



การพัฒนาระบบงานประยุกต์บนฐานข้อมูลแบบ ไคล์เอ็นท์เซิร์ฟเวอร์
ระบบรับสมัครสอบนักศึกษาปริญญาตรีส่วนต่อเนื่อง(ภาคสมทบ)

Application Development on Client/Server Database Environment
System to apply for a student curriculum for Bachelor's Degree(Continue)



วัน เดือน ปี..... ๑1 ก.ค. ๒54๐
เลขทะเบียน..... ๐๒๗๐๖๐
เลขเรียกหนังสือ..... T ๑8153: ก15๕ ก

ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการปีการศึกษา ๒๕๓๘ เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

037060

ปริญญาโทปีการศึกษา 2538

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์


คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพัฒนาระบบงานประยุกต์บนระบบฐานข้อมูลแบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์
ระบบรับสมัครสอบนักศึกษาปริญญาตรีส่วนต่อเนื่อง (ภาคสมทบ)

ผู้จัดทำ

1. นาย กรกฎ กำจัดัดัสกร 36013142

2. นายกฤษดา เติมพร้อมเย็น 36013143



..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะย โศธร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาระบบงานประยุกต์บนฐานข้อมูลแบบ ไลต์เอ็นท์เซอร์เวอร์
ระบบรับสมัครสอบนักศึกษาปริญญาตรีส่วนต่อเนื่อง(ภาคสมทบ)

กรกฎ กำจัดศัตรู

กฤษฎดา เสดิมพรรมเย็น

ผศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโสธร อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2538

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เรียบเรียงขึ้นจากวิธีการออกแบบระบบงานการรับสมัครนักศึกษาปริญญาตรีส่วนต่อเนื่อง (ภาคสมทบ) บนระบบไลต์เอ็นท์เซอร์เฟอร์ เพื่อให้สามารถทำการรับสมัครและคัดเลือกนักศึกษาในการสอบเข้ามาเป็นนักศึกษาของสถาบัน โดยการออกแบบได้ใช้วิธีการ ในแอม (NIAM) สำหรับโปรแกรมที่นำมาเป็นเครื่องมือในการทำแบบจำลองขึ้นมาในครั้งนี้ได้ใช้ โปรแกรม เดลฟี ปาสคาล (DELPHI PASCAL) ของบริษัท บอแลนค์ แนวความคิดในการออกแบบ คือ จะมองตัวระบบงานออกเป็นแบบ Function Model และ ทำการออกแบบ แบบจำลองตามลักษณะงานจริงของระบบ จากนั้นก็ได้เพิ่มรายละเอียดลงไป และนำไปให้ผู้ใช้งานจริงได้ลองใช้งานเพื่อหาข้อผิดพลาดของระบบ ในขั้นสุดท้ายจึงได้ทำการพัฒนาให้ระบบทำงานได้ถูกต้องตรงความต้องการของผู้ใช้งานจริงๆ และ พัฒนาให้ระบบเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

Application Development on Client/Server Database Environment
System to apply for a student curriculum for Bachelor's Degree(Continue)

Kortakod Kamchuddusakorn

Krissada Pardiermponrumyen

Asst.Prof.Suppamit Chittayasothorn

1995

Abstract

This thesis is written for methodology designing to apply for a student curriculum for Bachelor's Degree(Continue) on Client-Server System. The system can use application and select for a student in examination of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang . This system uses NIAM for design and Delphi Pascal for a programming language , presented in this thesis is appropriate to the tools.This methodology uses Function models to simulate the system which it concern. After design models the methodology will add detail and give user to make a mistake for system and then develop it to the excellent system.

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1. บทนำ	1
บทที่ 2. หลักการที่เกี่ยวข้อง	2
2.1. สถาปัตยกรรม ระบบฐานข้อมูล	2
- สถาปัตยกรรม ระบบเซิร์ฟเวอร์	2
- สถาปัตยกรรม ระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์	4
- สถาปัตยกรรม ระบบฐานข้อมูลกระจาย	10
บทที่ 3. ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล	15
3.1. หลักการวิเคราะห์การทำงานของระบบ(Structured Analysis)	15
3.2. โมเดลเชิงสัมพันธ์(Relational model)	16
3.3. การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธี ไนแอม(NIAM)	21
3.4. ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	23
บทที่ 4. การออกแบบ ระบบรับสมัครสอบนักศึกษา	28
4.1. กล่าวนำ	28
4.2. การออกแบบระบบรับสมัครสอบ	28
4.3. รายละเอียดการรับสมัครสอบ	30
4.4. แผนภาพการทำงานของระบบรับสมัครสอบนักศึกษา	33
4.5. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล	35
บทที่ 5. การสร้างระบบงานรับสมัครสอบและทดสอบการทำงาน	37
5.1. กล่าวนำ	37
5.2. โปรแกรมเดลไฟ (DeIPhi)	37
5.3. หลักการของ โอดีบีซี (ODBC)	43
5.4. ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ (Microsoft Sql Server)	46
5.5. การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	47
5.6. การเขียน โปรแกรมและทดสอบ	49
5.7. ข้อกำหนดต่างๆของระบบรับสมัครสอบ	51
บทที่ 6. บทวิจารณ์และสรุป	55
6.1. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน	55

ภาคผนวก

- แผนผังแสดงการทำงานของระบบรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบ
- คำอธิบายข้อมูลต่างๆของแผนผังการทำงานของระบบรับสมัครสอบวิศวกรรมภาคสมทบ
- แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบ
- คำอธิบายข้อมูลต่างๆของแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบรับสมัครสอบ
- ตารางแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล

กิติกรรมประกาศ

หนังสืออ้างอิง



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
บทที่ 2	
รูปที่ 2.1 แสดงการทำงานของโฮสต์เบส โปรเซสซิ่ง	3
รูปที่ 2.2 การทำงานแบบ มาสเตอร์-สเลฟ	4
รูปที่ 2.3 โมเดลไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ จะมีคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งขอใช้บริการและอีกเครื่องให้บริการ	5
รูปที่ 2.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ ไคลเอ็นต์ สามารถไปใช้ เซิร์ฟเวอร์ตัวใดก็ได้	5
รูปที่ 2.5 การใช้ ทีซีพีไอพี ในโมเดล ไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์	6
รูปที่ 2.6 แสดงการทำงานของระบบการใช้อุปกรณ์ต่างๆภายในระบบร่วมกัน	7
รูปที่ 2.7 แสดงการทำงานของระบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ โปรเซส	8
รูปที่ 2.8 ชนิดต่างๆของระบบแบบ ไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์	10
รูปที่ 2.9 ระบบฐานข้อมูลบนเครือข่ายมีวัตถุประสงค์ที่จะลดปริมาณข้อมูลที่ไหลบนเครือข่ายให้เหลือเท่าที่จำเป็น	11
รูปที่ 2.10 สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลแบบกระจายที่ใช้อินเทอร์เน็ต ออร์ซี	12
บทที่ 3	
รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะของรีเลย์ชั้นดาต้าเบส	18
รูปที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	20
รูปที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม	20
รูปที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม	21
รูปที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตาราง	24
รูปที่ 3.6 แสดงฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน	25
รูปที่ 3.7 แสดงฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน	25
บทที่ 4	
รูปที่ 4.1 แสดงระบบการรับสมัครสอบ	31
รูปที่ 4.2 แสดงแผนการทำงานของระบบรับสมัครสอบ คณะวิศวกรรมศาสตร์	33
รูปที่ 4.3 แสดงแผนการทำงานของระบบรับสมัครสอบคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	34
รูปที่ 4.4 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูลคณะวิศวกรรมศาสตร์	35
รูปที่ 4.5 แสดงแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลคณะเทคโนโลยีการเกษตร	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
บทที่ 5	
รูปที่ 5.1 แสดงแบบฟอร์มของ เคลไฟ	40
รูปที่ 5.2 แสดงหน้าต่างเอดิเตอร์ของเคลไฟ	40
รูปที่ 5.3 องค์ประกอบของ โอดีบีซี	45
รูปที่ 5.4 แสดงหน้าจอเมนูหลักของการรับสมัครสอบ คณะวิศวกรรมศาสตร์	48
รูปที่ 5.5 แสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดของระบบรับสมัครสอบ	49
รูปที่ 5.6 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมย่อย	49
รูปที่ 5.6 แสดงการรับ สมัครสอบนักศึกษา	50
ภาคผนวก	
ระบบรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบ	A-1
แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล(NIAM)	C-1
ส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้(User Interface)	F-1

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันการรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม และ คณะ เทคโนโลยีการเกษตร นั้นจะใช้เจ้าหน้าที่ในการทำงานในส่วนต่างๆ เช่น การรับสมัคร การออกเลขที่สมัคร การสุ่มเลขที่นั่งสอบ ห้องสอบของผู้สมัครรวมไปถึง การคัดเลือกผู้สมัครเพื่อเข้าศึกษาต่อในภาควิชาต่างๆ เป็นเรื่องที่มีความยุ่งยากและมีความล่าช้าในหลายๆส่วน จึงได้มีการคิดและปรับปรุงวิธีการรับสมัครสอบนักศึกษา วิศวกรรมภาคสมทบให้มีความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยมีการนำเอาระบบ คอมพิวเตอร์เข้าไปแทนที่การทำงานต่างๆที่ใช้คนทำ ซึ่งจะทำให้ส่งผลดีต่างๆอย่างมากมาย เช่น

- การสุ่มที่นั่งสอบให้กับผู้สมัครสอบจะสามารถทำให้เกิดการกระจายอย่างทั่วถึง ลดการผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้เช่นการสุ่มที่นั่งซ้ำซ้อน
- การคัดเลือกผู้สมัครสอบสอบเข้ามาเป็นนักศึกษาของทางสถาบันจะต้องใช้เวลาในการคัดเลือกนานมากและมีการจัดลำดับผิดพลาดเช่น คะแนน สาขาวิชาที่ต้องการสมัคร เมื่อใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาแทนก็จะทำการการทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นไปด้วย

เป็นต้น

เนื้อหาต่างๆในปฏิญญานิพนธ์สามารถแบ่งออกได้เป็นหัวข้อต่างๆดังต่อไปนี้

- บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับปฏิญญานิพนธ์ โดยสังเขป
- บทที่ 2 หลักการที่เกี่ยวข้องกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการสร้างระบบงาน เช่น ฐานข้อมูลแบบกระจาย ระบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ สถาปัตยกรรมของ ระบบฐานข้อมูล
- บทที่ 3 ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล เช่น การวิเคราะห์ระบบงาน การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีในแอม โมเดลเชิงสัมพันธ์ และอื่นๆ
- บทที่ 4 การออกแบบ ระบบรับสมัครสอบนักศึกษา โดยใช้หลักการออกแบบ แบบโครงสร้างวิเคราะห์(Structure Analysis)
- บทที่ 5 การสร้างระบบงานรับสมัครสอบและทดสอบการทำงาน ของระบบงานทั้งหมด
- บทที่ 6 บทวิจารณ์และสรุป การทำงานทั้งหมดของระบบรับสมัครสอบนักศึกษาร่วมทั้งปัญหาต่างๆที่เกิดอีกด้วย
- ภาคผนวก จะกล่าวถึงรายละเอียดต่างๆของระบบ เช่น ผังแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ผังแสดงการทำงานของข้อมูลเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

หลักการที่เกี่ยวข้อง

ภายในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการ และ ทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องที่ใช้สำหรับ สร้างระบบงาน รับสมัครสอบนักศึกษา วิศวกรรมภาคสมทบ เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจในส่วนอื่นๆที่จะกล่าวถึงต่อไป

2.1 สถาปัตยกรรม ระบบฐานข้อมูล

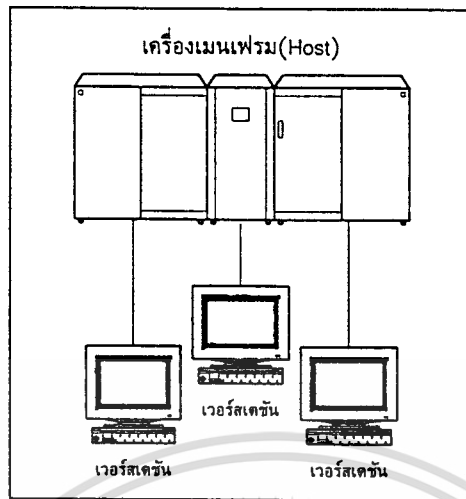
ระบบคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้งานกันอยู่ในระบบปัจจุบันสามารถที่จะจำแนกออกเป็นอย่างกว้างได้ 3 แบบด้วยกันคือ ระบบเซ็นทรัลไลซ์ด(Centralized) ระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์(ไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์) และ ระบบฐานข้อมูลกระจาย(Distributed) ซึ่งระบบต่างจะมีการทำงานที่แตกต่างกันออกไปโดยจะมีรายละเอียดดังที่จะแสดงต่อไป

2.1.1 สถาปัตยกรรม ระบบเซ็นทรัลไลซ์ด

ระบบเซ็นทรัลไลซ์ด จะมีการทำงานโดยมีการประมวลผลงานต่างๆหรือแอปพลิเคชันต่างๆที่ผู้ใช้ต้องการจะอยู่บนระบบหลักที่เรียกว่า โฮสต์(Host) ซึ่งโปรแกรมทั้งหมดก็จะร่วมไปถึงระบบการจัดการฐานข้อมูล โปรแกรมประยุกต์ที่จะมีการเข้าถึงฐานข้อมูลก็ตาม การทำงานของระบบเซ็นทรัลไลซ์ด เรายังสามารถที่จะแยกประเภทการประมวลผลยังสามารถที่แบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ

- โฮสต์เบส โพรเซสซิง(Host-Based Processing)

ระบบโฮสต์เบส โพรเซสซิงจะมีการคำนวณทุกอย่างจะต้องส่งไปคำนวณที่ตัวโฮสต์ทั้งหมด ซึ่งผลจากการคำนวณที่ได้จะถูกส่งกลับมายังหน้าจอของผู้ใช้ ดังรูปที่ 2.1 แสดงการทำงานของระบบดังกล่าว



รูปที่ 2.1 แสดงการทำงานของโฮสต์เบส โปรเซสซิ่ง

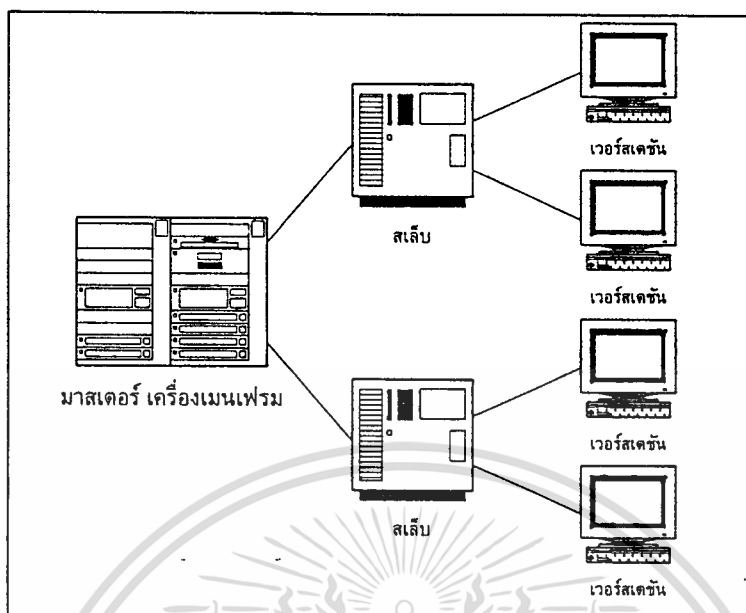
จากรูปที่ 2.1 จะพบว่าระบบ จะมีการเชื่อมต่อกับตัวโฮสต์โดยตรงซึ่งตัวเวอร์กสเตชันส่วนใหญ่จะเป็นแบบดัมพ์เทอร์มินัล (Dump Terminal) ที่ไม่สามารถที่จะคำนวณงานใดๆได้เลย ทำได้เพียงการแสดงผลเท่านั้นและรับส่งข้อมูลจากโฮสต์เท่านั้น

แอปพลิเคชันต่างๆจะถูกประมวลที่ส่วนของโฮสต์เท่านั้น เมื่อผู้ใช้ต้องการข้อมูลตัวโฮสต์จะเป็นตัวจัดการหาข้อมูลที่ต้องการและส่งเพียงข้อมูลจากจอภาพกลับไปแจ้งยังผู้ใช้เท่านั้น จะสังเกตได้ว่าสัญญาณต่างๆที่ส่งไปมาภายในระบบเป็นเพียงชุดของข้อมูลของจอภาพเท่านั้น ระบบดังกล่าวจึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องมีความเร็วของระบบเครื่องข้างที่สูงมากนัก ตัวอย่างการทำงานในเครื่องเมนเฟรมของ ไอบีเอ็ม คือโปรแกรม วิชาการ เทเลคอมมิวนิเคชัน แอ็กเซส เมธอด (Virtual Telecommunication Access Method : VTAM) ที่อยู่ในเครื่องเมนเฟรมเป็นต้น

- มาสเตอร์ - สเลฟ โปรเซสซิ่ง (Master-Slave Processing)

มาสเตอร์ - สเลฟ โปรเซสซิ่ง การทำงานส่วนใหญ่ของ สเลฟ จะถูกควบคุมการทำงานโดยมาสเตอร์ของตัวเองดังรูปที่ 2.2 แสดงลักษณะการทำงานของ มาสเตอร์ - สเลฟ โปรเซสซิ่ง

จะเห็นได้ว่าการทำงานของระบบมาสเตอร์ - สเลฟ โปรเซสซิ่ง จะมีการทำงานคล้ายกับโฮสต์เบส โปรเซสซิ่ง และจะมีการกระจายการคำนวณออกไป แต่ยังไม่มีการกระจายการคำนวณลงไปถึงระดับเวอร์ก สเตชัน ตัวโฮสต์ซึ่งทำหน้าที่เป็น มาสเตอร์ จะส่งข้อมูลบางอย่างไปที่ตัว สเลฟ เพื่อทำงานกับเวอร์กสเตชันได้รวดเร็วขึ้น



รูปที่ 2.2 การทำงานแบบ มาสเตอร์ - สเลบ

จากรูปที่ 2.2 แอปพลิเคชันทั้งหมดก็ยังคงทำงานอยู่ในเครื่องเมนเฟรมหรือมาสเตอร์ ซึ่งจะมีเวลาการคำนวณขึ้น เพราะมันเพียงแต่ต้องควบคุม สเลบ ของมันเท่านั้น ส่วนตัวเวิร์กสเตชันจะถูกควบคุมโดยซีพียูของ สเลบอีกต่อหนึ่ง เวิร์กสเตชันยังคงทำหน้าที่ในการแสดงผลเท่านั้น ยังไม่สามารถคำนวณใดๆ เพื่อช่วยเหลือโฮสต์ได้เลย วิธีนี้จะช่วยทำให้ระบบการต่อเชื่อเป็นไปได้ง่ายขึ้น โดยการแบ่งกลุ่มของผู้ใช้งานเป็นจุดๆ แทนที่การเชื่อมต่อออกมาจากจุดเดียวกันของ โฮสต์เบสโปรเซสซิ่ง ตัวอย่างคือ เครื่อง ไอบีเอ็ม 30XX ที่ใช้กับ คัสเตอร์คอนโทรลเลอร์(Custer controller) และ อินเทลลิเจนเทอร์มินัล(Intelligent terminal)

