วย

ATTRIBUTE TYPE	DESCRIPTION
Uniqueness	การบังคับความเป็นเอกภาพของข้อมูล
Mandatory	การบังคับให้ข้อมูลต้องมีค่า ห้ามเป็น Null
Non Transferable	การกำหนดความคงที่ของข้อมูล
List of Value	การกำหนดค่าที่จะเป็นไปได้ของข้อมูล
Aggregation	การบังคับค่าที่จะเป็นไปได้ของกลุ่มของข้อมูล
Sub Type	การบังคับความสัมพันธ์ของข้อมูล
Subset	การบังคับความเป็นอย่างน้อยหนึ่งของข้อมูล
Exclusive	การบังคับความเป็นอย่างน้อยหนึ่งของข้อมูล
Disjunctive	การบังคับความเป็นทางเลือกต้องมีค่าอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น
Ring Acyclic	การบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ในตัวเองแบบ Acyclic
Ring Asymmetric	การบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ในตัวเองแบบ Asymmetric
Ring Non Transitive	การบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ในตัวเองแบบ Non Transitive
Ring Irreflexive	การบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ในตัวเองแบบ Irreflexive

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table : ENTITY

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
PROJ_ID	Number	PK	รหัสระบบงาน
ENTITY_ID	Number	PK	รหัส Entity
ENTITY_NAME	Text		ชื่อ Entity

Table : LIST\_OF\_VALUE

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
LOV_ID	Number	PK	รหัส ขอบเขตของข้อมูลที่จะใช้ในการบังคับ ความถูกต้องของข้อมูล
LOV_NAME	Text	PK	ชื่อขอบเขตข้อมูล
LOV_TYPE	Text		ประเภทขอบเขตข้อมูล
ATTRIBUTE_TYPE	Text		ประเภทของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table : LIST\_VALUE\_NUMBER

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
LOV_ID	Number	PK	รหัส ขอบเขตของข้อมูลที่จะใช้ในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล
LOV_SEQ	Number	PK	
FROM_VALUE	Number		ค่าของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล
TO_VALUE	Number		ค่าของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล

Table : LIST\_VALUE\_NUMER\_PREV

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
LOV_ID	Number	PK	รหัส ขอบเขตของข้อมูลที่จะใช้ในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล
LOV_SEQ	Number	PK	
FROM_VALUE	Number		ค่าของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล
TO_VALUE	Number		ค่าของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table : LIST\_VALUE\_TEXT

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
LOV_ID	Number	PK	รหัส ขอบเขตของข้อมูลที่จะใช้ในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล
LOV_SEQ	Number	PK	
FROM_VALUE	Text		ค่าของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล
TO_VALUE	Text		ค่าของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล

Table : LIST\_VALUE\_TEXT\_PREV

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
LOV_ID	Number	PK	รหัส ขอบเขตของข้อมูลที่จะใช้ในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล
LOV_SEQ	Number	PK	
FROM_VALUE	Text		ค่าของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล
TO_VALUE	Text		ค่าของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบในการบังคับความถูกต้องของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table : LIST\_VALUE\_DATE

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
LOV_ID	Number	PK	รหัส ขอบเขตของข้อมูลที่จะใช้ในการบังคับความ ถูกต้องของข้อมูล
LOV_SEQ	Number	PK	
FROM_VALUE	Date		ค่าของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบในการบังคับความ ถูกต้องของข้อมูล
TO_VALUE	Date		ค่าของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบในการบังคับความ ถูกต้องของข้อมูล

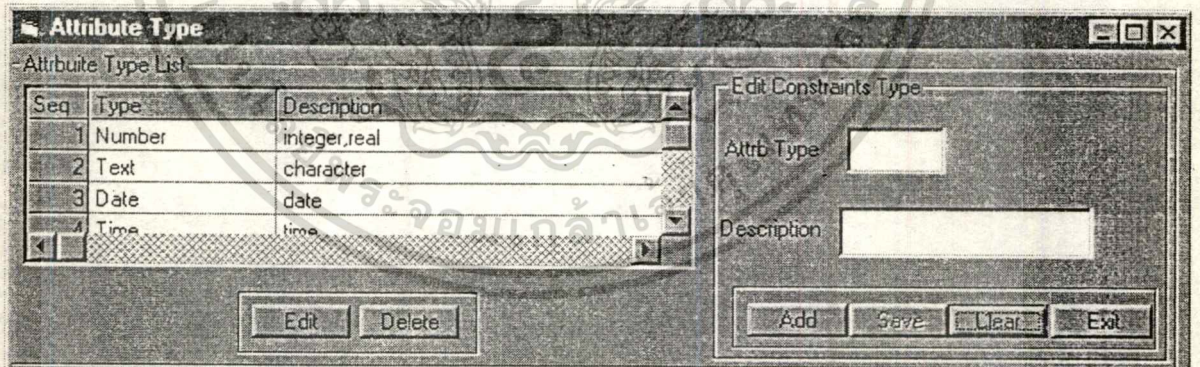
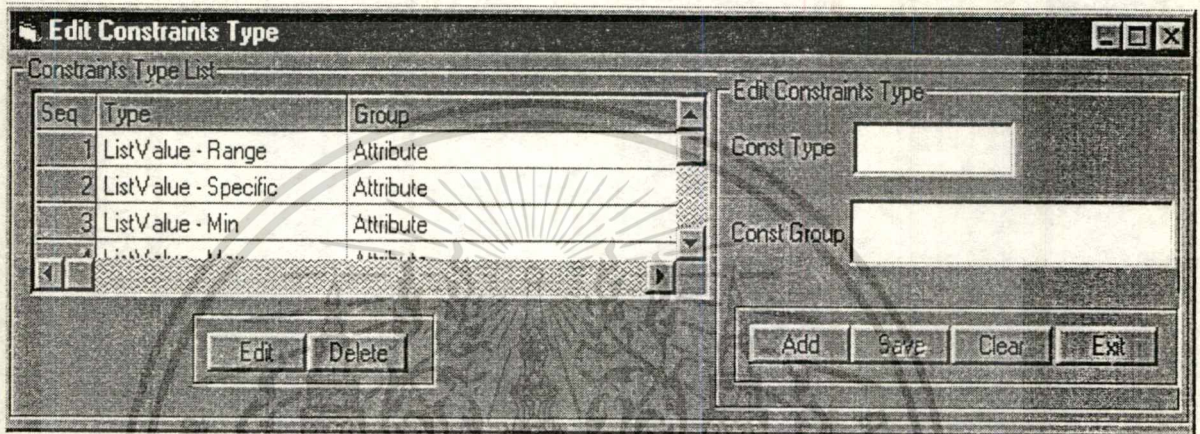
Table : LIST\_VALUE\_DATE\_PREV

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
LOV_ID	Number	PK	รหัส ขอบเขตของข้อมูลที่จะใช้ในการบังคับ ความถูกต้องของข้อมูล
LOV_SEQ	Number	PK	
FROM_VALUE	Date		ค่าของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบในการบังคับความ ถูกต้องของข้อมูล
TO_VALUE	Date		ค่าของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบในการบังคับความ ถูกต้องของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.3 จอภาพของระบบงาน

ระบบงานประกอบด้วยหน้าจอสำหรับการทำงานดังนี้

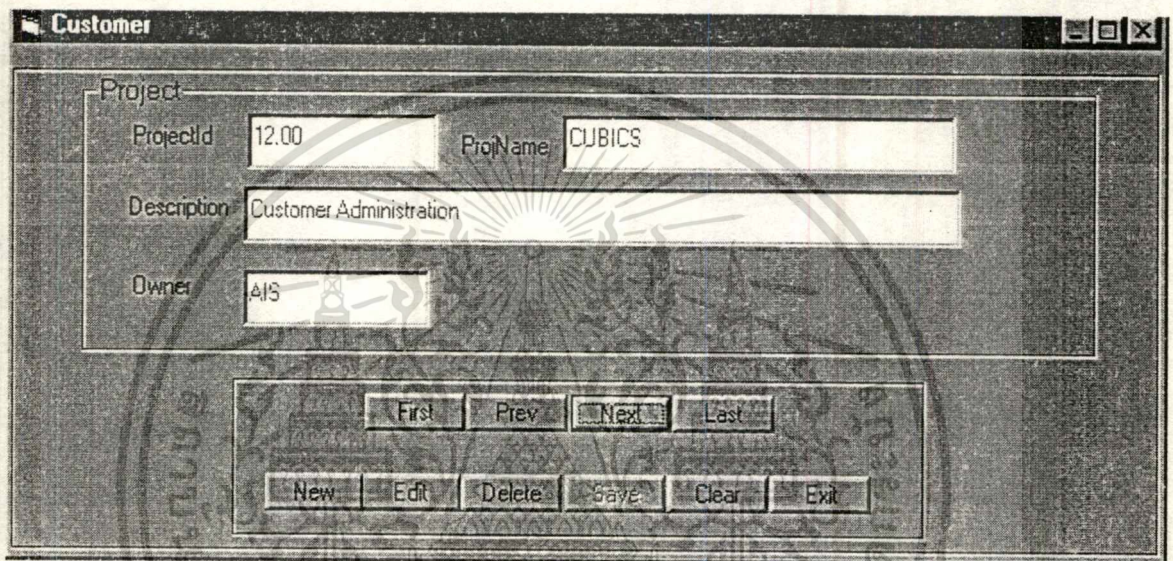


ภาพที่ 3 แสดง หน้าจอสำหรับกรบันทึกข้อมูลที่ใช้ในการอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 แสดง หน้าจอสำหรับกรบันทึกข้อมูลขอบเขตของข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบการบังคับความถูกต้องของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



The screenshot shows a window titled "Customer" with a dark border. Inside, there is a form with the following fields and buttons:

- Project** section:
  - ProjectId: 12.00
  - ProjName: CUBICS
  - Description: Customer Administration
  - Owner: AIS
- Navigation buttons: First, Prev, Next, Last
- Action buttons: New, Edit, Delete, Save, Clear, Exit

ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลระบบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Edit Entity Of Project : CUBICS**

Entity List

Id	Name	Description
1	Customer	Customer Information
2	MobileAccount	Customer - Mobile Informa
3	MobileFeature	Customer - Mobile Feature
4	MobileStock	Mobile Handset Informatio
5	GroupAccountAddress	Customer Address Informa
6	GroupAccountPayment	Customer Payment Informa

Edit Entity

Entity ID

Entity Name

Description

**Edit Entity Of Project : CUBICS**

Attribute List

Entity Name

Seq	Name	Description
1	CustId	Customer Id.
2	Title	
3	FirstName	
4	LastName	
5	CustType	Customer Type
6	Sex	เพศ

Edit Attribute

Attribute ID

Name

Description

Type  Size

ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลโครงสร้างฐานข้อมูล (Database Schema) ของระบบงานซึ่งประกอบด้วย ข้อมูล Entity และ Attribute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Entity Id: Customer Customer Information

Constraints: 1 Customer Const1 Description: Const 1

Buttons: New Delete Exit

Attribute Constraints InterAttributeConstraints EntityConstraints InterEntityConstraints

List Value Mandatory Non-Transferable

Attribute Attribute Type

List Value Type:
 