ข้อดีของระบบเซ็นทรัลไลซ์ คือความปลอดภัยของข้อมูล และ ความสามารถในการจัดการข้อมูลจำนวนมากบนสตอเรจดีไวส์ นอกจากนี้ระบบเซ็นทรัลไลซ์ยังสามารถรองรับผู้ใช้พร้อมๆ กันได้เป็นจำนวนมากด้วย ส่วนข้อเสียที่เกิดขึ้นของระบบเซ็นทรัลไลซ์ ก็จะมีอยู่ที่ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบ และการลงทุนในการสร้างค่าจ่ายของเครื่องจะสูงมาก

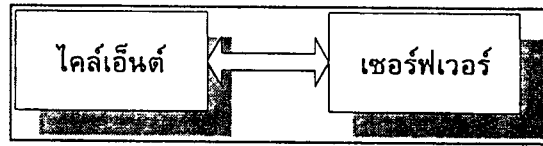
2.12 สถาปัตยกรรม ระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์มีโครงสร้าง โมเดลการทำงานดังรูปที่ 2.3 โดยเซิร์ฟเวอร์ หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งในเครือข่ายที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์ กลางให้บริการทรัพยากรต่างๆ เช่น ถ้าให้บริการข้อมูลหรือโปรแกรมก็เรียกว่า ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ ถ้าให้บริการงานด้านการพิมพ์ก็เรียกว่า พรินเตอร์เซิร์ฟเวอร์ ถ้าทำหน้าที่เป็นตัวให้บริการการสื่อสารก็เรียกว่า คอมมูนิกชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

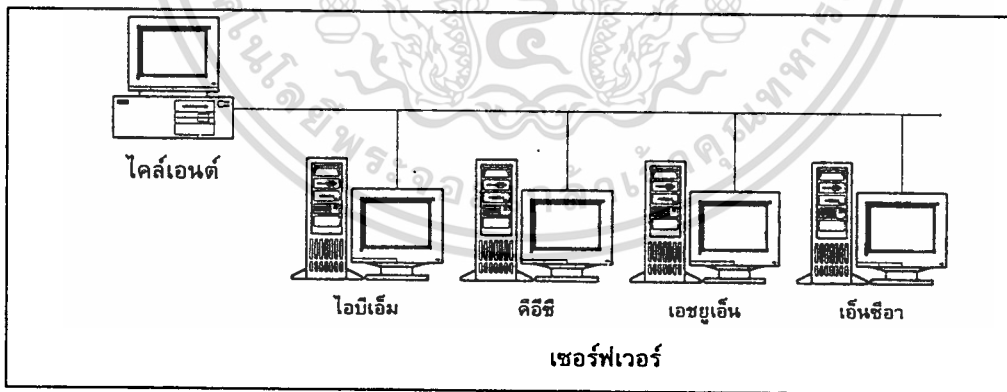
เซิร์ฟเวอร์ ส่วนไคลเอ็นต์ หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่าย ไม่ได้ทำหน้าที่ให้บริการ แต่จะเป็นตัวขอให้บริการ หากเขียนเป็นโมเดลรูปภาพก็จะแสดงดังรูปที่ 2.3



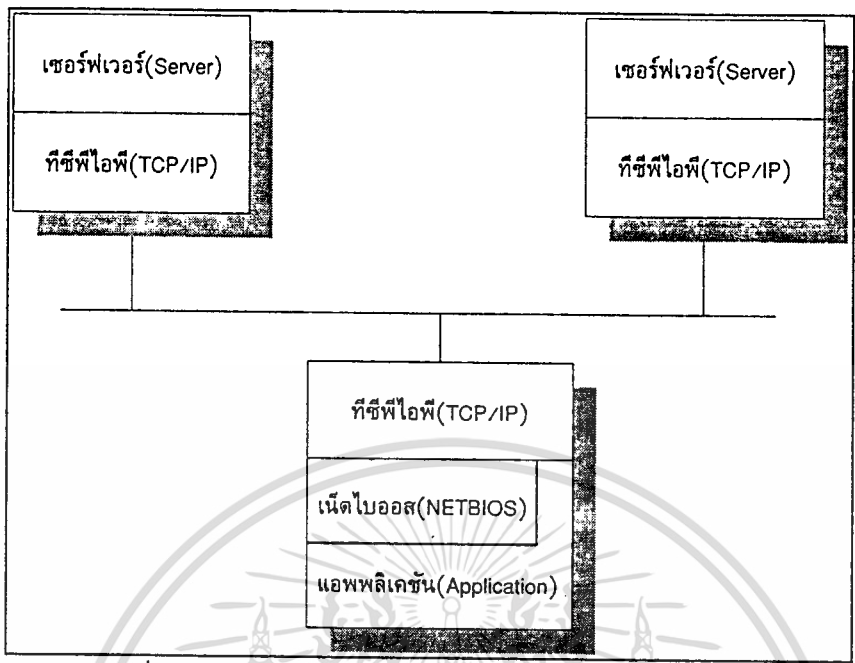
รูปที่ 2.3 โมเดลไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ จะมีคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง
ขอใช้บริการและอีกเครื่องให้บริการ

หลังจากที่การพัฒนาาระบบเครือข่ายก้าวหน้าขึ้น มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ทำให้เกิดการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องเข้าในระบบเดียวกันได้ ทำให้การใช้ทรัพยากรต่างๆในระบบเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เครื่องไคลเอ็นต์สามารถเลือกใช้ข้อมูล เลือกใช้โปรแกรมหรือเลือกใช้ทรัพยากรอื่นจากเซิร์ฟเวอร์หลายๆเครื่องได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.4

การที่ระบบได้รับการติดต่อสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ก็จำเป็นจะต้องมีมาตรฐานการเชื่อมโยง เช่น ทีซีพี/ไอพี ซึ่งทำหน้าที่เป็นโปรแกรมจัดระบบงานในข่ายเครือข่ายที่เรียกว่าระบบปฏิบัติการ ทางเน็ตเวิร์ก (NETWORK OS) พิจารณาการทำงานของ โมเดลดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ ไคลเอ็นต์ สามารถไปใช้ เซิร์ฟเวอร์ ตัวใดก็ได้



รูปที่ 2.5 การใช้ ทีซีพีไอพี ใน โมเดล ไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์

ลักษณะของไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์

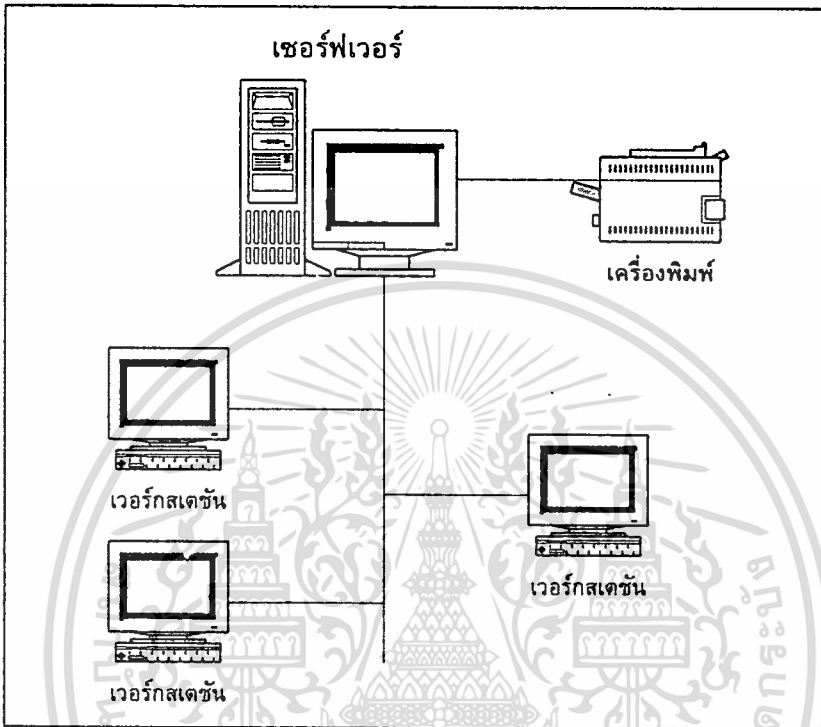
ลักษณะการใช้งานตามโมเดลของของไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ เน้นการแบ่งสรรทรัพยากรต่างๆให้ใช้ร่วมกัน เหมือนการใช้งาน โดยที่ผู้ใช้คิดว่าทรัพยากรนั้นอยู่บนเครื่องของตน รูปแบบของโมเดลมีหลายแบบเช่น

- การแบ่งการใช้ข้อมูล ผู้ใช้หรือโปรแกรมประยุกต์ใช้ทรัพยากรจากที่อื่น โดยเสมือนที่อยู่บนเครื่องของตัวเองและสามารถเข้าชมเครื่องหรือแบ่งให้เครื่องอื่นใช้ร่วมกันถึงแม้ว่าจะต่างยี่ห้อกันก็ตาม
- การแบ่งซีพียู การทำงานในลักษณะที่ผู้ใช้สามารถนำงานของตนไปทำงานบนซีพียูตัวอื่นที่มีประสิทธิภาพหรือมีความสามารถสูงกว่า หรือไปทำงานในระบบซีพียูตัวอื่น ทำให้การต่อเชื่อมระบบโดยเพิ่มซีพียูนำไปใช้ในเครือข่ายได้ตามความต้องการ
- การแบ่งโปรแกรมกันใช้งาน การที่มีเครือข่ายทำให้เครื่องไคลเอ็นต์สามารถขอใช้โปรแกรมจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำ ให้โปรแกรมที่มีราคาแพงได้ประโยชน์และใช้งานคุ้มค่าน่ามากขึ้น

การทำงานของระบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ในระบบเครือข่ายแลน จะสามารถแบ่งออกได้เป็นสองชนิดคือ ระบบการใช้อุปกรณ์ต่างๆภายในระบบร่วมกัน (Share Device Processing) และระบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส (ไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์ processing)

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการใช้อุปกรณ์ต่างๆภายในระบบร่วมกัน ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองการขยายตัวอย่างรวดเร็วของระบบเครือข่ายแลน ซึ่งจะมีการทำงานดังรูป 2.6



รูปที่ 2.6 แสดงการทำงานของระบบการใช้อุปกรณ์ต่างๆภายในระบบร่วมกัน

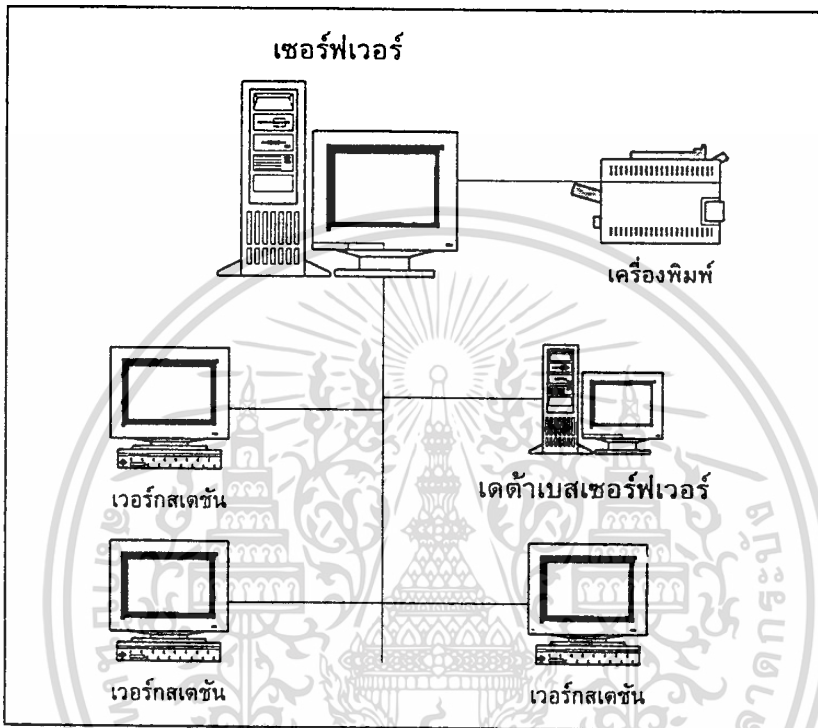
มีแตกต่างจากระบบเดิม คือ แอปพลิเคชันจะมีการทำงานที่บนโฮสต์ ซึ่งในระบบดังกล่าวจะเรียกโฮสต์ว่าเซิร์ฟเวอร์การทำงานส่วนใหญ่ จะยอมให้ผู้ใช้งานร่วมใช้รีซอร์สต่างๆ ที่อยู่ภายในระบบ แดร์ริชอร์ต่างๆจะถูกจำกัดให้เป็นเพียงการใช้ไฟล์และเครื่องพิมพ์เท่านั้น

ข้อเสียของระบบคือ การทำงานส่วนใหญ่จะอยู่ในเครื่องเวิร์กสเตชันของผู้ใช้เท่านั้น ยกเว้นฟังก์ชันทางการพิมพ์และการทำไฟล์ไอโอ (แฟ้มข้อมูล I/O) ที่อยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้แอปพลิเคชันหรือไฟล์ ก็จะมีการร้องขอมาที่เซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์จะส่งไฟล์ทั้งหมดหรือแอปพลิเคชันที่ต้องการ ผ่านระบบเครือข่ายไปให้กับเครื่อง เวิร์กสเตชันของผู้ใช้ จากนั้นเวิร์กสเตชันจะโหลดเอาแอปพลิเคชัน เข้ามาเพื่อทำงานต่อไป เซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่ในการแบ่งไฟล์ต่างๆนี้เรียกว่า ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (แฟ้มข้อมูล Server)

ฟังก์ชันการพิมพ์มีการทำงาน คือ เมื่อผู้ใช้ต้องการพิมพ์ไฟล์ข้อมูล ก็จะมีการส่งไฟล์ข้อมูลที่ต้องการไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งออกมาพิมพ์ เซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่นี้จะเรียกว่า ปริ้นเซิร์ฟเวอร์ (Print Server)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ โปรเซส จะมีลักษณะคล้ายกับระบบ การใช้อุปกรณ์ต่างๆร่วมกัน แต่แทนที่การคำนวณทางด้านแอปพลิเคชันจะอยู่ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของผู้ใช้ทั้งหมด ก็จะมีการแบ่งการคำนวณมาอยู่มาอยู่ในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ด้วยดังรูป 2.7



รูปที่ 2.7 แสดงการทำงาน ระบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ โปรเซส

จะเห็นว่าแอปพลิเคชันทำงานทั้งในส่วนของ เซิร์ฟเวอร์ และ ส่วนของเวอร์กสเตชันด้วย เมื่อผู้ใช้งานต้องการข้อมูลบางส่วนที่อยู่ในดาต้าเบสไฟล์ขนาดใหญ่ เครื่องเวอร์กสเตชันจะส่งคำร้องขอข้อมูลนั้นไปที่ตัวเซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์จะทำการคำนวณและดึงข้อมูลเหล่านั้นออกมา และจะส่งเฉพาะข้อมูลนั้นๆกลับมายังเครื่องเวอร์กสเตชันที่มีการร้องขอมา เมื่อเวอร์กสเตชันได้รับข้อมูลก็จะนำมาคำนวณต่อไป

จะเห็นได้ว่าข้อมูลที่ส่งอยู่ภายในระบบจะมีเพียงข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้นในขณะที่ถ้าส่งในระบบ การใช้งานอุปกรณ์ต่างๆร่วมกัน จะมีการส่งไฟล์ดาต้าเบสใหญ่ๆทั้งไฟล์มาที่เครื่องเวอร์กสเตชันทั้งที่ต้องการข้อมูลเพียงไม่กี่ไบต์ก็ตาม เมื่อสถาบันใดมีการใช้งานแอปพลิเคชันแบบ การใช้งานอุปกรณ์ต่างๆร่วมกัน บนระบบเครือข่ายมากเกินไปจะทำให้ระบบเครือข่ายนั้นไม่สามารถที่จะรองรับปริมาณของข้อมูลที่มากมายได้ ทำให้เวลาในการตอบสนองของระบบต่อผู้ใช้งานมากตามไปด้วย แต่ถ้าหน่วยงานใดหันมาใช้แอปพลิเคชันแบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์มากขึ้นก็จะทำให้การทำงานของระบบงานดีขึ้นจึงทำให้ระบบการทำงานแบบ ไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ เป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ยังสามารถแบ่งรายละเอียดได้เป็น 5 ชนิดคือ

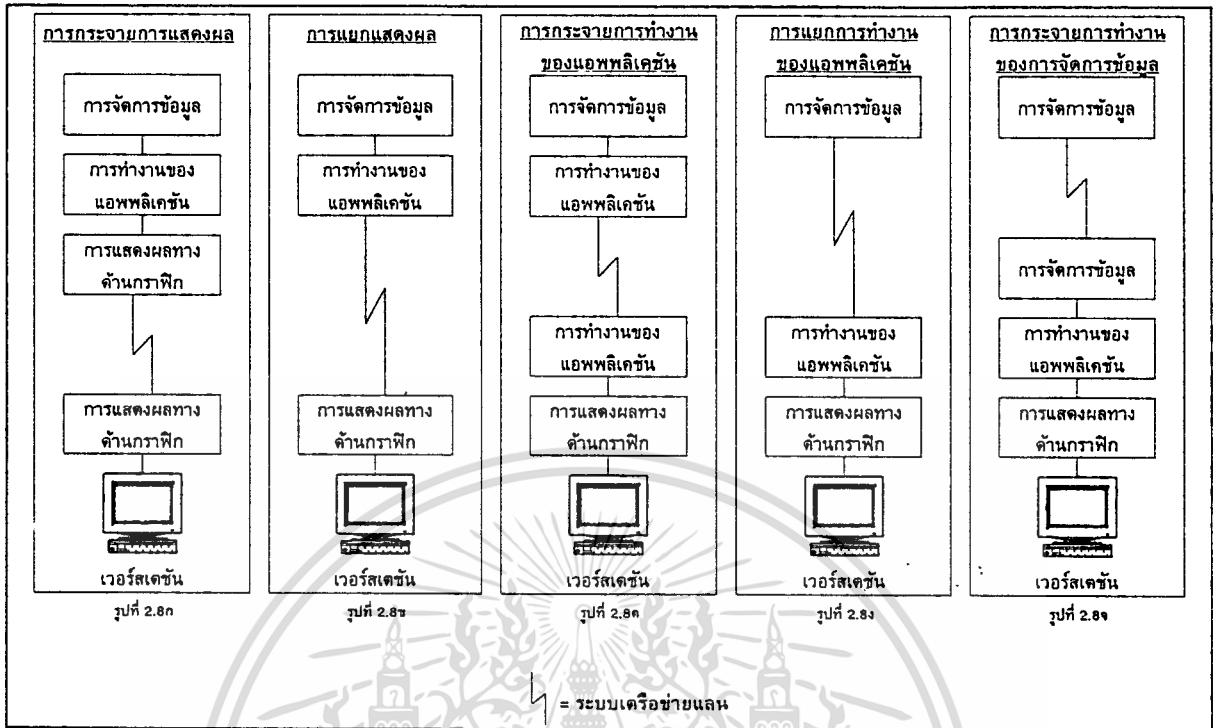
1. ชนิดการกระจายการแสดงผล (Distributed Presentation) เป็นการทำงานภายใต้ การติดต่อกับผู้ใช้ในรูปแบบของกราฟิก (Graphical Users Interface : GUI) เช่น วินโดวส์ เซิร์ฟเวอร์จะทำการคำนวณและส่งภาพ กราฟิกที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้มาที่เครื่องเวิร์กสเตชันเมื่อมีการร้องขอมา ในขณะที่เดียวกันกับผู้ใช้ก็จะไม่สามารถบอกกว่าแตกต่างได้เลยว่าภาพที่ปรากฏอยู่นั้นเป็นภาพที่มาจากเซิร์ฟเวอร์หรือจากในตัวเครื่องเอง การทำงานของระบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ชนิดนี้จะเป็นแบบที่กระจายการทำงานน้อยที่สุดของทั้ง 5 แบบ ดังแสดงในรูปที่ 2.8ก