- Range of Value
- Specific Value
- Minimum Value
- Maximum Value

List Value: Text8 Tmp\_Label1 Tmp\_Label2

Dynamic Static  Dynamic

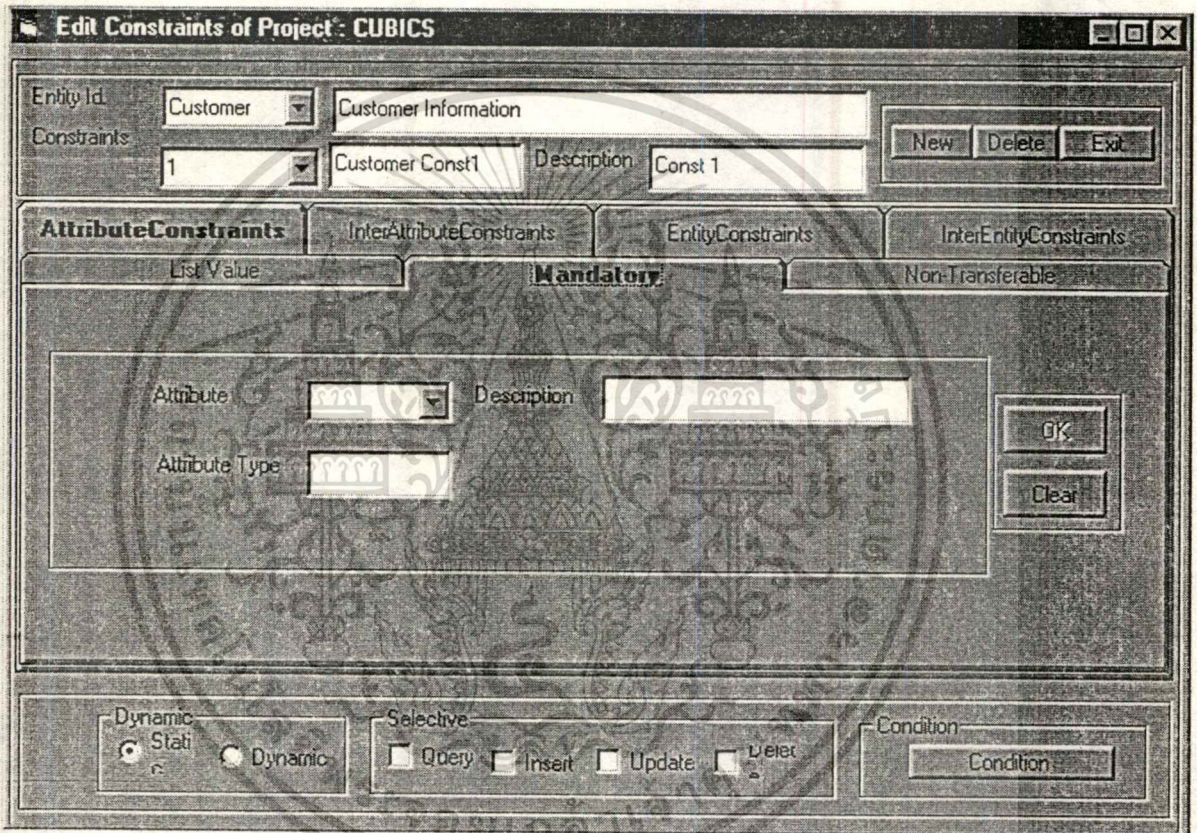
Selective:
 

- Query
- Insert
- Update
- Delete

Condition: Condition

ภาพที่ 7 แสดง หน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล สำหรับแต่ละ Entity และแต่ละ Attribute ( List of Value Constraints )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดง หน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล สำหรับแต่ละ Entity และแต่ละ Attribute ( Mandatory Constraints )

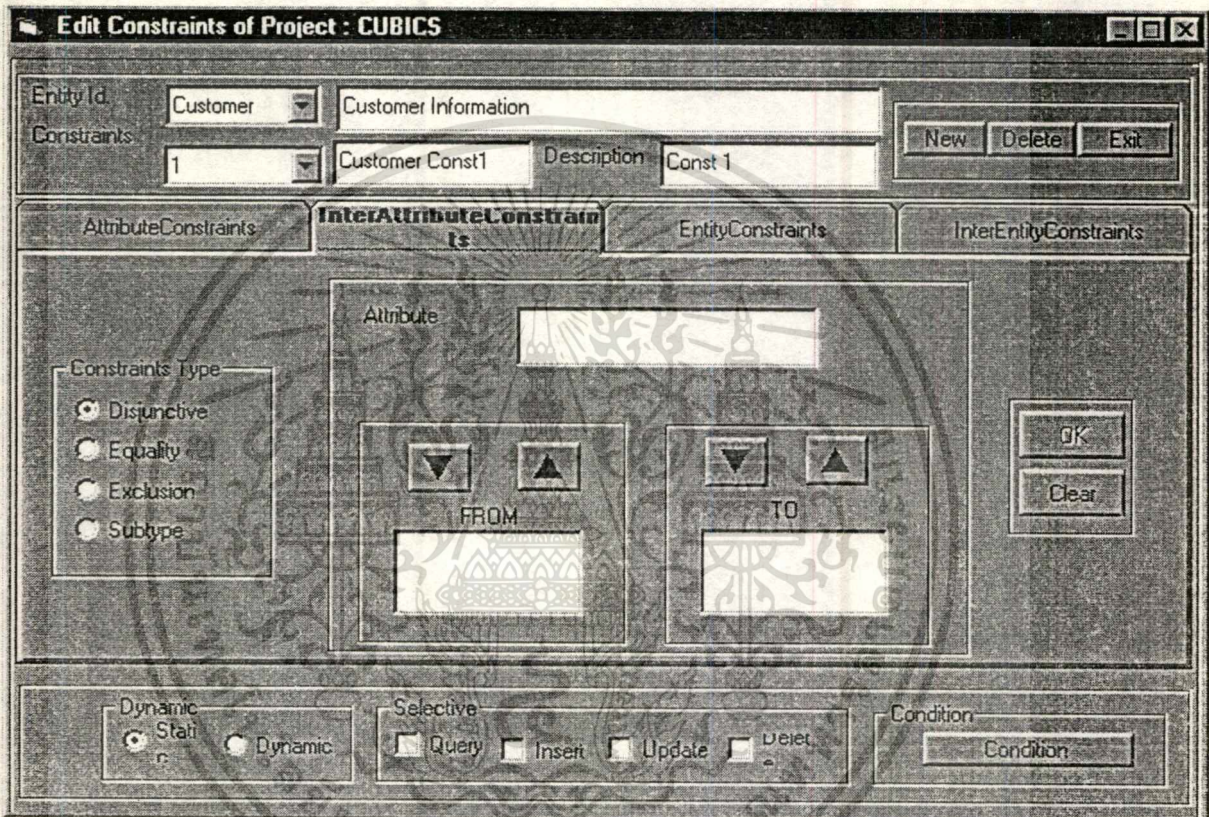
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The screenshot shows a software window titled "Edit Constraints of Project : CUBICS". The interface includes the following elements:

- Entity Id.:** A dropdown menu set to "Customer" and a text field containing "Customer Information".
- Constraints:** A dropdown menu set to "1" and a text field containing "Customer Const1".
- Buttons:** "New", "Delete", and "Exit" buttons are located to the right of the constraint fields.
- Tabs:** Four tabs are present: "AttributeConstraints" (selected), "InterAttributeConstraints", "EntityConstraints", and "InterEntityConstraints".
- Sub-sections:** Under the "AttributeConstraints" tab, there are sub-sections for "List Value" and "Mandatory".
- Form Fields:**
  - Attribute:** A dropdown menu.
  - Description:** A text field.
  - Attribute Type:** A dropdown menu.
- Buttons:** "OK" and "Clear" buttons are located to the right of the form fields.
- Dynamic Section:** Contains radio buttons for "Dynamic" (selected) and "Static".
- Selective Section:** Contains checkboxes for "Query", "Insert", "Update", and "Delete".
- Condition Section:** Contains a text field labeled "Condition".

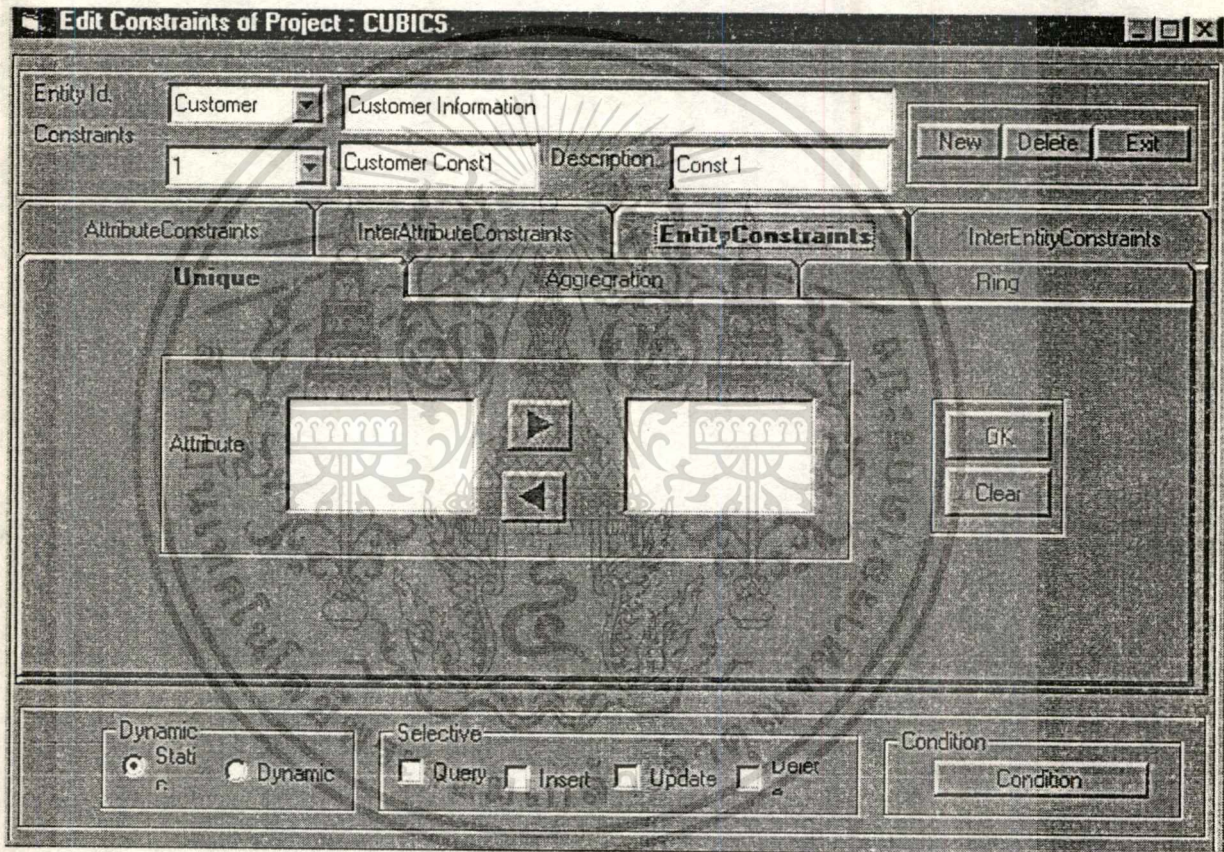
ภาพที่ 9 แสดง หน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล สำหรับแต่ละ Entity และแต่ละ Attribute ( Non Transferable Constraints )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แสดง หน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล สำหรับแต่ละ Entity และแต่ละ Attribute ( Inter Attribute Group Constraints )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