2. ชนิดแยกการแสดงผล (Remote Presentatuion) จากรูปที่ 2.8ข จะเห็นว่าการแสดงผลต่างๆ ต่อผู้ใช้จะถูกกำหนดจากเวิร์กสเตชันหรือไคลเอ็นต์เท่านั้น การทำงานของแอปพลิเคชันลจิกจะอยู่ในเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมด รวมทั้งการจัดการข้อมูลด้วย ข้อมูลที่ส่งข้ามระบบเครือข่ายก็จะมีน้อยกว่าชนิดที่หนึ่งเพราะว่าไม่ต้องส่งภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ข้ามระบบไปให้ผู้ใช้เลย

3. ชนิดการกระจายการทำงานของแอปพลิเคชัน (Distributed Logic) ระบบชนิดนี้จะมีการกระจายการทำงานของตัวแอปพลิเคชันเองให้ไว้ในทั้งตัวเซิร์ฟเวอร์และเวิร์กสเตชันดังเช่นในรูปที่ 2.8ค จะเห็นได้ว่าเวิร์กสเตชันจะช่วยเซิร์ฟเวอร์ทำงานทางด้านแอปพลิเคชันเป็นส่วนหน้า (Front-End) ซึ่งมีการเชื่อมโยงการแอปพลิเคชันส่วนหลัง (Back-End) ที่อยู่ในตัวเซิร์ฟเวอร์ด้วยการคำนวณทางด้านแอปพลิเคชันก็จะถูกแบ่งออกจากเซิร์ฟเวอร์มากขึ้นตัวอย่างเช่น ในเวิร์กสเตชันมีการคำนวณหลายชุด ก็จะมีการส่งการคำนวณบางส่วนหรือทั้งหมดไปให้เซิร์ฟเวอร์คำนวณและจะส่งผลลัพธ์กลับมายังส่วนของตัวเวิร์กสเตชัน ดังรูป

4. ชนิดแยกการทำงานของแพพลิเคชัน (Remote Date Management) การทำงานของแอปพลิเคชันทั้งหมดจะอยู่ในเวิร์กสเตชันทั้งหมด และเซิร์ฟเวอร์จะมีส่วนการจัดการข้อมูลเท่านั้น เมื่อ เวิร์กสเตชันต้องการข้อมูลส่วนใดก็สามารถร้องขอไปที่เซิร์ฟเวอร์ได้ เซิร์ฟเวอร์จะทำการค้นหาข้อมูลให้และส่งกลับมาที่เครื่องเวิร์กสเตชันดังแสดงในรูปที่ 2.8ง

5. ชนิดการกระจายการจัดการข้อมูล (Distributed DataBase) เป็นชนิดที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในแอปพลิเคชัน ไชเบส(Sybase) หรือ เอสคิวแคว เซิร์ฟเวอร์ (SQL Server) เป็นด้านการคำนวณทางด้านแอปพลิเคชันทั้งหมดและบางส่วนของจัดการข้อมูลจะอยู่ในเครื่องเวิร์กสเตชัน และส่วนหลังของการจัดการข้อมูลจะอยู่ในเซิร์ฟเวอร์ดังรูปที่ 2.8จ วิธีนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพตัวเซิร์ฟเวอร์ขึ้นมาก เพราะการคำนวณส่วนใหญ่จะอยู่ในส่วนของเวิร์กสเตชัน แต่การค้นหาข้อมูลที่มีความซับซ้อนจะอยู่ในตัวส่วนของเซิร์ฟเวอร์ แต่เวิร์กสเตชันอาจจะต้องมีความสามารถในการทำงานสูงพอสมควร การทำงานของทั้งระบบก็จะมีควมรวดเร็วมากขึ้น



รูปที่ 2.8 ชนิดต่างๆของระบบแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์

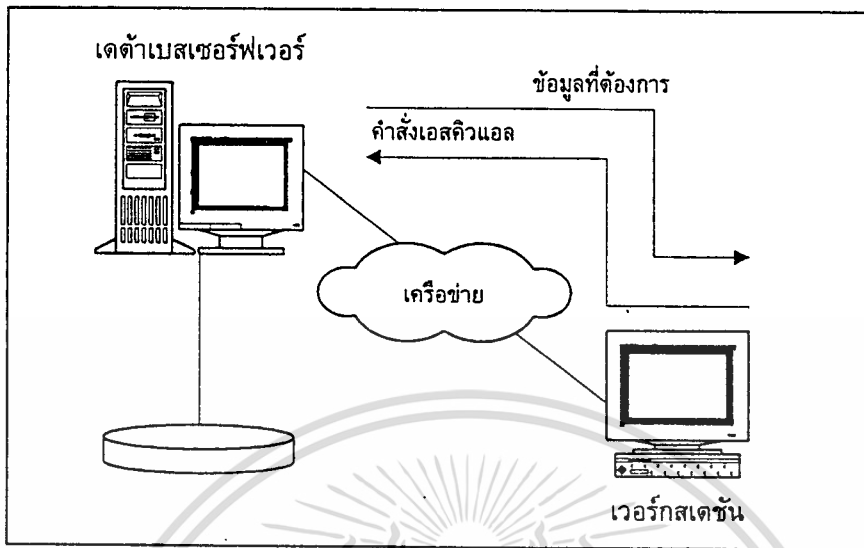
ข้อดีของระบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์จะทำให้เกิดการแบ่งการประมวลผลงานระหว่างไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ เพราะการประมวลผลฐานข้อมูลจะถูกประมวลผลที่ฝั่งแบ็กเอนด์ดังนั้นจะทำให้ความเร็วของระบบการจัดการฐานข้อมูล ไม่ถูกยึดติดกับความเร็วของเวอร์กสเตชัน ช่วยลดปริมาณของข้อมูลที่อยู่ภายในระบบเครือข่ายเนื่องจากระบบไม่จำเป็นต้องส่งฐานข้อมูลทั้งหมดมาให้ แต่จะมีการส่งข้อมูลตามที่ร้องขอไปเท่านั้นจึงทำให้การติดต่อระหว่างตัวไคลเอนต์และตัวเซิร์ฟเวอร์เป็นไปได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย

2.13 สถาปัตยกรรม ระบบฐานข้อมูลกระจาย

การใช้งานฐานข้อมูลแบบกระจายจะขึ้นอยู่กับการสื่อสารบนเครือข่ายซึ่งในปัจจุบันมี โพรโทคอล (protocol) ที่ใช้หลัก ๆ อยู่ 2 ตัว ได้แก่ ไอพีเอส(IPX) และ ทีซีพีไอพี(TCP/IP) เมื่อเทคโนโลยีทางด้านเครือข่ายและระบบสื่อสารถูกพัฒนาให้เชื่อมโยงระบบต่าง ๆ บนเครือข่ายได้ดีแล้ว ระบบจัดการฐานข้อมูลก็มีการพัฒนาจนมีระบบมาตรฐานการเรียกข้อมูลระหว่างกัน เช่น ระบบ เอสคิวแอล(SQL) หรือระบบคำสั่งการเรียกใช้ฐานข้อมูล ได้รับการพัฒนาให้ก้าวหน้าและใช้งานได้ดีขึ้น ระบบคำสั่ง เอสคิวแอล มีลักษณะที่สำคัญ เพื่อลดปริมาณข้อมูลในเครือข่ายเพื่อประโยชน์ในงานด้านออนไลน์ งานประมวลผลข้อมูลรายการย่อย (Transaction Processing) ซึ่ง

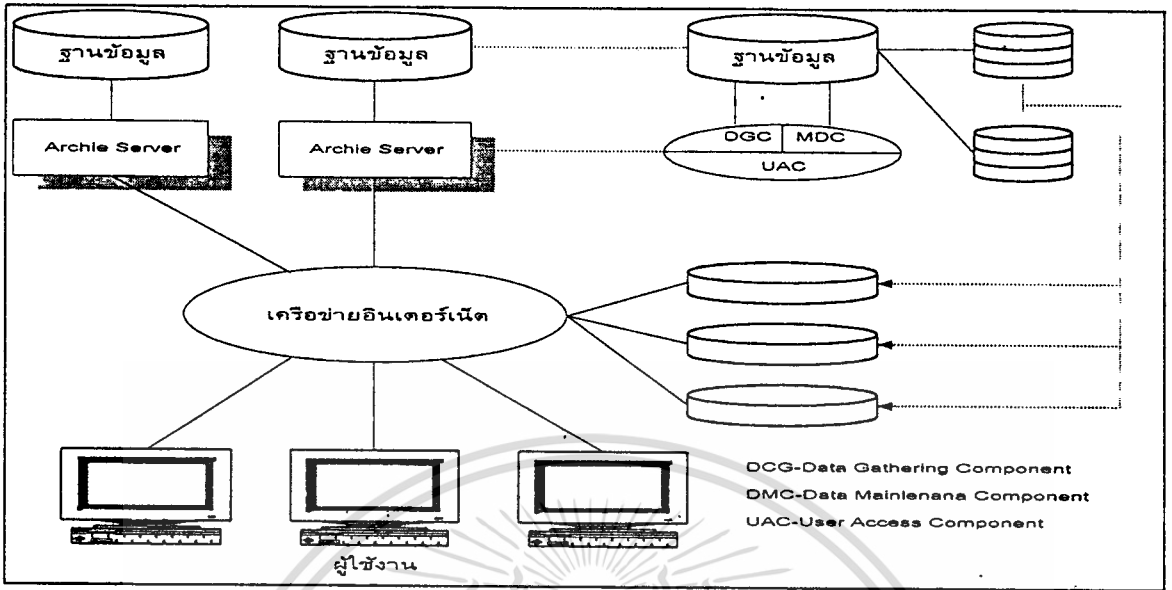
ระบบคำสั่ง เอสคิวแอล จะแสดงดังรูป 2.9 เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2.9 ระบบฐานข้อมูลบนเครือข่ายมีวัตถุประสงค์ที่จะลดปริมาณข้อมูลที่ไหลบนเครือข่ายให้เหลือเท่าที่จำเป็น

ในระบบอินเทอร์เน็ตเป็นตัวอย่างของการจัดการฐานข้อมูลแบบกระจายที่เห็นได้ชัดเจนที่สุด เพราะในปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก มีเครือข่ายย่อย ๆ หลายแสนเครือข่ายเชื่อมโยงค่ออยู่ ระบบบริการข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีหลายอย่างที่เป็นลักษณะการสร้างฐานข้อมูลแบบกระจาย เช่น โกอเฟอร์(Gopher), อาร์ชี(Archie) และ เว็บ(Web) สิ่งเหล่านี้มีการพัฒนาให้ก้าวหน้าเป็นลำดับ เช่น การค้นหาข้อมูลด้วย อาร์ชี เป็นระบบที่จะเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ต่าง ๆ ทั่วโลก โดยสถาปัตยกรรมการเชื่อมโยงแสดงดังรูป 2.10



รูปที่ 2.10 สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลแบบกระจายที่ใช้ในอินเทอร์เน็ต อาร์ชี

การออกแบบระบบฐานข้อมูลกระจายที่ดีจะต้องประกอบไปด้วย

- ฐานข้อมูลแต่ละระบบมีความอิสระ

ระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละระบบจะต้องมีความอิสระ ระบบเหล่านี้อาจจะ เป็นระบบที่ต่างเผ่าพันธุ์กันหรือต่างยี่ห้อกันก็ได้ ความเป็นอิสระนี้จะต้องให้แต่ละฐานข้อมูลมี ระบบจัดการของตนเองไม่เกี่ยวข้องกัน โดย ระบบการจัดการฐานข้อมูล แต่ละสถานที่จะต้องดูแล ข้อมูล จัดระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล จัดการเรื่องระบบล็อกกิ้ง การดูแลอัปเดต ปรับปรุง ข้อมูล ดูแลความสัมพันธ์ สร้างรายงาน การกู้ข้อมูล การดำเนินในส่วนข้อมูลหลักที่เป็นระบบโล คอลจะใช้ ระบบการจัดการฐานข้อมูล ตัวโลคอลเป็นหลักแต่สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล โดยมี โปรโตคอลที่เชื่อมโยงกันเพื่อประมวลผลรายงานย่อยร่วมกันได้

ความเป็นอิสระของแต่ละฐานข้อมูลทำให้แต่ละหน่วยงานดูแลและจัดการข้อมูลของตนเอง ทำให้การใช้งานและการเกี่ยวข้องกับข้อมูลไม่มีปัญหาเพราะระบบข้อมูลมีความสัมพันธ์กับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอยู่แล้ว

- การดำเนินงานปกติใช้ฐานข้อมูลย่อย

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความสัมพันธ์ต่อการสร้างระบบ ดังนั้นระบบฐานข้อมูล กระจายต้องมีโครงสร้างที่ลดปัญหาของสื่อสาร การดำเนินงานในภาวะปกติต้องใช้กับฐานข้อมูล เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งมอบสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ของการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ย่อสั้น ๆ ได้โดยไม่ต้องเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลกลาง ฐานข้อมูลย่อยแต่ละแห่งจึงต้องประมวลผล และสนับสนุนการดำเนินงานเฉพาะแต่ละฐานได้ แต่หากจะต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลระบบจะต้อง มีกลไกในการอัปเดตข้อมูลร่วมกันเพื่อให้ฐานข้อมูลได้รับการปรับปรุงอย่างถูกต้อง

นอกจากนี้ระบบฐานข้อมูลกระจายยังสามารถสร้างระบบสำเนาข้อมูลร่วมกันเพื่อสร้างความเชื่อถือของระบบให้สูงขึ้น มีระบบ ออนไลน์ ลีโคเวอร์รี่(online recovery) เมื่อฐานข้อมูลตัวใดตัวหนึ่งมีปัญหา ข้อมูลที่สำรองหรือสำเนาที่อยู่ที่ฐานข้อมูลอื่นจะนำมาใช้ในการกู้ฐานข้อมูลได้

- ผู้ใช้งานมองไม่เห็นตำแหน่งฐานข้อมูล *invisible*

ความหมายในลักษณะนี้คือ การมองผ่าน(location transparency) กล่าวคือผู้ใช้งานมองฐานข้อมูลกระจายที่เชื่อมโยงกันทั้งหมดเป็นระบบเดียวกัน การดำเนินการต่าง ๆ จะเป็นไปอย่างอัตโนมัติ ตำแหน่งทางฟิสิกส์ของฐานข้อมูลกระจายเป็นตำแหน่งที่ไม่ปรากฏให้ผู้ใช้หรือโปรแกรมเห็น ผู้ใช้หรือโปรแกรมจะเรียกหรืออ้างถึงข้อมูลได้โดยตรง การจัดการข้อมูลทั้งระบบจะกระทำได้ทั้งการปรับปรุง การเรียกค้น หรือการเคลื่อนย้ายข้อมูลระหว่างกัน ฐานข้อมูลแบบกระจายในลักษณะนี้จึงเป็นลักษณะแบบอุดมคติ ที่จะสร้างระบบให้เหมือนการใช้เมนเฟรมคอมพิวเตอร์หรือฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์

- การเชื่อมโยงตารางข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลได้

เพื่อเข้าใจง่ายขึ้นลงพิจารณาฐานข้อมูลแบบรีเลชันแนลที่ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นตารางหลาย ๆ ตาราง แต่ละตารางมีการเชื่อมโยงถึงกัน การเกี่ยวข้องของข้อมูลเหล่านี้สร้างขึ้นโดยมีการกำหนดเป็นพจนานุกรมข้อมูลเพื่อกำหนดการเกี่ยวพันต่าง ๆ

สำหรับฐานข้อมูลกระจายก็เช่นกัน มีการสร้างตารางข้อมูลกระจายอยู่ตามที่ต่าง ๆ เช่น ข้อมูลบุคลากร ข้อมูลการฝึกอบรม ข้อมูลเรื่องเงินเดือน ตารางข้อมูลในฐานข้อมูลเหล่านี้จำเป็นต้องมีการเชื่อมโยงถึงกัน เพื่อสร้างระบบการใช้งานร่วมกันได้

- การประมวลการเรียกค้นแบบกระจาย

การเรียกค้นข้อมูลจะต้องได้รับการประมวลผลเพื่อเข้าหาฐานข้อมูลที่ถูกต้องได้ ระบบฐานข้อมูลแบบกระจายต้องสนับสนุนการเรียกค้นข้อมูลแบบกระจาย โดยมีกรรมวิธีเพื่อให้การเรียกเข้าสู่เครือข่ายไปยังฐานข้อมูลที่ต้องการอย่างรวดเร็ว สามารถหาเส้นทางและลดปริมาณการวิ่งบนเครือข่ายลง การประมวลผลบนเครือข่ายจะทำให้ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมสูงขึ้น

- สามารถประมวลผลรายการย่อยแบบกระจาย

ในการทำงานฐานข้อมูลแบบออนไลน์บนเครือข่ายแบบกระจายมีความจำเป็นที่จะต้องใช้วิธีการประมวลผลรายการย่อยเพื่อให้ตอบสนองการทำงานของระบบโดยรวมได้ ระบบที่ทำงานออนไลน์จึงเกี่ยวข้องกับประมวลผลรายการย่อยที่เรียกว่า โอลทีพี(OLTP) การประมวลผลในลักษณะนี้ใช้เวลาจริงเพื่อให้เป็นระบบที่ทดแทนระบบขนาดใหญ่ได้

- ไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์

ระบบฐานข้อมูลกระจายในระบบที่เชื่อมโยงกันมักเป็นระบบแบบมัลติเวนเจอร์ กล่าวคือใช้ฮาร์ดแวร์จากหลากหลายยี่ห้อ ต่อเชื่อมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีระบบสื่อสารข้อมูลเชื่อมโยงกัน เช่น มี ทีซีพีไอพี ระบบเหล่านี้ไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลจะวางตัวอยู่กับทีซีพีไอพี ทำให้ไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์ที่ใช้

- ไม่ขึ้นกับโปรแกรมจัดระบบงาน

การใช้งานในปัจจุบันบนเครือข่ายขององค์กรมีการใช้เครื่องหลากหลายยี่ห้อ ระบบ ระบบการจัดการฐานข้อมูล จึงเป็นระบบที่ไม่ควรให้ขึ้นกับ โปรแกรมจัดระบบงาน เครื่องที่ใช้อาจมีการสร้างฐานข้อมูลบนระบบที่มีโปรแกรมโอเอสต่าง ๆ กันได้

- ไม่ขึ้นกับเครือข่าย

เครือข่ายที่ใช้มีหลากหลายรูปแบบ เช่น เป็นอีเธอร์เน็ต โทเคนริง มีหลายโปรโตคอล ตลอดจนมีการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ระบบ ระบบการจัดการฐานข้อมูล จึงไม่ควรขึ้นกับรูปแบบของเครือข่ายที่ใช้

- ทำงานร่วมกันในลักษณะ อินเตอร์ปริเทบิลิตี้(interpretability)

เนื่องจากข้อกำหนดที่กำหนดให้ ระบบการจัดการฐานข้อมูล แต่ละตัวมีความเป็นอิสระ ระบบ ระบบการจัดการฐานข้อมูล แต่ละระบบต้องทำงานร่วมกันในลักษณะ อินเตอร์ปริเทบิลิตี้ได้ ระบบนี้มีการทำงานเป็นเนื้อเดียวกันเพื่อให้เสมือนเป็นระบบเดียวกัน

บทที่ 3

ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

3.1 หลักการวิเคราะห์การทำงานของระบบ(Structured Analysis)

การวิเคราะห์การทำงานของระบบ เป็นการวิเคราะห์การทำงานของระบบงานต่างๆอย่างมีขั้นตอน โดยแบ่งการทำงานของระบบออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อให้สามารถศึกษารายละเอียดทั้งหมดของระบบย่อยๆนี้ได้ดียิ่งขึ้นแล้วจึงนำเอารายละเอียดต่างๆที่ได้ในแต่ละส่วนมารวมกันเป็นระบบใหญ่ซึ่งจะทำให้สามารถที่จะพัฒนาระบบได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากกว่าที่จะศึกษาระบบใหญ่โดยรวมทีเดียว เพราะว่าในระบบใหญ่นั้นจะมีกระบวนการต่างๆมากมายจึงทำให้หลักการวิเคราะห์การทำงานของระบบ จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ระบบได้รวดเร็วมากขึ้น

ส่วนประกอบของ การวิเคราะห์การทำงานของระบบ

1. สัญลักษณ์ภาพ (Graphic Symbol) คือรูปภาพที่ใช้แสดงและอธิบายส่วนประกอบแต่ละส่วนของระบบรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบนั้น
2. คาด้า ดิกชันนารี (Data Dictionary) เป็น ส่วนที่ใช้อธิบายความหมายและรายละเอียดของข้อมูลที่ใช้ภายในระบบ
3. โปรแกรมย่อย และ คำอธิบายโปรเซส เป็นข้อความที่แสดงถึงเทคนิคและภาษาที่ช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถอธิบายถึงกิจกรรมที่สำคัญต่างๆที่เกิดขึ้นภายในระบบ
4. กฎ ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการอธิบายและจัดเอกสารประกอบระบบให้ถูกต้องและสมบูรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบนั้น ส่วนมากจะใช้ คาด้าโฟลไดอะแกรม (Data Flow Diagram) เป็นแผนภาพที่ใช้สำหรับอธิบายการทำงานของระบบ และช่วยให้นักวิเคราะห์ทราบถึงการเคลื่อนไหวของข้อมูลที่อยู่ภายในระบบ ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนในการประมวลผลของระบบ การจัดเก็บข้อมูล และความล่าช้าของระบบได้อีกด้วย โดยที่ คาด้าโฟลไดอะแกรม สามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดด้วยกันคือ

- ลอจิกคอล คาด้าโฟลไดอะแกรม(Logical Data Flow Diagram) จะแสดงทางเดินของข้อมูลระหว่างการประมวลผลต่างๆเท่านั้น โดยจะไม่มีอาการถึงอุปกรณ์ใดๆ เพื่อแสดงทางเดินของข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นเครื่อง คอมพิวเตอร์ ตู้เก็บเอกสาร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

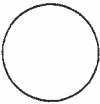
- ฟังก์ชันการไหลของข้อมูล (Physical Data Flow Diagram) แสดงการเคลื่อนที่ของข้อมูลระหว่างแผนก บุคคล หรือ หน่วยงานย่อยต่างๆ โดยแสดงอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้งานด้วย

เครื่องหมายและสัญลักษณ์ใน คำศัพท์ไดอะแกรม

- เครื่องหมายแสดงทางเดินของข้อมูล



- เครื่องหมายแสดงการประมวลผล



- เครื่องหมายแสดงการเก็บข้อมูล



- เครื่องหมายแสดงแหล่งข้อมูล



ในการเขียนผังกระบวนการทำงานของ คำศัพท์ไดอะแกรม ผู้ที่ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ระบบนั้นจะต้องทราบว่าภายในระบบนั้นจะต้องประกอบไปด้วยกิจกรรมต่างๆมากมาย ดังนั้นจึงควรมีการสร้างแผนผังความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ และลำดับขั้นการประมวลผลเพื่อให้ศึกษากระบวนการของระบบงานง่ายขึ้นจากนั้น สร้าง คำศัพท์ ดิกชันนารี ที่จะทำหน้าที่ในการอธิบายส่วนต่างๆที่มีอยู่ภายในระบบให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

3.2 โมเดลเชิงสัมพันธ์ (Relational model)

โมเดลเชิงสัมพันธ์เป็นโมเดลที่ใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational DataBase Management System : RDBMS) ในปัจจุบันนี้ได้แพร่หลายไปมาก มีการนำไปใช้งานกับเครื่องระดับตั้งแต่เมนเฟรมลงไปจนถึงเครื่องระดับไมโครด้วย และก็เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า บรรดาผู้ใช้ระบบฐานข้อมูล (โดยเฉพาะผู้ที่ทำงานด้วยเครื่องระดับมินิ และระดับไมโคร) จะมีความคุ้นเคยกับโมเดลเชิงสัมพันธ์นี้มากกว่าอีก 2 โมเดลคือ โมเดลเชิงแตกสาขา (Hierarchical model) และโมเดลเชิงโครงข่าย (Network model) ที่มีมาก่อนหน้านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกเหนือจากความแพร่หลายของโมเดลเชิงสัมพันธ์นี้แล้ว ข้อดีของโมเดลเชิงสัมพันธ์ที่มีมากกว่าอีก 2 โมเดล ดังนี้

1. โมเดลเชิงสัมพันธ์เป็นโมเดลที่สามารถสร้างความเข้าใจได้ง่ายกว่า เพราะภาพลักษณ์ของข้อมูลที่เก็บโดยโมเดลเชิงสัมพันธ์จะมาจากมุมมองของผู้ใช้ ซึ่งจะมีความซับซ้อนน้อยกว่าภาพลักษณ์ของข้อมูลที่เก็บโดยอีก 2 โมเดล
2. ระบบส่วนใหญ่ที่ใช้โมเดลเชิงสัมพันธ์นี้มักจะมีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูลที่เก็บอยู่ได้ง่ายกว่าข้อมูลที่จัดเก็บด้วยโมเดลแบบอื่น
3. โมเดลเชิงสัมพันธ์นี้มีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบระบบฐานข้อมูลได้โดยง่าย และยังง่ายในการแก้ไขการออกแบบที่ผิดพลาดนั้นด้วย
4. โมเดลเชิงสัมพันธ์เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกับหลักการของฐานข้อมูล ผู้ใช้ไม่ต้องพะวงกับรายละเอียดของการจัดเก็บข้อมูลเหมือนกับการจัดข้อมูลของ โมเดลอื่น
5. ภาษาที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลที่จัดเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ภาษา เอสคิวแอล (SQL : Structure Query Language) เป็นภาษาแบบ เซตโอเรียนเต็ด(Set oriented) ซึ่งจะต่างกับภาษาที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลที่จัดเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลของ โมเดลอื่นที่เป็นภาษาแบบ เร็กคอดแอทอะไทม์(record-at-a-time)

แม้ว่าโมเดลเชิงสัมพันธ์จะมีข้อดีหลายประการดังได้กล่าวไปแล้ว แต่ในปัจจุบันก็ยังมีจุดอ่อนที่มีการอ้างอิงถึงเสมอ คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ โมเดลเชิงสัมพันธ์นี้มักจะมีประสิทธิภาพในการใช้งานสู้อีก 2 โมเดลไม่ได้ โดยเฉพาะในการประยุกต์ใช้งานขององค์กรขนาดใหญ่ จุดอ่อนนี้ก็ได้มีการแย้งกลับมาในแง่ที่ว่า โมเดลเชิงสัมพันธ์เป็นโมเดลที่มีอายุการพัฒนาน้อยกว่าอีก 2 โมเดล จึงเป็นไปได้ว่า การพัฒนาที่ผ่านมาของโมเดลเชิงสัมพันธ์ก็ยังมีจำนวนระดับขั้นที่ได้พัฒนาไปแล้วน้อยกว่าอีก 2 โมเดล ดังนั้นหากต้องการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างโมเดลเชิงสัมพันธ์กับโมเดลอื่นก็ควรที่จะทำการเปรียบเทียบที่ระดับจำนวนขั้นการพัฒนาที่เท่ากันจึงจะสมเหตุสมผล

3.2.1 ศัพท์เฉพาะของโมเดลเชิงสัมพันธ์

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงโมเดลเชิงสัมพันธ์ โดยกำหนดนิยามและกล่าวถึงคำศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโมเดลนี้

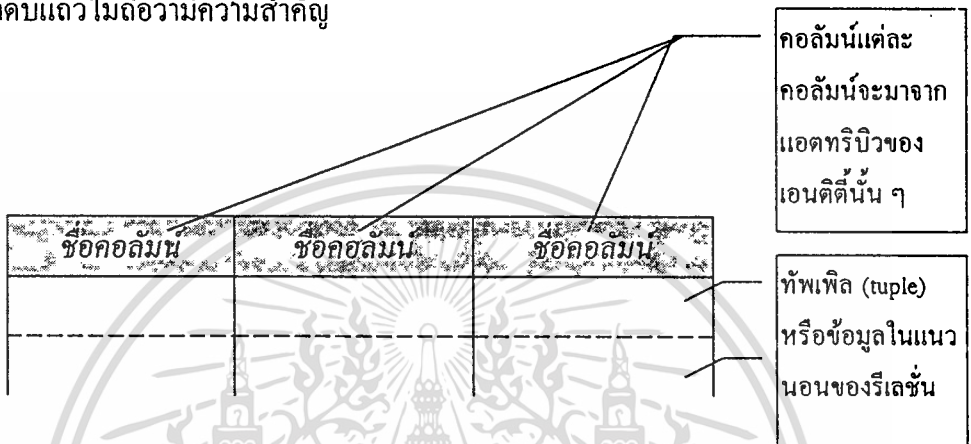
จากการที่ข้อมูลที่เก็บด้วยโมเดลเชิงสัมพันธ์จะถูกเก็บไว้ในตารางที่จะถูกเรียกว่า”รีเลชัน” โดยที่รีเลชันทุกรีเลชันจะอยู่ในรูปของตาราง แต่ตารางบางตารางอาจไม่เป็นรีเลชันก็ได้ ดังนี้ตารางที่มีลักษณะเป็นรีเลชันจะต้องมีคุณลักษณะดังนี้

1. แต่ละช่องของตารางจะบรรจุข้อมูลได้เพียงค่าเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชื่อหัวข้อในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกัน อันเป็นชื่อของแอตทริบิวของเอนติตี้
3. ค่าข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคอลัมน์ คือ ค่าของแอตทริบิวตามที่ระบุหัวข้อไว้ที่หัวของคอลัมน์นั้น ๆ
4. การเรียงลำดับคอลัมน์ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
5. ข้อมูลแต่ละแถวจะต้องแตกต่างกัน
6. การเรียงลำดับแถวไม่ถือว่ามีความสำคัญ



รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะของรีเลชันตาต้าเบส

ตารางที่มีคุณลักษณะดังกล่าวจะเรียกว่า รีเลชัน

ดังนั้น เราจะได้นิยามของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ ฐานข้อมูลที่เกิดจากการรวบรวมรีเลชันต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ (relationship) ระหว่างกัน

เราจะเรียกข้อมูลแต่ละแถวในแนวนอนของรีเลชันว่า ทัพเพิล (tuple) และเรียกข้อมูลแต่ละแถวในแนวตั้งหรือแนวคอลัมน์ว่า แอตทริบิว (attribute) โดยที่คำว่า คีย์ (key) จะหมายถึงข้อมูลที่เกิดจากแอตทริบิว 1 ตัวหรือหลายตัวก็ได้

แต่ละรีเลชันจะต้องมีสิ่งที่เรียกว่า คีย์หลัก (primary key) คือ ข้อมูลของแอตทริบิว 1 ตัวหรือมากกว่า 1 ตัวก็ได้ที่สามารถใช้เป็นตัวเจาะจงบอกเราได้ว่ากำลังอ้างอิงถึงข้อมูลทัพเพิลใด ส่วนคีย์ที่เป็นแอตทริบิวของรีเลชันอื่นที่ซ้ำกับแอตทริบิวที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันหนึ่งจะเรียกว่า คีย์นอก (foreign key) (เช่น รีเลชัน A มีแอตทริบิวรหัสประจำตัวเป็นคีย์หลัก แล้วในรีเลชัน B มีแอตทริบิวรหัสประจำตัวเช่นเดียวกับ A เราจะเรียก แอตทริบิวดังกล่าวของรีเลชัน B ว่า เป็นคีย์นอกของคีย์หลักของรีเลชัน A) ในกรณีที่รีเลชันมีแอตทริบิวหรือกลุ่มแอตทริบิวที่มีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักได้อยู่หลายแอตทริบิว เราจะเรียกแอตทริบิวหรือกลุ่มแอตทริบิวที่มีได้ถูกเลือกให้เป็นคีย์หลักว่า คีย์คู่แข่ง (candidate key) หรือ คีย์สำรอง (alternate key) และแอตทริบิวอื่น ๆ ที่เหลือที่มีได้เป็นคีย์หลักและไม่ได้เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลักก็จะถูกเรียกว่า นันคีย์ (nonkey attribute)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำว่า โดเมน (domain) จะหมายถึง กรอบของค่าต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ เช่น โดเมนของ แอตทริบิวต์ก็จะหมายถึงค่าของวันที่ที่เป็นไปได้ คือ มีค่าเท่ากับ 1 ถึง 31 ในเดือนที่ลงท้ายด้วยคำว่า “คม”, มีค่าเท่ากับ 1 ถึง 30 ในเดือนที่ลงท้ายด้วยคำว่า “ยน” และในเดือนกุมภาพันธ์อาจมีค่าเท่ากับ 1 ถึง 28 หรือ 29 ก็ได้ แต่ในการเก็บค่าข้อมูลลงในรีเลชันนั้น บางกรณีที่เรามีการกำหนดโดเมนให้กับแอตทริบิวต์แล้ว แต่ข้อมูลที่จะถูกเก็บเข้าไปอาจถูกบรรจุเข้าไปในภายหลัง ลักษณะนี้จะทำให้เกิด ค่าว่าง (Null value) ขึ้นชั่วขณะก่อนที่จะมีการบรรจุค่าข้อมูลที่อยู่ในโดเมนที่กำหนดไว้เข้าไป ดังนั้น คำว่า “ค่าว่าง” จึงหมายถึงค่าที่ยังมีทราบชัดว่าแอตทริบิวต์นั้นจะมีค่าเป็นค่าใด หรือ ค่าของข้อมูลที่ไม่อยู่ในโดเมนที่กำหนด โดยมีข้อบังคับไว้ว่า แอตทริบิวต์ทำหน้าที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันจะมีค่าข้อมูลเป็นค่าว่างไม่ได้เสมอ เพราะจะทำให้การเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิล (tuple) นั้นกระทำไม่ได้

เมื่อมีการจัดเก็บข้อมูลในฐานะข้อมูลใด ๆ แล้ว ข้อมูลจะถูกแยกออกเป็นกลุ่มของข้อมูลเป็นชุดที่ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น การเก็บข้อมูลของบุคลากรในโรงเรียนก็อาจแยกเก็บเป็นกลุ่มข้อมูลของนักเรียน, กลุ่มข้อมูลของครูอาจารย์, และกลุ่มข้อมูลของนักการภารโรง เป็นต้น กลุ่มข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้จะเรียกว่า เอนติตี้ (entity) ซึ่งแต่ละเอนติตี้จะประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น เอนติตี้ของนักเรียนก็จะประกอบไปด้วยชื่อ, นามสกุล, ที่อยู่, ชั้นเรียน เป็นต้น

จากการแยกจัดเก็บข้อมูลออกเป็นเอนติตี้นี้ แต่ละเอนติตี้ก็มีความสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one)
- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one to many)
- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many)

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งระหว่างเอนติตี้ก็หมายความว่า เมื่อเอนติตี้หนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าข้อมูลดังกล่าวก็จะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนติตี้หนึ่งเพียงค่าเดียวเท่านั้น เช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้นักเรียนกับเอนติตี้ผู้ปกครองเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้วก็จะหมายความว่า การที่เราอ้างถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งก็จะสามารถอ้างถึงผู้ปกครองได้เพียงคนเดียวเท่านั้น และในการตรงกันข้ามก็ต้องเป็นจริงด้วย คือ เมื่อเราอ้างถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งแล้วก็จะสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนได้เพียงคนเดียวเท่านั้น

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	a
B	b
C	c

รูปที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มระหว่างเอนติตีก็หมายความว่า เมื่อเอนติตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าข้อมูลดังกล่าวก็จะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนติตีหนึ่งได้หลายค่า เช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตีนักเรียนกับเอนติตีผู้ปกครองเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่มแล้วก็จะหมายความว่า การที่เราอ้างอิงถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งก็จะสามารถอ้างอิงถึงผู้ปกครองได้หลายคนเดียว และในการตรงกันข้ามก็จะมี ความหมายว่า เมื่อเราอ้างอิงถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งแล้วก็จะสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนได้เพียงคนเดียวเท่านั้น แต่ผู้ปกครองที่เราอ้างอิงเป็นคนละคนกันก็อาจจะอ้างอิงถึงนักเรียนคนเดียวกันก็เป็นได้

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	a
B	a
C	c

รูปที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มระหว่างเอนติตีก็หมายความว่า ค่าข้อมูลของคีย์หลักของเอนติตีหนึ่งที่ต่างกันอาจอ้างอิงถึงค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนติตีหนึ่งได้ค่าเดียวหรือหลายค่าก็ได้ เช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตีนักเรียนกับเอนติตีผู้ปกครองเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่มแล้วก็จะหมายความว่า การที่เราอ้างอิงถึงนักเรียนคนหนึ่งหรือหลายคนก็จะสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ้างอิงถึงผู้ปกครองคนเดียวก็ทำได้ และในทางกลับกัน การที่เราอ้างอิงถึงผู้ปกครองคนหนึ่งหรือหลายคนก็จะสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนคนเดียวก็ทำได้

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	a
B	a
C	c
C	d

รูปที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

เมื่อเราได้แอตทริบิวต์ต่าง ๆ มาประกอบกันเป็นเอนทิตี และสามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการเขียนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่าง ๆ ด้วยโมเดล อีอาร์(ER-model)

นอกจากนี้ เอนทิตียังมีเอนทิตีบางประเภทที่การอ้างอิงถึงตัวมันได้อย่างสมบูรณ์นั้นจะต้องอ้างอิงถึงเอนทิตีอื่นเสมอ เช่น หากระบบฐานข้อมูลของบุคลากรในโรงเรียนมีเอนทิตีของลูกนักรการภารโรงด้วยแล้ว การอ้างอิงถึงเอนทิตีนี้ได้จะต้องอ้างอิงถึงเอนทิตีนักเรียนการภารโรงด้วยเสมอ เอนทิตีประเภทเราเรียกว่า เอนทิตีชนิดอ่อน (Weak entity)

3.3 การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีไนแอม(NIAM)

การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีไนแอม เป็นวิธีการในการออกแบบฐานข้อมูลโดยการแสดงความหมาย ความสัมพันธ์ และ ข้อจำกัดต่างๆของข้อมูลด้วยแบบจำลองข้อมูลที่ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ต่างๆและเป็นวิธีที่มีอัลกอริธึมที่สามารถออกแบบฐานข้อมูลแบบ รีเลชันแนลที่อยู่ในรูปของ ฟิบนอร์มัลฟอเมอร์(Fifth Normal Form) ได้โดยตรง ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับวิธีการของนอร์มัลไลเซชัน(Normalization) ผู้ที่ทำการออกแบบจะต้องมีความเข้าใจถึงวิธีการ นอร์มัลไลเซชัน เป็นอย่างดีมิฉะนั้นอาจจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ง่ายจึงทำให้มีการพัฒนาวิธีการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีไนแอม

ในการออกแบบฐานข้อมูลส่วนใหญ่จะออกแบบมาเพียงเพื่อช่วยงานในระดับปฏิบัติการให้สำเร็จเป็นระบบงานอิสระเท่านั้น ซึ่งฐานข้อมูลที่จำเป็นต้องประกอบไปด้วยคุณสมบัติต่อไปนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลมีความซ้ำซ้อนน้อยที่สุด กล่าวคือข้อมูลจะต้องไม่มีการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อน ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเฉพาะที่ ซึ่งคุณสมบัติในข้อนี้ต้องอาศัยการออกแบบฐานข้อมูลที่ดีด้วย
- มีการจัดระบบคลังข้อมูล ผู้รับผิดชอบฐานข้อมูลจะต้องทราบว่าข้อมูลใดถูกจัดเก็บไว้ในตารางชื่ออะไร เพื่อที่เมื่อมีคำถามเข้ามาจะได้สามารถดึงเอาข้อมูลจากตารางที่ถูกดึงได้ และจะต้องมีการกำหนดสิทธิในการนำข้อมูลเข้าหรือออกจากตารางจึงจะต้องมีการกำหนดสิทธิด้วยเพื่อป้องกันการผิดพลาด
- สามารถที่จะตอบคำถามเฉพาะกิจ โดยทันทีทันใดซึ่งในการจัดฐานข้อมูลแบบ สัมพันธ์ จะมีภาษาที่ใช้สำหรับตอบคำถามพวกนี้ได้ เช่น เอสคิวแอล ซึ่งเป็นภาษาที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และใช้เขียนโปรแกรมเพื่อใช้ในการเรียกดูข้อมูลในตารางหนึ่งหรือหลายๆตารางได้โดยสะดวกและรวดเร็ว
- ความปลอดภัยของข้อมูลเป็นส่วนที่สำคัญมากเพราะถ้าทุกคนสามารถที่จะเรียกดูข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูลได้ก็จะทำให้ฐานข้อมูลเกิดความเสียหายได้ดังนั้นในระบบจัดการ ฐานข้อมูลส่วนใหญ่จะมีการรักษาความปลอดภัยของระบบอยู่แล้วเช่นมีกาใช้รหัสผ่าน และมีการแบ่งระดับของผู้ใช้ออกเป็นหลายๆระดับ เช่น ผู้ดูแลระบบ ผู้ใช้งานทั่วไป นอกจากนี้ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูลยังสามารถที่จะสร้างวิว(View) เพื่อประโยชน์ในการรักษาความปลอดภัย
- สามารถจัดการการใช้ข้อมูลภายในเวลาเดียวกันเพื่อให้สามารถที่จะบริการผู้ใช้งานภายในระบบได้หลายๆคนภายในเวลาเดียวกัน

การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีในแอมเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการออกแบบเนื่องจากแนวความคิดที่ให้คอนเซ็ปทวลสกีมา(Conceptual Schema) มีพื้นฐานมาจากโครงสร้างภาษธรรมชาติ ใช้รูปแบบประโยคที่มี ประธาน กริยา กรรม วิธีแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบจำลองที่มีความหมาย และมีเครื่องหมายแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและข้อจำกัดต่างๆของข้อมูลอย่างชัดเจนนอกจากนั้นยังสามารถแปลง คอนเซ็ปทวลสกีมา เป็น ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของ ฟิบนอร์มัลฟอรม์ และเนื่องจากวิธีการนี้ใช้รูปสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและง่ายต่อการทำความเข้าใจ ดังนั้นจะสะดวกในการออกแบบฐานข้อมูลของระบบงานใหญ่ๆ ได้ดี

การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธีในแอมมีขั้นตอนในการออกแบบอยู่ 9 ขั้นตอนคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กำหนดขอบเขตของการทำงานและความจริงที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของโครงการที่ได้มีการกำหนดไว้
2. วาดคอนเซ็ปทรวรสถิกิมา โดยคร่าวๆจากความเป็นจริงในขอบเขตของโครงการที่ต้องการ
3. จัดรูปแบบของสถิกิมา ให้เป็นระเบียบและหาชนิดความจริงที่ได้รับข้อมูลมาจากชนิดความจริงอื่นๆ
4. เติมสัญลักษณ์แสดง Uniqueness Constraints
5. ตรวจสอบความถูกต้องของชนิดความจริง
6. เติมสัญลักษณ์แสดง Lexical , Mandatory Role , Subtype Constraints
7. ตรวจสอบ Unique Identifier ของแต่ละเอนติตี(Entity Type)
8. เติมสัญลักษณ์แสดง Equality , Exclusion , Subset Constraints
9. ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของ คอนเซ็ปทรวรสถิกิมา จะต้องสอดคล้องกับตัวอย่างข้อมูล และ ไม่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลจึงแปลง คอนเซ็ปทรวรสถิกิมา ที่สมบูรณ์แล้วไปเป็นตารางความสัมพันธ์(Relational Table)

3.4 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

3.4.1 กฎของความคงสภาพ (Integrity rule)

กฎของความคงสภาพ (Integrity rule) ของโมเดลเชิงสัมพันธ์ (Relational model) เป็นทฤษฎีที่ช่วยยืนยันความถูกต้องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลว่า รีเลชันใดที่เป็นไปตามกฎของความคงสภาพนี้แล้วย่อมจะมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอย่างถูกต้องอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะรีเลชันนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลไปในรูปแบบใดก็ตาม

กฎของความคงสภาพมีความหมายอยู่ 2 ลักษณะ คือ กฎความคงสภาพของ entity (entity integrity rule) และ กฎความคงสภาพของการอ้างอิง (referential integrity rule) ดังอธิบายได้ดังนี้

1. กฎความคงสภาพของเอนติตี กล่าวว่

“เอนทริบิวทุกตัวที่เป็นส่วนของคีย์หลักจะไม่อนุญาตให้มีค่าว่าง”

หมายความว่า คีย์หลักของทุกรีเลชันจะไม่สามารถเก็บค่าข้อมูลที่เป็นค่าว่างได้ เหตุผลของข้อกำหนดนี้ก็คือ เพื่อให้การเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิลใด ๆ ของรีเลชันมีความเป็นไปได้เสมอ เพราะถ้าคีย์หลักของทัพเพิลใดมีค่าข้อมูลเป็นค่าว่างแล้ว ก็จะส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิลนั้นไม่สามารถกระทำได้อย่างแน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กฎความคงสภาพของการอ้างอิง กล่าวว่

“ถ้าเรามีรีเลชัน อาร์2(R2) ซึ่งมี เอฟเค(FK) เป็นคีย์นอกที่อ้างอิงถึงคีย์หลัก พีเค(PK) ใน รีเลชัน อาร์1(R1) สำหรับทุก ค่าของ เอฟเค ใน อาร์2 จะต้อง

ก. มีค่าเท่ากับค่า พีเค ในทัวเพิลใดทัวเพิลหนึ่งในรีเลชัน อาร์1

หรือ

ข. มีค่าของแอตทริบิวทัวใน เอฟเค เป็นค่าว่าง”

หมายความว่า แอตทริบิวทัว ๆ ที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันหนึ่ง เมื่อมีการนำแอตทริบิวทัวนั้นไป เป็นคีย์นอกของอีกรีเลชันหนึ่ง การเป็นคีย์นอกของแอตทริบิวทัวนั้นจะต้องมีโดเมนเป็นโดเมนเดียวกันกับแอตทริบิวทัวที่เป็นคีย์หลัก ทั้งนี้ ก็เพื่อให้การนำรีเลชันมาใช้งานร่วมกัน (การนำรีเลชันมา จอย กัน) กระทำได้อย่างถูกต้อง คือ ทุกแอตทริบิวทัวที่เป็นคีย์นอกจะต้องมีข้อมูลซ้ำกับข้อมูลของแอตทริบิวทัวที่เป็นคีย์หลักอย่างแน่นอน แต่อาจมีบางค่าข้อมูลของแอตทริบิวทัวที่เป็นคีย์หลักเป็นข้อมูลไม่อยู่ในโดเมนของแอตทริบิวทัวที่เป็นคีย์นอกก็ได้ นั่นคือ โดเมนของคีย์นอกจะต้องเล็กกว่าหรือเท่ากับโดเมนของคีย์หลักเสมอ

รีเลชัน อาร์1		รีเลชัน อาร์2	
คีย์หลักของ อาร์1	คีย์อื่น ๆ ของ อาร์1	คีย์หลักของ อาร์2	คีย์นอกของ อาร์1
A	1	a	A
B	2	b	B
C	3	c	B
D	4	d	C

รูปที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตาราง

3.4.2 ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน (Functional dependency)

ฟังก์ชันการขึ้นต่อกันเป็นข้อกำหนดที่ช่วยให้เราเห็นถึงความสัมพันธ์ของแอตทริบิวทัวต่าง ๆ ที่อยู่ ในรีเลชัน ทั้งเพราะแอตทริบิวทัวต่าง ๆ ที่อยู่ ในเอนติตีเดียวกันก็เป็นไปได้ที่แอตทริบิวทัวเหล่านั้นจะมีความสัมพันธ์กันเอง โดยที่ความสัมพันธ์นี้อาจเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ที่มันมีต่อคีย์หลักของเอนติตีนั้นก็เป็นได้ ซึ่งการที่แอตทริบิวทัวเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันเองจะเป็นสิ่งที่เราต้องพิจารณาแยกออกเป็นรีเลชันย่อย ๆ เพราะแอตทริบิวทัวของแต่ละรีเลชันก็ควรจะมีสัมพันธ์กับคีย์หลักของรีเลชันของตนเองเท่านั้น ับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดรีเลชัน R ถ้ามีแอตทริบิวต์ Y ของ R เป็นฟังก์ชันที่ขึ้นต่อแอตทริบิวต์ X ของรีเลชัน เราสามารถเขียนแทนได้ด้วยสัญลักษณ์

$$R.X \twoheadrightarrow R.Y$$

อ่านว่า R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y

หรือ R.X มีฟังก์ชันในการเลือก R.Y

หรือ R.Y ขึ้นอยู่กับ R.X

นิยาม R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y ก็ต่อเมื่อ ทุกค่าข้อมูลของแอตทริบิวต์ X ใน R จะมีค่าข้อมูลของแอตทริบิวต์ Y ใน R ได้เพียงค่าเดียวเสมอ โดยที่แอตทริบิวต์ X และ Y อาจจะเป็นคีย์แบบรวม (composite key) ก็ได้

รีเลชัน R

X	Y
a	1
b	2
a	1
b	1

รูปที่ 3.6 แสดงฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน

นิยาม R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y อย่างเต็มที่ (R.Y fully functionally dependent on R.X) ก็ต่อเมื่อ R.Y มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.X และไม่ขึ้นอยู่กับข้อมูลเพียงบางส่วนของ R.X โดยที่แอตทริบิวต์ X และ Y อาจจะเป็นคีย์แบบรวมก็ได้

รีเลชัน R

	X	Y
A	a	1
B	b	2
A	a	1
B	c	3

รูปที่ 3.7 แสดงฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน

3.4.3 การนอร์มัลไลซ์ (Normalization)

การนอร์มัลไลซ์เป็นการออกแบบฐานข้อมูลแบบที่เป็นมาตรฐานที่สุด ออกแบบโดย Codd โดยมีจุดประสงค์ของการออกแบบก็เพื่อลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลให้เหลือน้อยที่สุด (minimum redundancy) ซึ่งตามมาตรฐานปกติจะมีอยู่ 3 ระดับ คือ

1NF (First Normal Form)

2NF (Second Normal Form)

3NF (Third Normal Form)

โดยที่รีเลชันใดที่ยังไม่สอดคล้องตามรูปแบบนอร์มัล (Normal Form) ทั้งสามก็จะต้องมีการแยกรีเลชันนั้น ๆ ออกเป็นรีเลชันย่อย ๆ ต่อไปอีก (decomposition method)

ต่อมาได้มีการออกแบบเพิ่มเติมขึ้นอีก 2 ระดับ คือ

4NF (Fourth Normal Form)

5NF (Fifth Normal Form)

หากรีเลชันใดมีมาตรฐานถึงรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 (5NF) แล้วก็จะมั่นใจได้ว่า รีเลชันนั้นจะ ไม่มีความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างแน่นอน

นอกจากนี้ยังมีการออกแบบรูปแบบนอร์มัลเพิ่มเติมระหว่างรูปแบบนอร์มัลที่ 3 (3NF) และรูปแบบนอร์มัลที่ 4 (4NF) โดย Boyce และ Codd ซึ่งมีชื่อว่า Boyce Codd Normal Form (BCNF) อีกด้วย

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1

การปรับรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 คือ การปรับจากรีเลชันที่ไม่นอร์มัล (unnormalized relation) เช่น รีเลชันที่มีข้อมูลของแอตทริบิวบางช่องมีมากกว่า 1 ค่า (มีแอตทริบิวที่มีข้อมูลเป็น repeating group)

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1NF) ก็ต่อเมื่อโดเมนของแต่ละแอตทริบิวประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นหน่วยย่อยที่สุด (A relation is in first normal form (1NF) if and only if all underlying simple domains contain atomic values only.)

สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 ก็คือ รีเลชันยังคงมีความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่มากมาย เพราะนิยามของรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 นี้กำหนดเพียงเฉพาะว่า แต่ละแอตทริบิวของรีเลชันจะมีโดเมนที่มีสมาชิกเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดเท่านั้น มิได้เป็นการลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ประการใด

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2NF) ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 แล้ว และทุกแอตทริบิวต์ที่ไม่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (non-key attribute) จะต้องขึ้นอยู่กับคีย์หลักของรีเลชันนั้นอย่างเต็มที่ (A relation is in 2NF if and only if it is in 1NF and every nonkey attribute fully depends on the primary key)

สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 คือ ข้อมูลของบางแอตทริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์หลักอาจมีความสัมพันธ์กันเอง โดยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับคีย์หลักเลย ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ถือว่าเป็นความซ้ำซ้อนประการหนึ่งของรีเลชันนั้น ๆ ที่จะต้องทำการลดด้วยรูปแบบนอร์มัลในระดับต่อไป

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (3NF) ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 แล้ว และทุกแอตทริบิวต์ที่ไม่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลักจะต้องไม่เป็นฟังก์ชันที่ขึ้นต่อกันเอง (A relation is in third normal form if and only if it is in 2NF and every nonkey attribute is nontransitively dependent on the primary key)

โดยปกติแล้ว สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 คือ รีเลชันจะไม่มี ความซ้ำซ้อนอีกต่อไป โดยที่จะสอดคล้องกับรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5 ด้วย แต่ก็มีรีเลชัน บางลักษณะที่จะต้องทำให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5 ต่อไปเอง รีเลชันดังกล่าวจะมี ลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นรีเลชันที่มีหลายคีย์คู่แข่ง และ
2. เป็นคีย์คู่แข่งที่เกิดจากการรวมกันของคีย์ย่อย ๆ (candidate key เป็น combine key) และ
3. เป็นคีย์คู่แข่งที่มีการเหลื่อมซ้อนกัน (overlap กัน)

เนื่องจากรีเลชัน ณ ที่นี้ไม่มีลักษณะดังกล่าวจึงไม่ขอกกล่าวถึงรูปแบบนอร์มัลแบบ BCNF, รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5

บทที่ 4

การออกแบบ ระบบรับสมัครสอบนักศึกษา

4.1 กล่าวนำ

ในปัจจุบันการรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม และ คณะ เทคโนโลยีการเกษตร นั้นจะใช้เจ้าหน้าที่ในการทำงานในส่วน ต่างๆเช่น การรับสมัคร การออกเลขที่สมัคร การสุ่มเลขที่นั่งสอบ ห้องสอบของผู้สมัครรวมถึง การคัดเลือกผู้สมัครเพื่อเข้าศึกษาต่อในภาควิชาต่างๆ เป็นเรื่องที่มีความยุ่งยากและมีความล่าช้าใน หลายๆส่วน จึงได้มีการคิดและปรับปรุงวิธีการรับสมัครสอบนักศึกษา วิศวกรรมภาคสมทบให้มี ความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยมีการนำเอาระบบ คอมพิวเตอร์เข้าไปแทนที่การทำงานต่างๆที่ ใช้คนทำ ซึ่งจะส่งผลดีต่างๆอย่างมากมาย เช่น