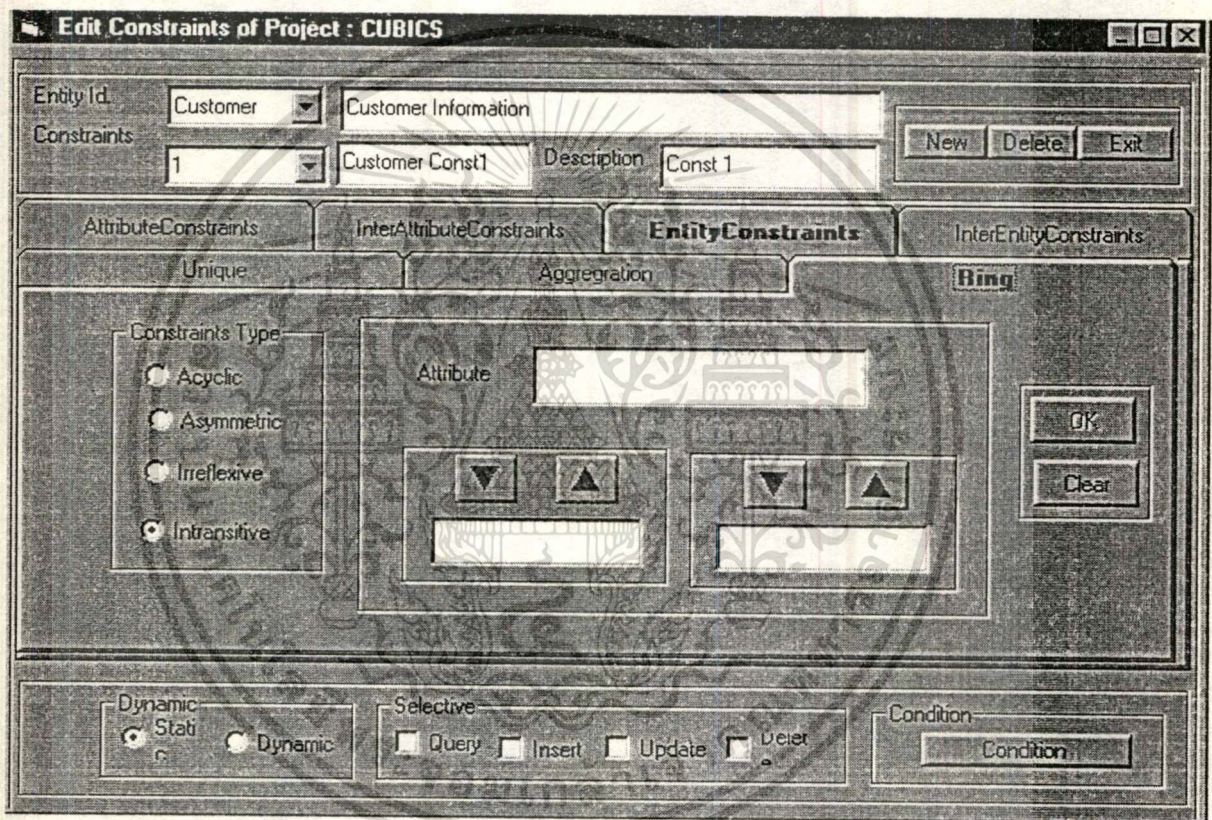


ภาพที่ 11 แสดง หน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล สำหรับแต่ละ Entity และแต่ละ Attribute ( Unique Constraints )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

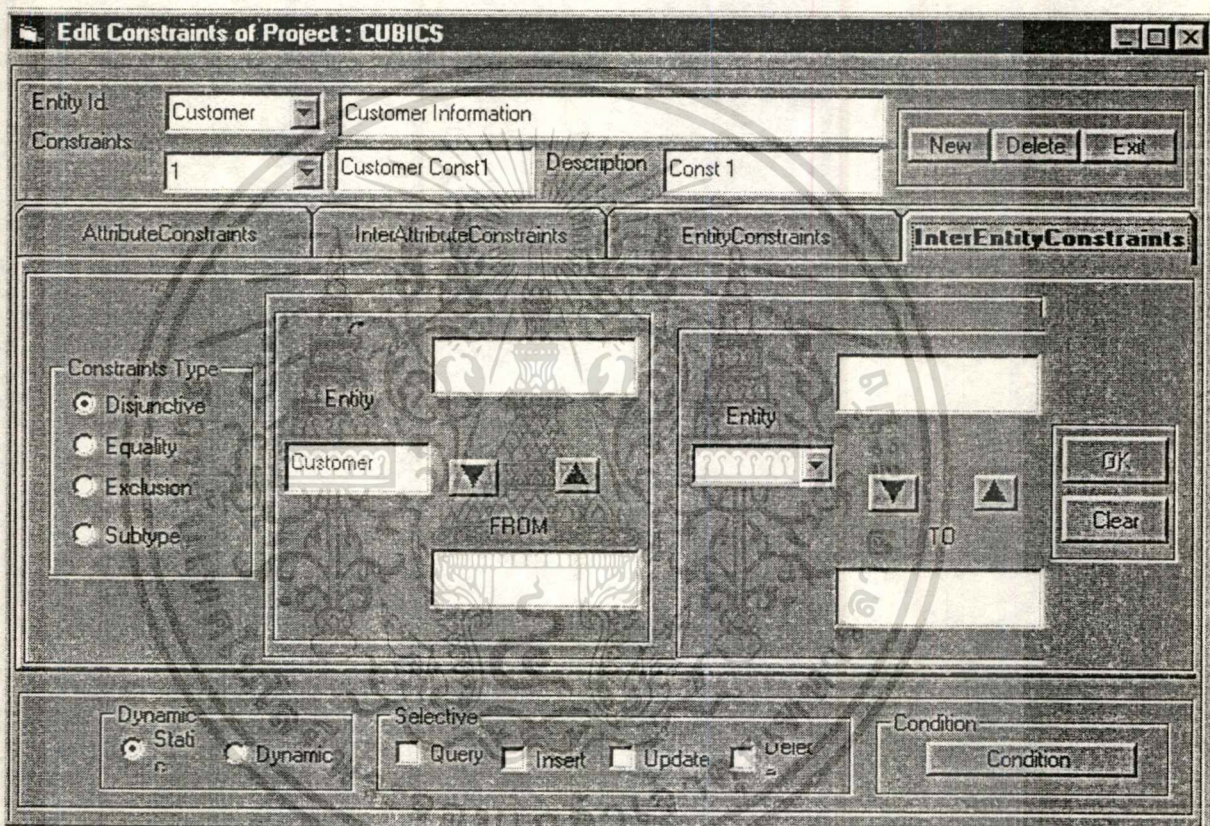
ภาพที่ 12 แสดง หน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล สำหรับแต่ละ Entity และแต่ละ Attribute ( Aggregation Constraints )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 แสดง หน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล สำหรับแต่ละ Entity และแต่ละ Attribute ( Ring Constraints )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 แสดง หน้าจอสำหรับการบันทึกข้อมูลประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูล สำหรับแต่ละ Entity และแต่ละ Attribute (Iter Entity Constraints )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.4 รูปแบบคำสั่งในการประมวลผล

#### Pseudo Code for Check\_Constraints

```
# Condition : Condition_Name           / Uncondition
# Event Query : True / False
# Event Insert : True / False
# Event Update : True / False
# Event Delete : True / False
# Defer Transaction : Transaction_Name   / Immediate
# Dynamic Constraints : List Value       / Static Constraints
```

#### Case : Mandatory\_Constraints

```
IF ( value of specific field is not space and not null) then
    Return Ok
else
    Return Error_Message
End IF
```

#### Case : Non\_Transferable\_Constraints

```
IF ( update value of specific field) then
    Return Error_Message
else
    Return Ok
End IF
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Case : List Value Constraints**

```

IF ( set vlaue of specific field in the range of specific value) then
    Return Ok
else
    Return Error_Message
End IF

```

**Case : Inter-Attribute Subset\_Constraints**

```

-- * B is subset of A
-- * B is a field and A is a related_field
IF ( the specific related_field B is not null) then
    Return Ok
else
    Return Error_Message
End IF

```

**Case : Inter-Attribute Subtype\_Constraints**

```

-- * B is subtype of A
-- * B is a field and A is a related_field
IF ( the specific field A is not null and relate_field B is not null )
    then
        Return Ok
    else
        Return Error_Message
End IF

```

### Case : Inter-Attribute Disjunctive\_Constraints

```

-- * field A disjunctive to related field B or related field C
IF
  ( the specific field A is null and the related_field B and related_field are null )
OR
  ( the specific field A is not null and
    ( the related_field B is null and related_field C is not null or
      the related_field B is not null and related_field C is null ) ) then
  Return Ok
else
  Return Error_Message
End IF

```

### Case : Inter-Attribute Exclusive\_Constraints

```

-- * กรณีที่ต้องการตรวจสอบการเป็นทางเลือก ระหว่าง Attribute
IF
  ( the specific field A is null and
    the related_field B and related_field are null )
OR
  ( the specific field A is not null and
    the related_field B is not null or related_field C is not null )
  then
  Return Ok
Else
  Return Error_Message
End IF

```

**Case : Unique\_Constraints**

```

--* กรณีที่ต้องการตรวจสอบความเป็นเอกภาพของข้อมูลใน Table
    IF ( no instance has the specific field is the same value) then
        Return Ok
    else
        Return Error_Message
    End IF

```

**Case : Aggregate\_Constraints**

```

--* กรณีที่ต้องการตรวจสอบความสัมพันธ์ของกลุ่มข้อมูลใน Table
    IF ( aggregate function( value of specific field ) compare to specific value)
        then
            Return Ok
        else
            Return Error_Message
        End IF

```

**Case : Acyclic\_Constraints**

```

--* กรณีที่ต้องการตรวจสอบความสัมพันธ์ของ C --> A ใน Table ที่เก็บความ
สัมพันธ์ในตัวเองของTable ใดๆ
    IF ( not found A relate to B and B relate to C ) then
        Return Ok
    else
        Return Error_Message
    End IF

```

**Case : Asymetric\_Constraints**

--\* กรณีที่ต้องการตรวจสอบความสัมพันธ์ของ B --> A ใน Table ที่เก็บความสัมพันธ์ในตัวเองของTable ใดๆ

IF ( not found A relate to B ) then

Return Ok

else

Return Error\_Message

End IF

**Case : Intransitive\_Constraints**

--\* กรณีที่ต้องการตรวจสอบความสัมพันธ์ของ A --> C ใน Table ที่เก็บความสัมพันธ์ในตัวเองของTable ใดๆ

IF ( not found A relate to B and not found B relate to C ) then

Return Ok

else

Return Error\_Message

End IF

**Case : Irreflexive\_Constraints**

--\* กรณีต้องการตรวจสอบความสัมพันธ์ของ  $A \rightarrow A$  ใน Table ที่เก็บความสัมพันธ์ในตัวเองของTable ใดๆ

```

IF (A relate to A ) then
    Return Error_Message
else
    Return Ok
End IF

```

**Case : Unipath\_Constraints**

--\* กรณีต้องการตรวจสอบความสัมพันธ์ของ  $C \rightarrow B$  ใน Table ที่เก็บความสัมพันธ์ในตัวเองของTable ใดๆ