- การสุ่มที่นั่งสอบให้กับผู้สมัครสอบจะสามารถทำให้เกิดการกระจายอย่างทั่วถึง ลดการผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้เช่นการสุ่มที่นั่งซ้ำซ้อน
- การคัดเลือกผู้สมัครสอบสอบเข้ามาเป็นนักศึกษาของทางสถาบันจะต้องใช้เวลาในการคัดเลือก นานมากและมีการจัดลำดับผิดพลาดเช่น คณะนั้น สาขาวิชาที่ต้องการสมัคร เมื่อใช้เครื่อง คอมพิวเตอร์เข้ามาแทนก็จะทำการการทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นไปด้วย
- การใช้คนในการตรวจสอบการคัดเลือกอันดับสาขาวิชาของผู้สมัครสอบอาจจะเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ แต่ถ้ามีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการตรวจสอบการเลือกอันดับสาขาวิชา ของผู้สมัครจะสามารถแก้ไขปัญหาในการเลือกอันดับสาขาวิชาของผู้สมัครลงได้

4.2 การออกแบบระบบรับสมัครสอบ

การออกแบบระบบรับสมัครสอบของนักศึกษาของ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตร จะมีวิธีการออกแบบที่มีลักษณะที่เหมือนกัน โดยจะมีการ แบ่งการออกแบบระบบงานเป็น 2 ส่วนเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบและพัฒนาระบบให้เป็นไปตาม ความต้องการของผู้ใช้งานและจะทำให้ง่ายต่อการตรวจสอบข้อผิดพลาดต่างๆที่เกิดขึ้น จากการ วิเคราะห์ระบบงาน ที่เกิดขึ้นได้โดยมีขั้นตอนต่างๆในการทำงานดังต่อไปนี้

4.2.1. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบเป็นขั้นตอนที่ใช้สำหรับตรวจหาความต้องการของผู้ใช้งานระบบเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานระบบซึ่งในการตรวจหาความต้องการของผู้ใช้ระบบโดยสามารถที่แบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาระบบดังต่อไปนี้

- ศึกษาหาความต้องการของผู้ใช้งานระบบเพื่อนำมาเป็นส่วนที่ใช้สำหรับในการพัฒนางานจริงโดยใช้การเข้าไปสอบถามจากผู้ดูแลระบบงานรับสมัครสอบโดยตรง สอบถามถึงวิธีการรับสมัครสอบขั้นตอนต่างๆที่จะต้องทำในระหว่างการรับสมัคร วิธีการคัดเลือกผู้สมัคร สาขาวิชาต่างๆที่จะรับสมัคร และ สอบถามถึงปัญหาต่างๆที่เกิดภายในระบบ
- ตรวจสอบหาข้อกำหนดต่างๆ หรือข้อจำกัดต่างๆของระบบที่ผู้ใช้งานระบบกำหนดขึ้นมาเพื่อนำมาเป็นข้อจำกัดต่างๆในการสร้างระบบงานและวิเคราะห์ระบบงานซึ่งในแต่ละขณะจะมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป
- อธิบายถึงขั้นตอนการทำงานของระบบรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบโดยใช้หลักการของ ดาต้าโฟโคอะแกรม เขียนขึ้นมาเพื่ออธิบายการทำงานของระบบรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมทั้ง 3 คณะ โดยที่แต่ละคณะก็จะมีลักษณะการทำงานที่คล้ายๆกันแต่อาจจะมีมีความแตกต่างกันบ้างในบางส่วน เชื้อข้อกำหนดต่างๆ ขั้นตอนการดำเนินงานเป็นต้น และเมื่อเขียนอธิบายลักษณะการทำงานของระบบงานเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำเอาผลที่เขียนขึ้นมาได้ไปให้ผู้ใช้งานระบบตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง และถ้าการทำงานที่เขียนขึ้นมานั้นไม่ถูกต้องตามความต้องการของผู้ใช้งานก็จะต้องมีการแก้ไขถึงขั้นตอนต่างๆให้ถูกต้องและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน จากนั้นทำการเขียนคำอธิบายถึงส่วนต่างๆของดาต้าโฟโคอะแกรม ดังที่ได้มีการแสดงไว้แล้วของ ภาคผนวก ในตอนท้ายของปริญญาบัตร
- ตรวจสอบถึงความต้องการของผู้ใช้งานระบบและจากขั้นตอนที่ได้มีการเขียนอธิบายระบบการทำงานของระบบงานจริง เพื่อใช้ในการหา เอนติตี ต่างๆที่จำเป็นในการจัดเก็บข้อมูลลงบนฐานข้อมูล
- อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่าง เอนติตี โดยใช้หลักการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธี ในแอมและลครูปจากผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตีต่างๆ มาเป็นตารางความสัมพันธ์ ดังที่ได้แสดงในภาคผนวก

- ออกแบบส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้(User Interface) และ รายงาน(Report) ต่างๆ ตามที่ผู้ใช้งานระบบต้องการเพื่อให้ผู้ใช้งานระบบได้ทำการตรวจสอบอีกครั้งเพื่อจะได้ตรวจสอบความต้องการของผู้ใช้งานระบบได้ละเอียดมากยิ่งขึ้น

4.2.2 การเขียนโปรแกรม และทดสอบการใช้งาน

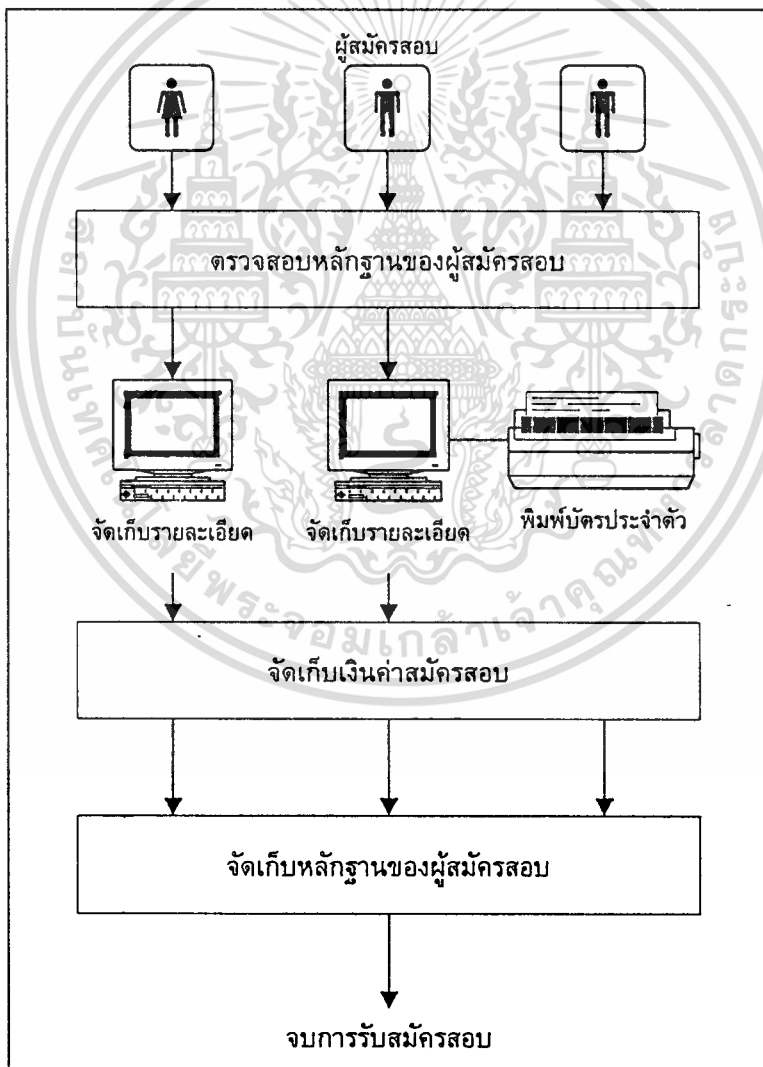
เป็นขั้นตอนที่ทำการสร้างส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้ ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบซึ่งจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆในการทำงานดังต่อไปนี้

- แสดงส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้ ให้ผู้ใช้งานได้ทดลองใช้งานและบอกถึงความต้องการที่ความต้องการจะเปลี่ยนแปลงแก้ไขในส่วนที่จะติดต่อกับผู้ใช้ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบมากยิ่งขึ้น
- แก้ไขส่วนของที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้ ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ที่ระบุมาหลังการผู้ใช้งานได้มีการทดลองใช้งานระบบงานที่สร้างขึ้นมาแล้ว
- เขียนโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมสามารถทำงานได้ตามความต้องการเพื่อใช้งานตามที่มีการระบุไว้ในความต้องการของผู้งานในตอนแรก
- ทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเพื่อให้สามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้งานหรือไม่ถ้าทำงานได้ไม่ถูกต้องก็จะต้องมีการแก้ไขโปรแกรมให้ทำงานได้ถูกต้องและตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด
- เขียนคู่มือการใช้งาน โปรแกรมและจัดทำรายงานของระบบบริษัทสมัครสอบนักศึกษา

4.3 รายละเอียดการรับสมัครสอบ

จากการที่ได้ตรวจสอบความต้องการของผู้ใช้งานระบบการรับสมัครสอบนักศึกษาสามารถที่จะเขียนอธิบายการทำงานของระบบงานได้ดังนี้คือ ผู้สมัครสอบที่ต้องการจะสมัครสอบเข้าเป็นนักศึกษาของทางสถาบันนั้นจะต้องมีการกรอกรายละเอียดต่างๆของผู้สมัครลงบนใบรับสมัครสอบ โปรแกรมมีการละเอียดต่างๆที่จะต้องกรอกเช่นชื่อ นามสกุล สาขาวิชาที่ต้องการจะสมัคร เป็นต้น หลังจากทีกรอกรายละเอียดต่างๆเรียบร้อยแล้วจะผ่านขั้นตอนการตรวจสอบอันดับสาขาวิชาที่เลือกซึ่งจะเป็นส่วนของการตรวจสอบหลักฐานต่างๆด้วย ถ้าเป็นระบบงานเดิมผู้สมัครจะผ่านเข้าไปในส่วนการสุ่มที่นั่งให้กับผู้สมัครแต่ละคนซึ่งในส่วนนี้จะพบว่าเป็นส่วนที่ทำให้เกิดปัญหาขึ้นมาส่วนหนึ่งเพราะว่าจะมีการผิดพลาดเกิดขึ้น ณ ส่วนด้วยเช่นห้องสอบอาจจะไม่เพียงพอกับจำนวนผู้สมัครที่เข้ามาสมัคร การสุ่มที่นั่งสอบอาจจะไม่ทั่วถึงและอาจจะทำให้เกิดการผิดพลาดขึ้นได้อีกด้วย ซึ่งในส่วนนี้เองระบบใหม่จะมีการตัดส่วนที่จะทำการสุ่มที่นั่งสอบออกไปจากการรับสมัครสอบเพื่อลดความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น โดยจะมีการสุ่มที่นั่งสอบในภายหลังหลังจากที่ได้มีการ

รับสมัครสอบเรียบร้อยแล้ว โดยระบบใหม่จะมีการจัดเก็บรายละเอียดต่างๆของผู้สมัครลงในฐานข้อมูลหลังจากที่ผู้สมัครได้ตรวจสอบหลักฐานต่างๆเรียบร้อยแล้วเพื่อในไปใช้เป็นประโยชน์ต่อไป ซึ่งจะมีการป้อนข้อมูลส่วนนี้ในภายหลังเพื่อลดเวลาและขั้นตอนในการรับสมัครสอบลงแต่สิ่งจะเป็นที่ที่จะต้องมีการบันทึกในขณะที่รับสมัครคือ ชื่อ-สกุล ของผู้สมัครและอันดับการเลือกสาขาวิชาทั้ง 5 อันดับของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และถ้าเป็นคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และ คณะเทคโนโลยีการเกษตรก็จะมีให้เลือกสาขาวิชาได้เพียงสาขาวิชาเดียวเท่านั้น จากนั้นจะมีการจัดพิมพ์ใบประมวลผลเพื่อแสดงให้ผู้สมัครทราบว่าสาขาวิชาที่เลือกนั้นถูกต้องหรือไม่ ชื่อ-สกุล ต่างๆ โดยที่ระบบจะมีการกำหนดหมายเลขประจำตัวผู้สมัครสอบแต่ละคนให้กับผู้สมัครต่อไป ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงระบบการรับสมัครสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยถ้าเป็นระบบงานเดิม การกำหนดหมายเลขประจำตัวผู้สมัครสอบจะถูกกำหนดโดยเจ้าหน้าที่ซึ่งในตัวเองก็จะทำให้เกิดการผิดพลาดได้เช่นกันเพราะหมายเลขที่กำหนดให้กับผู้สมัครนั้น อาจจะมีการกำหนดหมายเลขประจำตัวผู้สมัครที่ซ้ำกันก็ได้ หรืออาจมีการกระโดดของหมายเลขประจำตัวผู้สมัครจึงได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาแทนที่การทำงานในส่วนนี้อีกด้วย โดยที่หมายเลขประจำตัวผู้สมัครจะไม่ซ้ำกันและจะไม่มีมีการกระโดดข้าม

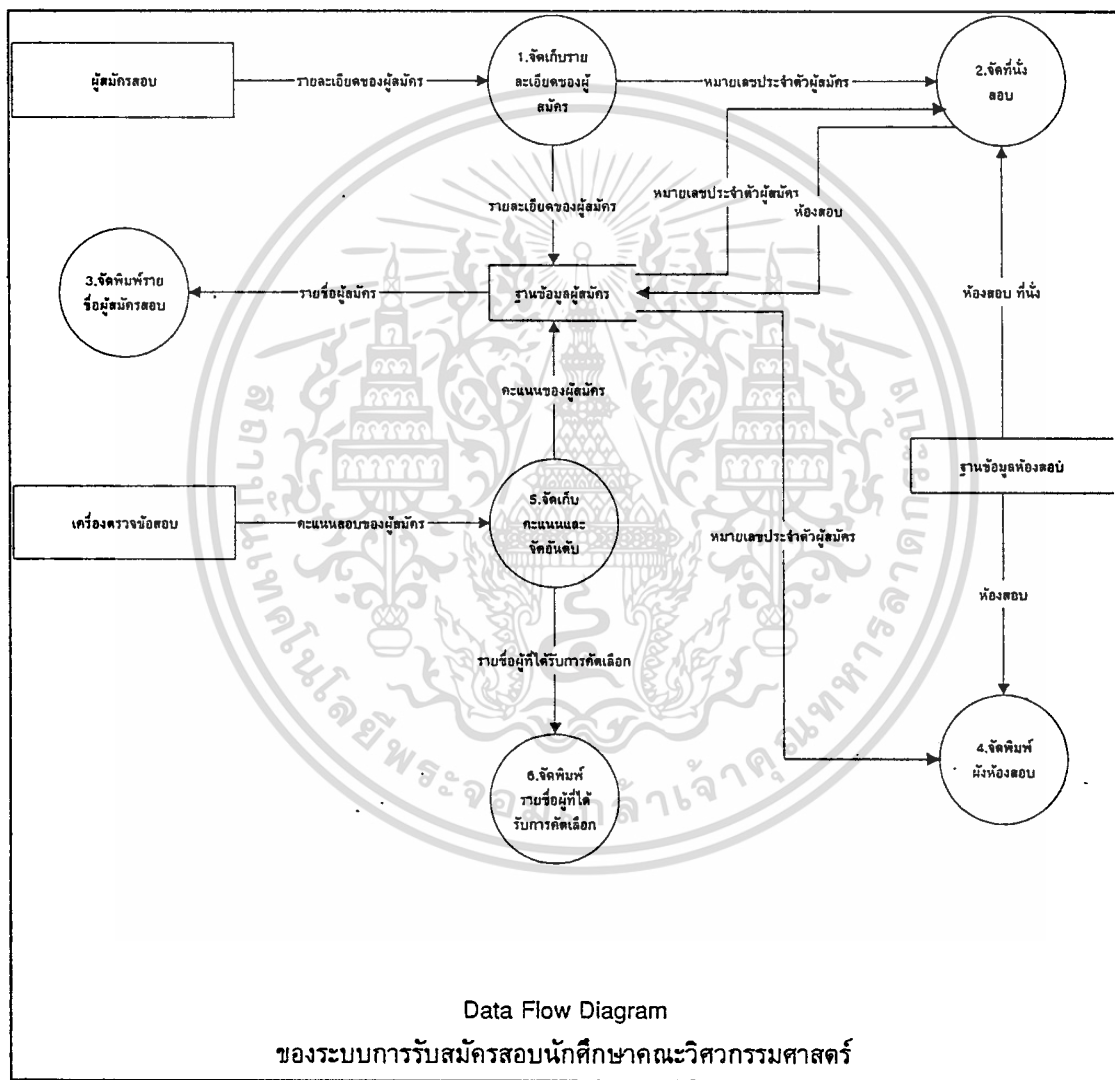
หลังจากนั้นผู้สมัครสอบก็จะเข้าไปในส่วนของการจ่ายเงินและการเก็บหลักฐานต่อไป เมื่อผู้สมัครสอบได้เข้าไปป้อนข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้วระบบก็จะทำการจัดพิมพ์บัตรประจำตัวผู้สมัครของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งจะประกอบไปด้วย ชื่อ-นามสกุลของผู้สมัคร และ อันดับสาขาวิชาที่เลือกทั้ง 5 อันดับ แต่ถ้าเป็นคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และ คณะเทคโนโลยีการเกษตร จะมีการจัดพิมพ์ ชื่อ-นามสกุล และสาขาวิชาที่สมัครสอบเพียงสาขาเดียวเท่านั้น หลังจากที่มีการสมัครเสร็จสิ้นลงก็จะมีกำหนดเลขที่นั่งสอบให้กับผู้สมัครแต่ละคนและกำหนดห้องสอบให้กับผู้สมัครจากนั้นจะต้องมีการสรุปผลของจำนวนผู้สมัครทั้งหมด และหมายเลขห้องสอบของผู้สมัครโดยจัดพิมพ์ออกมาเป็นรายงานเพื่อใช้ติดประกาศสถานที่สอบต่อไป โดยที่รายละเอียดต่างๆที่จะต้องมียกในประกาศห้องสอบคือ เลขประจำตัวผู้สมัคร ชื่อ-สกุล ของผู้สมัคร หมายเลขห้องสอบ และสถานที่สอบของผู้สมัครแต่ละคน ซึ่งถ้าเป็นระบบงานเดิม งานในส่วนนี้จะต้องใช้คนในการจัดพิมพ์ซึ่งจะทำให้เสียเวลาในการทำงานอื่นๆเป็นอันมาก แต่ถ้าเป็นระบบใหม่จะใช้เวลาในการจัดพิมพ์ไปประกาศห้องสอบภายในเวลา 15 นาทีเท่านั้นซึ่งจะทำให้รวดเร็วมากและมีความถูกต้องมากอีกด้วย