```

IF ( not found A relate to B ) then
    Return Ok
else
    Return Error_Message
End IF

```

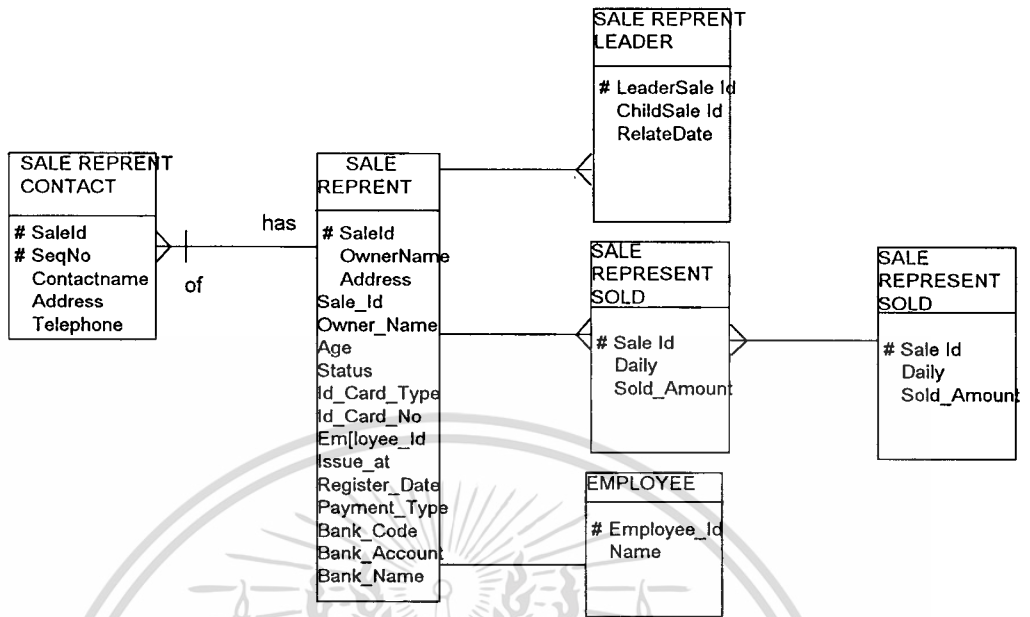
**5.4 Front-End Tool ที่เลือกใช้ในการพัฒนาระบบ**

เลือกใช้วิซวลเบสิก (Visual Basic) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์ ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง มีการใช้งานที่ง่าย มีความสามารถในหลายๆด้าน มีเครื่องมือและโปรแกรมสนับสนุนมาก

**5.5 ตัวอย่างระบบงานที่กำหนดการบังคับความถูกต้องของข้อมูล**

ระบบตัวแทนจำหน่ายสินค้า มีโครงสร้างข้อมูลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 แสดง Data Schema ของระบบ ตัวแทนจำหน่ายสินค้าในรูปแบบ ER DIAGRAM

ตารางข้อมูลของระบบตัวแทนจำหน่าย

ชื่อตาราง	ข้อมูลที่เก็บ
SALE_REPRESENT	ข้อมูลตัวแทนจำหน่าย
SALE_REPRESENT_CONTACT	ข้อมูลที่ติดต่อของตัวแทนจำหน่าย
EMPLOYEE	พนักงานของบริษัท
SALE_REPRESERNT_LEADER	ข้อมูลความสัมพันธ์ของตัวแทนจำหน่ายที่เป็นหัวหน้าทีม
SALE_AMOUNT	ยอดขายรายวัน
SALE_COMMISSION	ค่าคอมมิชชั่น

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลรายการ Table ทั้งหมดที่ต้องมีในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table : Sale Represent

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
SALE_ID	Number	PK	รหัสตัวแทนจำหน่าย
OWNER_NAME	Text		ชื่อเจ้าของ
AGE	Number		อายุ
STATUS	Text		สถานะภาพการสมรส
ID_CARD_TYPE	Text		ประเภทบัตรประจำตัว
ID_CARD_NO	Text		เลขที่บัตรประจำตัว
EMPLOYEE_ID	Number		รหัสพนักงาน
DIRECT_SALE_FLAG	Text		ขายโดยการขายตรง
SHOP_SALE_FLAG	Text		ขายโดยการขายหน้าร้าน
ISSUE_AT	Text		สถานที่ออกบัตรประจำตัว
REGISTER_DATE	Date		วันที่สมัคร
PAMENT_TYPE	Text		วิธีการรับค่าคอมมิชชั่น
BANK_CODE	Text		รหัสธนาคาร
BANK_ACCOUNT	Text		เลขที่บัญชีธนาคาร
BANK_NAME	Text		ชื่อเจ้าของบัญชี

ตารางที่ 6 แสดงรายละเอียดโครงสร้างข้อมูลในระบบตัวแทนจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table : Sale Represent Contact

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
SALE_ID	Number	PK	รหัสตัวแทนจำหน่าย
SEQ_NO	Number	PK	ลำดับที่
CONTACT_NAME	Text		ชื่อผู้ติดต่อ
ADDRESS	Text		ที่อยู่
TELEPHONE	Text		หมายเลขโทรศัพท์

Table : Sale Represent Leader

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
LEADER_SALE_ID	Number	PK	รหัสหัวหน้าทีม
CHILD_SALE_ID	Number	PK	รหัสลูกทีม
RELATE_DATE	Date		วันที่ลงทะเบียน

Table : Sale Represent Sold

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
SALE_ID	Number	PK	รหัสตัวแทนจำหน่าย
DAILY	Date	PK	ประจำวัน
TOTAL_SOLD	Number		จำนวนสินค้าที่ขายรายวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table : Sale Represent Commission

ATTRIBUTE	DATA TYPE	PRIMARY KEY	DESCRIPTION
SALE_ID	Number	PK	รหัสตัวแทนจำหน่าย
MONTHLY	Date	PK	ประจำเดือน
AMOUNT	Number		จำนวนเงินคอมมิชชั่นที่ได้รับ

มีการบังคับความต้องการของข้อมูลดังนี้

1. ชื่อตัวแทนจำหน่ายห้ามเป็นช่องว่าง
2. วันที่จดทะเบียนห้ามแก้ไข
3. ตัวแทนจำหน่ายต้องมีอายุระหว่าง 15 - 60 ปี
4. ตัวแทนจำหน่ายต้องเป็น ผู้ชาย หรือ ผู้หญิงเท่านั้น
5. บัตรประจำตัวต้องเป็น  
บัตรประจำตัวประชาชน หรือ บัตรข้าราชการเท่านั้น
6. ตัวแทนจำหน่าย A ห้าม เป็น Mother\_Sale ของตัวแทนจำหน่าย A
7. ถ้าตัวแทนจำหน่ายที่ต้องการรับค่าคอมมิชชั่นโดยโอนเงินผ่านธนาคารจะต้องระบุ  
ธนาคาร และ เลขที่บัญชีธนาคารที่ต้องการให้โอนเงินเข้าด้วย
8. รหัสตัวแทนจำหน่ายห้ามซ้ำ
9. ตัวแทนจำหน่ายต้องระบุผู้ติดต่อได้อย่างน้อย 2 คน
10. ถ้า ตัวแทนจำหน่าย A เป็น Leader\_Sale ของตัวแทนจำหน่าย B และ  
ตัวแทนจำหน่าย B เป็น Leader\_Sale ของตัวแทนจำหน่าย C แล้ว  
ตัวแทนจำหน่าย A จะเป็น Leader\_Sale เป็นตัวแทนจำหน่าย B อีกไม่ได้
11. ถ้า ตัวแทนจำหน่าย A เป็น Leader\_Sale ของตัวแทนจำหน่าย B แล้ว  
ตัวแทนจำหน่าย B จะเป็น Leader\_Sale ของตัวแทนจำหน่าย A อีกไม่ได้
12. ถ้า ตัวแทนจำหน่าย A เป็น Leader\_Sale ของตัวแทนจำหน่าย B และ  
ตัวแทนจำหน่าย B เป็น Leader\_Sale ของตัวแทนจำหน่าย C แล้ว  
ตัวแทนจำหน่าย C จะเป็น Leader\_Sale เป็นตัวแทนจำหน่าย A อีกไม่ได้
13. ถ้ามียอดขาย ก็จะต้องเป็นตัวแทนจำหน่าย แต่ผู้ที่เป็นตัวแทนจำหน่ายอาจไม่มียอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ตัวแทนจำหน่ายจะเป็นพนักงานของบริษัท หรือ จะเป็นบุคคลภายนอกก็ได้
15. ตัวแทนจำหน่ายสามารถเลือกวิธีขายตรงตามบ้าน หรือ ขายหน้าร้าน หรือจะขายทั้งสองวิธีก็ได้
16. ถ้าตัวแทนจำหน่ายมียอดขายจะได้ คอมมิชชั่นและถ้าตัวแทนจำหน่ายได้คอมมิชชั่น แสดงว่าต้องมียอดขาย

จาก Constraints 16 ข้อที่กำหนดสามารถจัดกลุ่มเข้าประเภทตามการแยกประเภทที่นำเสนอ พร้อมทั้งกำหนดคุณสมบัติพื้นฐานอธิบาย ได้ดังนี้

Constraints No.	Constraints Group	Constraints Type	Property						
			Select Event				Check Condition	Defer Transaction	Dynamic
			Query	Insert	Update	Delete			
1.	Attribute	mandatory		✓	✓				
2.	Attribute	non_transferable			✓				
3.	Attribute	list of value		✓	✓				
4.	Attribute	list of value		✓	✓				
5.	Attribute	list of value		✓	✓				
6.	Entity	irreflexive		✓	✓				
7.	Inter Attribute	subtype		✓	✓				
8.	Entity	unique		✓	✓				
9.	Entity	aggregation		✓	✓	✓		✓	
10.	Entity	in_transitive		✓	✓				
11.	Entity	Asymmetric		✓	✓				
12.	Entity	Acyclic		✓	✓				
13.	Inter Entity	subset		✓	✓	✓			✓
14.	Inter Entity	Disjunctive		✓	✓	✓			
15.	Inter Attribute	Exclusive		✓	✓				
16.	Inter Entity	Equality		✓	✓	✓	✓	✓	

### ตารางที่ 7 สรุปการจัดประเภทและคุณสมบัติการบังคับกับความถูกต้องของข้อมูล

#### ระบบพนักงานขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัยและพัฒนา

การบังคับความถูกต้องของข้อมูลสามารถแยกประเภทได้หลายวิธี โดยใช้กฎเกณฑ์ที่แตกต่างกันออกไปตามที่มีผู้เสนอไว้ . การเลือกวิธีการแยกประเภทประเภทแบบใดไปใช้ในการออกแบบฐานข้อมูล และการใช้งานฐานข้อมูลขึ้นกับลักษณะข้อมูลและลักษณะงานของแต่ละระบบงานซึ่งผู้พัฒนาระบบต้องพิจารณา และเลือกการบังคับความถูกต้องของข้อมูลให้เหมาะสมมาใช้ เพื่อให้ครอบคลุมการควบคุมความถูกต้องของข้อมูลทั้งหมด

จากการศึกษาบทความต่าง ๆ พบว่าการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่มีการนำเสนอโดยนักวิชาการหลายๆท่านนั้น ในปัจจุบันยังไม่สามารถระบุได้ว่าหลักเกณฑ์ในการแยกประเภทแบบใดที่จะเป็นมาตรฐานในการแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลเปรียบเทียบกับกรแยกประเภทสิ่งมีชีวิตในโลก ต้องมีการสะสมข้อมูลสิ่งมีชีวิตประเภทต่างๆที่มีในโลกทั้งหมดระดับหนึ่งแล้วจึงจะสามารถกำหนดประเภทของสิ่งมีชีวิตได้ การแยกประเภทการบังคับความถูกต้องของข้อมูลก็เช่นเดียวกัน ต้องอาศัยการศึกษาแนวทางในการควบคุมความถูกต้องของข้อมูลให้ครอบคลุม ระดับหนึ่งเสียก่อนจึงจะสามารถกำหนดกฎเกณฑ์ที่จะใช้แยกประเภทการบังคับความถูกต้องได้อย่างครบถ้วน

โครงการนี้ได้นำเสนอการใช้หลักเกณฑ์ข้อมูลพื้นฐาน และการบังคับความถูกต้องที่มีการใช้ในระบบงานส่วนมาก ที่เข้าใจง่าย เป็นกฎเกณฑ์ในการแยกประเภท เพื่อช่วยให้ผู้วิเคราะห์ และออกแบบระบบ สามารถกำหนดการบังคับความถูกต้องของข้อมูล ( Integrity Constraints ) ได้ครบถ้วนพร้อมทั้งออกแบบระบบงานเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลการบังคับความถูกต้องของข้อมูล แต่ละประเภทในระบบงาน

แนวทางที่น่าสนใจในการศึกษาต่อไป คือการปรับปรุงระบบบันทึกการบังคับความถูกต้องของข้อมูลนี้ให้สามารถรองรับเงื่อนไขที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาแนวทางการนำข้อมูลการบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่โครงการนี้ได้เก็บรวบรวมไว้แล้ว พร้อมทั้ง Pseudo Code ที่ได้สร้างขึ้น ไปสร้างคำสั่ง ( Procedure ) ในการทำงานควบคุมความถูกต้องของข้อมูลสำหรับ Front End Tools ให้เพื่อช่วยลดเวลาในการเขียน โปรแกรมสำหรับ Programmer และเพื่อให้สามารถทำการแก้ไขโปรแกรมได้ง่ายขึ้น หากมีการเปลี่ยนแปลงการบังคับความถูกต้องของข้อมูลในระบบงาน

## เอกสารอ้างอิง

- [1.] Collins, Marie William Ford, and Bhavani Thuraisingham, "Security Constraints Processing during the update operation in a multilevel secure database management system", IEEE Computer, June 1991, pp.23-32 .
- [2.] Date, C. J., "A Contribution to the Study of Database Integrity." In C.J.Date, Relational Database Writings 1985 -1989 ,Addison-Wesley(1990).
- [3.] Date, C. J., "An Introduction to database Systems", 6 edition., Addison-Wesley(1995).
- [4.] Eduardo, B. Fernandez, Rita C. Summers and Christopher Wood , "Database Security and Integrity", Addison-Wesley.
- [5.] Hong, Y.C. and Stanley Y.W.SU, "Associative Hardware and Software Technique for Integrity Control", ACM Trans. on database system, Vol. 6, No.3 (Sept. 1981) pp.416-440.
- [6.] Khamal Shailesh , "An Extension of the simplification method for checking database integrity using abduction", AIT Bangkok Thailand, Dec 1993.
- [7.] Korth, Henry F. and Abraham Silberschatz, "Database System Concepts", 2 edition, McGRAW-Hill.
- [8.] Sheard, Tim and David Stemple, "Automatic Verification of Database Transaction Safety", Acm Trans. on database system, Vol.14, No.3 (Sept. 1989) pp.322-368.
- [9.] Wallace, M., "Compiling Integrity Checking into Update Procedure", Technical Report ECRC-92-19.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	น.ส. วีระนุช จันทรไพฑูรย์
วันเดือนปีเกิด	24 มิถุนายน 2515
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วท.บ.(วิทยาการคอมพิวเตอร์)
สถานที่สำเร็จการศึกษา	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ปีที่สำเร็จการศึกษา	ปีการศึกษา 2536
สถานที่ทำงาน	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด มหาชน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้