เมื่อผู้สมัครสอบได้สอบเรียบร้อยแล้วก็นำเอาข้อสอบต่างๆไปตรวจสอบที่เครื่องตรวจข้อสอบอัตโนมัติ หลังจากที่ได้ตรวจข้อสอบเรียบร้อยแล้ว ก็นำเอาผลที่ได้จากการสอบของผู้สมัครแต่ละคนมาจัดเก็บลงบนฐานข้อมูลอีกครั้งหนึ่งเพื่อใช้สำหรับคัดเลือกผู้สมัคร หลังจากที่ได้จัดเก็บคะแนนสอบของผู้สมัครสอบเรียบร้อยแล้ว ก็จะต้องตรวจสอบผู้สมัครสอบที่ได้รับการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษาของทางสถาบันต่อไป โดยวิธีการคัดเลือคนั้นสามารถทำได้ สองวิธีด้วยกันคือ คัดเลือกผู้สมัครตามจำนวนนักศึกษาที่รับในภาควิชา นั้น หมายถึง ถ้าคะแนนผู้สมัครเท่ากันและจำนวนที่รับในภาควิชา นั้นเหลือเพียงคนเดียว ฉะนั้นผู้สมัครคนหนึ่งก็จะหมดสิทธิ์ไปโดยทันที หรือ คัดเลือกผู้สมัครตามคะแนน หมายถึง ถ้าคะแนนของผู้สมัครเท่ากันและจำนวนนักศึกษาที่รับในภาควิชา นั้น เหลือเป็นคนที่สุดท้าย ผู้สมัครทั้งสองคนก็จะได้รับการคัดเลือกทั้งสองคน แต่ถ้าเป็นระบบเดิมการคัดเลือกผู้สมัครเข้าศึกษาต่อภายใน สถาบันจะใช้คนทำซึ่งจะทำให้เกิดความล่าช้าและมีการจัดเรียงลำดับคะแนนผิดพลาดเสมอ รวมไปถึงการ กำหนดสาขาวิชาที่ผู้สมัครได้รับการคัดเลือกอีกด้วย หลังจากที่ได้ทำการคัดเลือกผู้สมัครเรียบร้อยแล้วก็ต้องจัดพิมพ์รายชื่อผู้สมัครที่ได้รับการคัดเลือกสำเนาเอกสารเป็นเอกสารทส่งงานวิชาสำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเพิ่มไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

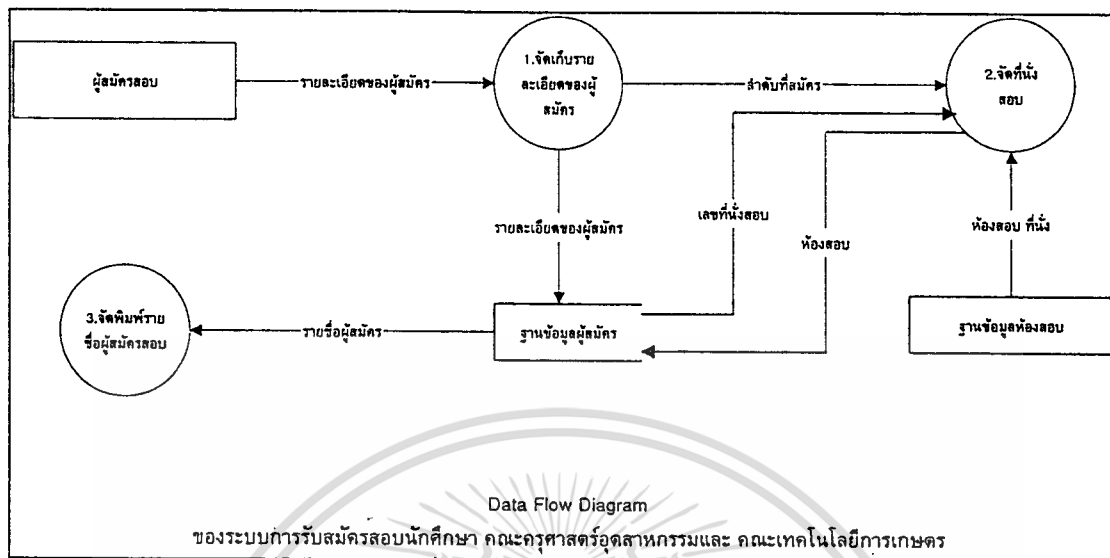
เลือกเพื่อใช้ในการประกาศให้ผู้สมัครทราบ ซึ่งภายในใบประกาศดังกล่าวจะประกอบไปด้วย หมายเลขประจำตัวผู้สมัคร ชื่อ-สกุลผู้สมัคร และ ภาควิชาที่ผู้สมัครสอบได้

4.4 แผนภาพการทำงานของระบบรับสมัครสอบนักศึกษา



รูปที่ 4.2 แสดงแผนการทำงานของระบบรับสมัครสอบ คณะวิศวกรรมศาสตร์

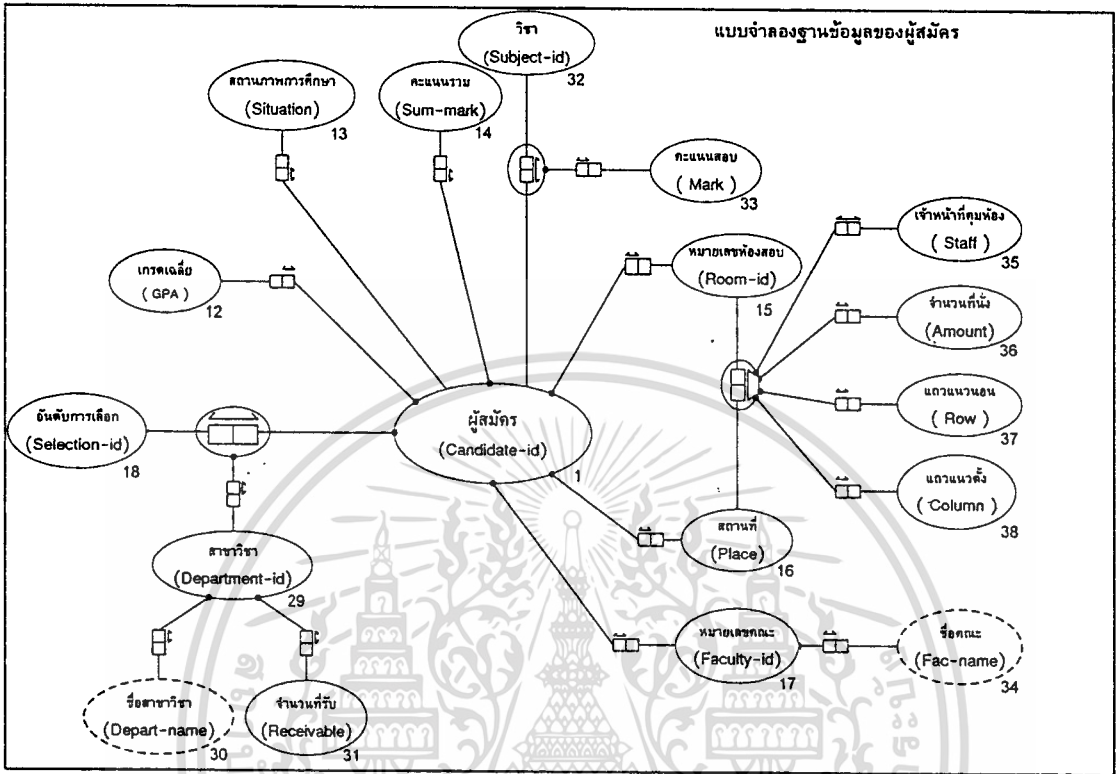
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



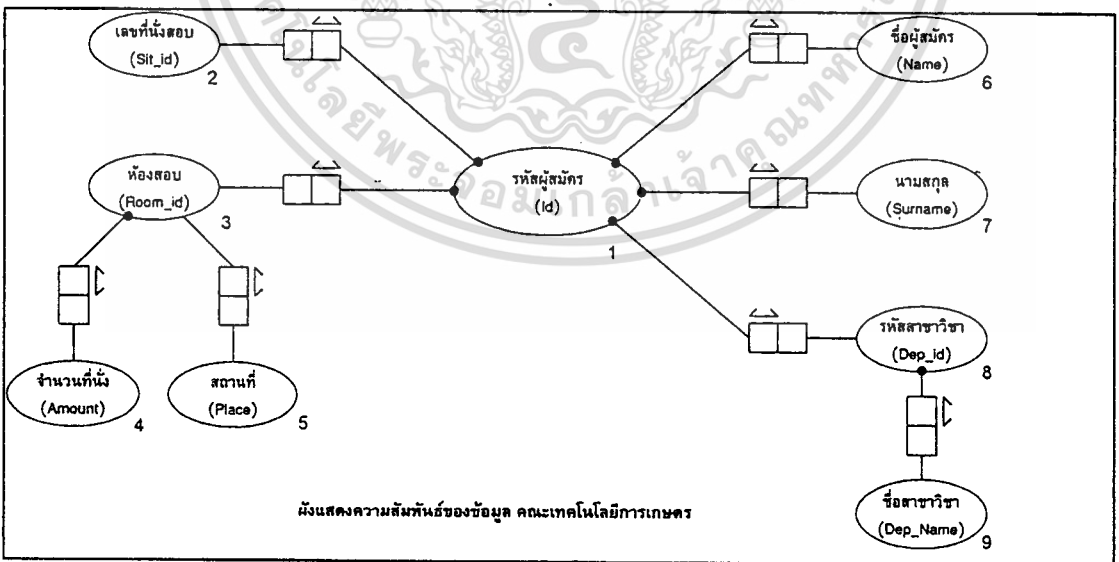
รูปที่ 4.3 แสดงแผนการทำงานของระบบรับสมัครสอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

แผนภาพแสดงการทำงานของระบบรับสมัครสอบ ทั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และ คณะเทคโนโลยีการเกษตร จะแสดงไว้ในรูปที่ 4.2 และ 4.3 ซึ่งมีลักษณะการทำงานที่เหมือนกับ ระบบการรับสมัครสอบที่กล่าวเอาไว้แล้วในหัวข้อที่ผ่านซึ่งแผนภาพในชั้นต่างๆ และ คำอธิบายส่วนต่างๆของแผนภาพไว้ในส่วนของภาคผนวกอีกครั้งหนึ่ง

4.5 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล



รูปที่ 4.4 แสดงแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลคณะวิศวกรรมศาสตร์



รูปที่ 4.5 แสดงแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลคณะเทคโนโลยีการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของระบบปรับสมัครสอบ ทั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และ คณะเทคโนโลยีการเกษตร จะแสดงไว้ในรูปที่ 4.4 และ 4.5 และรายละเอียดของผังแสดงความสัมพันธ์อื่นๆ และ คำอธิบายส่วนต่างๆของแผนภาพจะอยู่ในส่วนของภาคผนวกอีกครั้งหนึ่ง

หลังจากที่ทำการเขียนผังแสดงการทำงานของระบบปรับสมัครสอบ และ ผังแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆเรียบร้อยแล้วก็จะนำเอาผังแสดงความสัมพันธ์ที่ได้มาทำการสร้าง ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยได้มีการแสดงรายละเอียดต่างๆของตารางไว้ในภาคผนวก



บทที่ 5

การสร้างระบบงานรับสมัครสอบและทดสอบการทำงาน

5.1 กล่าวนำ

ในบทนี้จะต่อเนื่องมาจากบทก่อนหน้าที่ได้มีการศึกษาระเบียบวิธีการที่จะนำมาใช้ในการออกแบบระบบรับสมัครสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้นำเอาระเบียบวิธีการเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ห่ออกแบบระบบการรับสมัครสอบที่ได้มีการอธิบายถึงรายละเอียดต่างๆ ในบทที่ผ่านมา ส่วนในบทนี้จะได้กล่าวถึงการนำเอาระบบงานที่ได้มีการศึกษาไว้แล้วมาทำการสร้างให้เป็นระบบงานจริง โดยในบทนี้จะได้กล่าวถึงเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาตัวระบบรับสมัครสอบ คือ โปรแกรม เดลไฟ ปาสคาล (เดลไฟ PASCAL) ของบริษัท บอแลนด์(Borland) เอสคิวแคว เซอร์เวอร์ (SQL Server) ที่ทำหน้าที่ในการจัดการ ฐานข้อมูลของบริษัทไมโครซอฟต์คอร์ปอเรชัน

โดยในส่วนแรกจะได้กล่าวถึงเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาตัวแอปพลิเคชันและในส่วนหลังจะได้มีการอธิบายถึงวิธีการสร้างและทดสอบตัวแอปพลิเคชัน

5.2 โปรแกรมเดลไฟ (Delphi)

โปรแกรมเดลไฟเป็น โปรแกรมที่ใช้สำหรับในการสร้างแอปพลิเคชันที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟต์วินโดวส์ ที่มีลักษณะการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา ปาสคาล(Pascal) ฉะนั้นผู้ที่เคยศึกษาการเขียนโปรแกรมภาษา ปาสคาลจะสามารถที่เขียน โปรแกรมเดลไฟได้อย่างรวดเร็ว โดยที่การเขียนโปรแกรมบนวินโดวส์สามารถที่จะแบ่งออกเป็น 3 ยุคด้วยกันคือ

- ยุคแรก การเขียนโปรแกรมภาษา ซี(C)
- ยุคโอโอพี เขียนโปรแกรมในแบบ ออบเจกโอเรียนเตดโปรแกรมมิ่ง(Object Oriented Programming) เริ่มด้วยเทอร์โบปาสคาล และ ตามด้วยภาษา ซี++(C++)
- ยุควิซวล(Visual) เป็นการเขียนโปรแกรมในลักษณะที่เรียกว่า การเขียนโปรแกรมด้วยภาพ เริ่มด้วยวิซวลเบสิกของไมโครซอฟต์ ตามด้วย เดลไฟของบอร์แลนด์

ลักษณะที่สำคัญของโปรแกรม เดลไฟดังนี้

- 1) ขั้นตอนของการเตรียมโปรแกรมมีขั้นตอนที่ง่าย โดยเฉพาะด้านฐานข้อมูล
- 2) เดลไฟจะคอมไพล์โปรแกรมเป็นไฟล์ .EXE อย่างแท้จริง ไม่มี p-code ซึ่งจะต้องแปล

ในแบบการตีความ(interprete) อีกในขณะรัน จึงรันได้กว่า 10-20 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เป็นการเขียนโปรแกรมในแบบโอโอพี (Object Orient Programming)อย่างแท้จริง คือสามารถนำโปรแกรมเก่ามาใช้ได้อีก

4) มีคอมโปเนนต์ (component) ที่จะใช้ในการโปรแกรมให้เสียมมากกว่า 75 ตัว ตั้งแต่คอนโทรลธรรมดา เช่น ปุ่มควบคุมและปุ่มวิทยุ(radio button) ระดับกลาง เช่น นาฬิกา และกรอบรายการไฟล์ และที่ซับซ้อนได้แก่ คอมโปเนนต์ทางด้านฐานข้อมูล

5) ใช้ภาษาเคลฟไฟปาสคาล ในการสร้างคอมโปเนนต์และใช้เขียนโปรแกรมซึ่งสามารถใช้ติดต่อกับ OLE 2.0(โอแอลอี 2.0) , DDE(ดีดีอี) , วีบีเอกซ์(VBX) และ โอดีบีซี(ODBC) ได้

6) สามารถเขียนโปรแกรมติดต่อกับฐานข้อมูลแยกได้เป็น 3 ทางคือ

6.1) ติดต่อกับตรงฐานข้อมูลภายในคือไฟล์ของ ดีเบส(dBase) , พาราดอก (Paradox) และ อินเตอร์เบสของบอร์แลนด์(Interbase)

6.2) ผ่านทางการเชื่อมต่อโดยเอสคิวแอล (SQL Link) เพื่อการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลภายนอกคือ ออราเคิล(Oracle) , ซายเบส(Sybase) , อินฟอร์มิก(Informix) , ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server) และอินเตอร์เบส ที่เรียกว่า ไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์

6.3) ผ่านทางโอดีบีซีไดฟ์เวอร์(ODBE Driver) เพื่อการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลภายนอกคือ บีทีฟ(Btrieve) , ไมโครซอฟท์แอคเซส(Microsoft Access) และ ดีบี2(DB2) ของไอบีเอ็ม ซึ่งก็จัดอยู่ในจำพวกไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์เช่นกัน

5.2.1 ชุดของเคลฟไฟ

บอร์แลนด์ออกเคลฟไฟมา 2 ชุด

1. ชุดเล็ก เรียกว่า เคลฟไฟ
2. ชุดใหญ่ เรียกว่า เคลฟไฟ ไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์

โดยที่ชุดใหญ่คือชุดที่ทำให้สามารถติดต่อกับระบบฐานข้อมูลภายนอกได้ และให้ชุดเล็กจำลองการทำงานของชุดใหญ่ได้

5.2.2 โปรแกรมในชุดของเคลฟไฟ

เมื่อติดตั้งเคลฟไฟจะเปิดหน้าต่างกลุ่ม (group windows) ให้ดังแสดงในรูปที่ 1 ประกอบด้วย ไอคอน(icon) โปรแกรม มีทั้งโปรแกรมหลักและโปรแกรมสนับสนุน ซึ่งต่างก็เป็นอิสระต่อกัน เอกและไอคอนข้อมูลของคำแนะนำ (Help) (ที่แสดงเป็นรูปเครื่องหมาย ?) แบ่งออกได้เป็น 8 กลุ่มคือ การค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.เคลไฟ (เคลไฟ) คือตัวเคลไฟเป็นโปรแกรมหลัก
- 2.วินไซท์(Winsight) และวินสเปกเตอร์(WinSpector) เพื่อช่วยในการตรวจแก้โปรแกรม
- 3.คีย์เวิร์ดเจเนเรเตอร์ (Keyword Generate) และ เฮลป์อินทร์ (HelpInst) เพื่อสร้างไฟล์เฮลท์ (Help เพิ่มข้อมูล)
- 4.ดาต้าเบสเอนจินคอนฟิกเจอร์เรชั่น (Database Engine Configuration) เพื่อปรับแต่งระบบบีดีอี (BDE- Borland Database Engine) เช่นให้ใช้ฐานข้อมูลอะไร ภาษาอะไร ฯลฯ
- 5.ดาต้าเบสเดสทอป(Database Deskop) ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล เช่น ใช้ คิวบีอี (QBE) หรือเขียน เอสคิวแอล
- 6.ดาต้าเบสเดสทอปโลคอลคอนฟิกเจอร์เรชั่น (Database Desktop Local Configuration) ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของไดเรกทอรีของไฟล์ดาต้าเบส
- 7.เซิร์ฟเวอร์เมนเจอร์ (Server Maneger) และ วินโดว์ ไอเอสคิวแอล (Windows ISQL) เป็นเซิร์ฟเวอร์และ ไคลเอ็นท์ของอินเตอร์เบส
- 8.รีพอร์ตสมิท (ReportSmith) และ รันไทม์วิวเวอร์ (Runtime Viewer) เพื่อจัดทำรายงาน
- 9.คู่มือการใช้เคลไฟ (เคลไฟ Manuals) เป็นหนังสือคู่มือ(อิเล็กทรอนิกส์) 8 2เล่ม

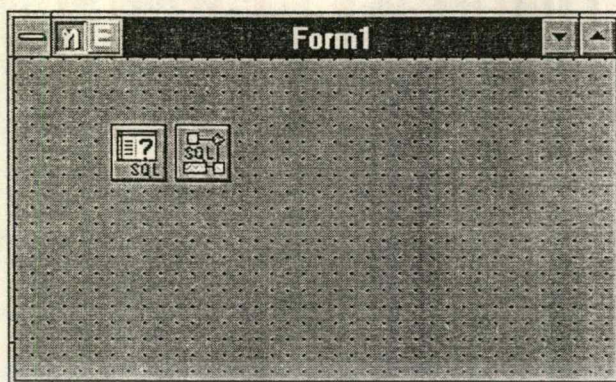
5.2.3การใช้เคลไฟเพื่อเขียนโปรแกรม

เมื่อเริ่มต้นรันเคลไฟจะปรากฏภาพบนจอภาพดังรูปที่ 2 ประกอบไปด้วยหน้าต่าง 4 บาน คือ

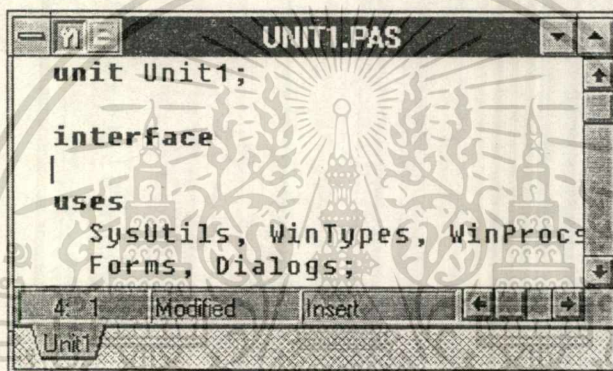
- 1.หน้าต่างหลักอยู่บนสุด ประกอบด้วย
 - ไตเติลบาร์และเมนูบาร์
 - สปีดบาร์(Speed bar) อยู่ใต้เมนูบาร์ตั้งแต่ เพิ่มข้อมูล ถึง View มีปุ่มต่างๆแทนรายการในเมนู
 - กล่องอุปกรณ์ (Component palette) อยู่ใต้เมนูบาร์ทางซ้ายขวาดั้งแต่รายการ Compile เป็นต้น ไป แบ่งออกเป็นหลายชั้นหรือหลายหน้าต่างที่ได้ทำที่คั่นหน้าไว้เป็น Standard ถึง Sample ซึ่งเมื่อเลือกที่คั่นหน้าใดจะแสดงอุปกรณ์คือคอมโปเนนท์ของหน้านั้นให้เลือกต่อ
- 2..หน้าต่างออกเจกต์อินสเปกเตอร์(Object Inspector) อยู่ทางด้านซ้ายแบ่งออกเป็น 2 หน้าคือ พรอพเพอร์ตี้(Property)เพื่อให้ค่าคุณลักษณะ และ อีเวนท์(Event) เพื่อเลือกเหตุในการป้อนโปรแกรม
- 3.แบบฟอร์มหรือฟอร์ม คือหน้าต่าง Form1 เพื่อการกำหนดคอมโปเนนท์ดังรูปที่ 5.1
- 4.หน้าต่างเอดิเตอร์คือหน้าต่าง UNIT1.PAS เพื่อการป้อนโปรแกรมดังรูปที่ 5.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในงานศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 แสดงแบบฟอร์มของ เดลไฟ



รูปที่ 5.2 แสดงหน้าต่างเอดิเตอร์ของ เดลไฟ

5.2.4 โอโอพี

เมื่อจะใช้งานออบเจกต์จะต้องสร้างสกุลก่อน กล่าวคือ

1.การสร้างสกุลแบ่งเป็น 2 ภาคคือ

1.1 ส่วนในการกำหนด(Declaration Part) คือการกำหนดสกุล(Class) เช่นเดียวกับการกำหนดแบบข้อมูลเรคอร์ด แต่จะประกอบด้วย

-ฟิลด์ข้อมูล(attribute หรือ Properties)

-ฟิลด์กิจกรรม (method) ชื่อกิจกรรมคือชื่อโปรแกรย่อย

1.2ส่วนของการสร้าง (Implement part) คือการเขียนโปรแกรมของกิจกรรม

2.เมื่อสร้างสกุลแล้วนำไปใช้ได้โดย

2.1กำหนดอินสแตนซ์(instance) ซึ่งก็คือตัวแปร แต่แตกต่างกันที่ยังให้ค่าไม่ได้

2.2ต้องให้กำเนิดอินสแตนซ์เป็นออบเจกต์ เช่น ด้วย Create (ชื่ออินสแตนซ์กับชื่อออบเจกต์คือชื่อเดียวกัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 เมื่อให้กำเนิดออปเจกต์แล้วจึงจะใช้งานได้ด้วยการให้ค่าออปเจกต์ หรือส่งข้อความ (message) ไปให้ ข้อความคือชื่อของกิจกรรมของออปเจกต์นั้น ซึ่งก็คือเป็นการเรียกใช้โปรแกรมย่อยของออปเจกต์นั้น

5.2.5 ชื่อของสกุล คอมโปเนนต์ และออปเจกต์

ในเซลล์ไฟตั้งชื่อสกุลโดยให้ขึ้นต้นด้วยอักษร T เช่น TImage เมื่อนำไปทำเป็นคอมโปเนนต์ จะให้ชื่อโดยตัดอักษร T ออกได้เป็น Image

เมื่อเรากำหนดคอมโปเนนต์ เซลล์ไฟจะกำหนดอินสแตนซ์และให้กำเนิดเป็นออปเจกต์แทน เราให้ชื่อตามชื่อคอมโปเนนต์ต่อท้ายด้วยหมายเลข เช่น Image1 และ Image2 เป็นต้น เพราะคอมโปเนนต์หนึ่งๆ สามารถกำหนดเป็นออปเจกต์ได้หลายตัว และชื่อนี้จะเป็นค่าของ Name ซึ่งเป็นค่าพรอพเพอร์ตี้

5.2.6 ฟอรั่มกับหน้าต่าง

ฟอรั่มคือแบบฟอรั่มให้เรากำหนดคอมโปเนนต์ แต่เมื่อรันจะเปลี่ยนเป็นหน้าต่างตามความหมายของวิโดวส์

5.2.7 คอนโทรล

คอมโปเนนต์แบ่งออกเป็น 2 พวกคือ

1. ที่เป็นคอนโทรล (control) จะแสดงตัวในขณะที่รันจึงต้องการทั้งตำแหน่งและขนาดในฟอรั่มด้วยการติกรอบ หากเพียงแต่คลิกเมาส์จะได้ขนาดมาตรฐาน

2. ที่ไม่เป็นคอนโทรล(เช่นพวก Data Access) ไม่แสดงตัวขณะรันจึงไม่ต้องการทั้งตำแหน่งและขนาด แต่ต้องกำหนดในฟอรั่ม ซึ่งจะเห็นภาพคอมโปเนนต์นั้นในขณะที่เตรียมโปรแกรม

โดยที่คอนโทรลจะปรากฏต่อสายตาผู้ใช้ ผู้ใช้จึงรู้จักในฐานะของคอนโทรล เช่น ปุ่ม OK จะรู้จักในฐานะของปุ่ม OK คำว่า OK คือชื่อปุ่มซึ่งก็คือชื่อของคอนโทรล

5.2.8 ชื่อออปเจกต์และชื่อคอนโทรล

เมื่อเรากำหนดคอมโปเนนต์ เช่น ให้เป็นปุ่มควบคุม (Button) 3ปุ่ม เซลล์ไฟจะให้กำเนิดออปเจกต์ตามที่กล่าวมา ให้ชื่อออปเจกต์เป็น Button1 Button2 และButton3 และชื่อนี้เป็นชื่อของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอนโทรลด้วย (ซึ่งเราสามารถเปลี่ยนได้ตามต้องการเพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรม) ซึ่งปรากฏชื่อในที่ต่างๆดังนี้

1. ชื่อออปเจกต์ คือ

- ที่กรอบรายการออปเจกต์ (เป็นกรอบคอม โบอยู่ใต้ไคเตลสบาร์ของหน้าต่างออปเจกต์ อินสเปกเตอร์พร้อมทั้งชื่อสกุล

- เป็นค่า Name ซึ่งถ้าเราต้องการเปลี่ยนชื่อออปเจกต์ ให้ทำได้โดยให้ชื่อใหม่แก่ Name

- เป็นชื่ออินสแตนซ์ตามที่จะกล่าวต่อไป

- เป็นส่วนหนึ่งของชื่อกิจกรรม

2. ชื่อของคอนโทรล คือ

- เป็นค่า Caption หรือค่า Text ซึ่งถ้าจะเปลี่ยนชื่อของคอนโทรลให้ให้ชื่อใหม่แก่ Caption หรือ Text

- ปรากฏเป็นชื่อของคอนโทรลคือเป็นภาพชื่อ

ในการโปรแกรมจะต้องเปลี่ยนชื่อของคอนโทรลให้สื่อความหมายกับผู้ใช้ เช่น ปุ่มทั้งสาม ดังกล่าวอาจเปลี่ยนชื่อเป็น Load, Save และ Clear เป็นต้น

และการตั้งชื่อออปเจกต์ก็เช่นกันควรตั้งชื่อให้ง่ายในการเขียนโปรแกรม ตามแต่จะตั้ง เช่น ตั้งโดยใช้อักษร o นำหน้าเพื่อให้แยกได้ว่าเป็นออปเจกต์ เช่น oLoad, oSave และ oClear

เมื่อเปลี่ยนชื่อออปเจกต์คือเมื่อให้ค่าแก่ Name ค่าทั้งหมดตามที่กล่าวมานี้รวมทั้งชื่อของคอนโทรลจะเปลี่ยนตาม แต่ถ้าให้ชื่อใหม่แก่คอนโทรลแล้วจะไม่เปลี่ยนตามเลย

5.2.9 การเตรียมโปรแกรม

แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนรองคือ

1. กำหนดคอมโปเนนต์

- โดยเลือกคอมโปเนนต์จากกล่องอุปกรณ์ แล้วนำไปกำหนดตำแหน่งและขนาดในฟอร์ม
- จะได้เป็นออปเจกต์ มีชื่อตามชื่อคอมโปเนนต์คล้ายด้วยหมายเลข

2. ให้ค่าพารามิเตอร์โดยคลิกเมาท์ ณ หัวข้อคือค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการแล้วให้ค่า

3. ป้อนโปรแกรม โดยดับเบิลคลิกเมาส์ณอีเวนท์ที่ต้องการในหน้า Event จะแสดงโครง

โปรแกรมให้ป้อนโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.10 ตัวอย่างการใช้งานกับฐานข้อมูล

1.การแสดงผลในรูปแบบฟอร์มตาราง

1.1 กำหนดคอมโปเนนท์เป็น Data Access:table และ Data Access:DataSource และ DataControls:DBGrid ได้เป็นออปเจกต์ 3 ตัวคือ Table1 ,DataSource1,และ DBGrid1

โดยที่ DBGrid1 คือตัวแบบฟอร์มตารางที่ตั้งอยู่ในส่วนล่างของรูป ส่วน DataSource1 และ Table1 จะไม่แสดงในขณะรันจึงไม่ต้องกำหนดขนาด

1.2 ให้ค่าพรอพเพอร์ตี้ของออปเจกต์ต่างๆตามลำดับดังนี้คือ

- ค่า DataSource ของ DBGrid1 เป็น DataSource1
- ค่า DataSet ของ DataSource1 เป็น Table1
- ค่า DatabaseName ของ Table1 เป็น BIOLIFE.DB
- ค่า Active ของ Table1 เป็น True

จากนั้นก็ให้นำข้อมูลออกแสดงในรูปแบบฟอร์มตารางทันที และเมื่อรันจะได้ผลเช่นเดียวกัน

2. การแสดงผลด้วยเอสคิวแอล

2.1กำหนดคอมโปเนนท์เป็น Data Access:Query และ DataAccess:DataSource กับ DataControls:DBGrid แต่ยังไม่แสดงข้อมูล

2.2ให้ค่าพรอพเพอร์ตี้ของออปเจกต์ต่างๆเช่นเดียวกับตัวอย่างที่แล้ว โดยเปลี่ยนจาก Table1 เป็น Query1 และสำหรับ Query1 ให้ค่าเฉพาะ DatabaseName เท่านั้นก่อน แล้วให้ค่าพรอพเพอร์ตี้ของ Query1 ต่อดังนี้

- ให้ค่า SQL เป็นประโยค SQL
- ให้ค่า Active เป็น True

จากตัวอย่างทั้ง 2 นี้สามารถให้กับคอมโปเนนท์อื่นนอกจากตารางได้ และสารธเขียนโปรแกรมแทนการให้ค่าได้

5.3 หลักการของโอดีบีซี (ODBC)

5.3.1 ความหมายของคำว่าโอดีบีซี

โอเพน เดต้าเบส คอนเน็กติวิตี(Open Database Connectivity) คือวิธีการติดต่อและเข้าถึงจาก แอปพลิเคชันสู่ระบบบริหารฐานข้อมูล โดยใช้ภาษา เอสคิวแอล เป็นมาตรฐานการเข้าถึงข้อมูล ความสามารถในการเชื่อมต่อแบบนี้ทำให้แอปพลิเคชันสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้หลายรูปแบบ ซึ่งทำให้ผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาโปรแกรมสามารถพัฒนาโปรแกรมไปได้โดยไม่ต้องทำการระบุชนิดของ ระบบบริหารฐานข้อมูล

แต่เดิมนั้นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานเกี่ยวกับฐานข้อมูล การเข้าใช้ฐานข้อมูล โปรแกรมเหล่านี้จะทำการเรียกใช้เอ็มเบดเด็ด เอสคิวแอล (Embedded SQL) ซึ่งในขณะนั้นวิถีทางแบบนี้ก็ดูจะไปได้ทีเดียว เพราะว่าตัวโปรแกรมสามารถทำการเปลี่ยนรูปแบบของระบบไม่ว่าจะเป็นทางด้านฮาร์ดแวร์ หรือ ซอฟต์แวร์ได้หลายรูปแบบ รวมทั้งระบบปฏิบัติการด้วย (โดยการคอมไพล์ใหม่ทุกครั้งที่มีการย้ายระบบ)

อย่างไรก็ตามในการพัฒนาโปรแกรมในระบบที่มีความแตกต่างกัน เช่น การเรียกใช้ข้อมูลของ ออราเคิลจาก ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล(Microsoft Excel) วิธีการเข้าถึงข้อมูลแบบเดิมนั้นจะต้องทำการปรับคอมไพล์โค้ดของเอ็กเซล และออราเคิลโดยใช้ ไอบีเอ็ม ปริคอมไพเลอร์(IBM Precompiler) และ โอราเคิล ปริคอมไพเลอร์(Oracle Precompiler) ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าเป็นการยุ่งยากมากทีเดียว

วิธีการต่อเชื่อมแบบ โอดีบีซี จะให้ความสะดวกในการติดต่อข้อมูลมากกว่าวิธีการดั้งเดิม โดยการกำหนดมาตรฐานการต่อเชื่อมของข้อมูล(Data protocol, DBMS capability) และ แนวทางนี้ได้ทำให้เกิดความคิดที่จะสร้างไดรเวอร์การติดต่อกับของงานข้อมูลขึ้นมา

5.3.2 ข้อดีของการติดต่อโดยใช้โอดีบีซี

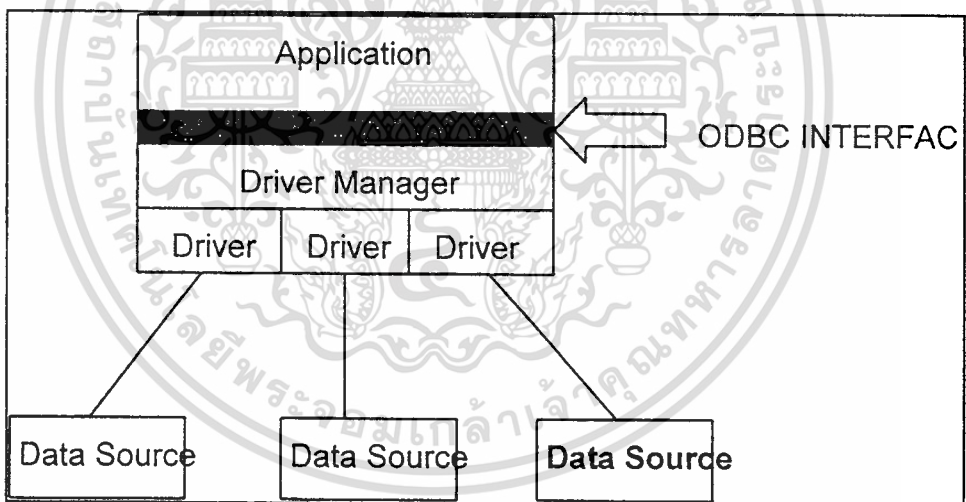
- ฟังก์ชันของ โอดีบีซี อนุญาตให้ แอปพลิเคชันติดต่อกับดีบีเอ็มเอส ได้โดยสะดวก (การทำคำสั่งเอสคิวแอลและการรับผลลัพธ์)
- ใช้ภาษาเอสคิวแอลตามมาตรฐาน เอสคิวแอล ซีเออี(SQL CAE), เอ็กซ์/โอเพน(X/Open) และ เอสเอจี(SAG : SQL Access Grop)
- มีการกำหนด การส่งกลับรหัสความผิดพลาด (Error Code) เป็นมาตรฐานเดียวกัน
- เป็นวิธีการมาตรฐานในการติดต่อกับดีบีเอ็มเอส
- มีการกำหนดชนิดของข้อมูล(Data Type) เป็นมาตรฐาน
- ชุดคำสั่งเอสคิวแอล สามารถกำหนดได้แม้ในขณะที่ทำงาน
- สามารถเขียน โปรแกรมชุดเดียวแต่สามารถเข้าใช้ดีบีเอ็มเอสได้หลายตัว
- ตัวโปรแกรมไม่ต้องรับผิดชอบในการดูแลการติดต่อกับข้อมูลกับดีบีเอ็มเอส
- ค่าข้อมูลสามารถถูกส่งหรือรับได้ในรูปแบบที่สะดวกขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.3 องค์ประกอบของโอดีบีซี

สถาปัตยกรรมของโอดีบีซีประกอบด้วย 4 ส่วนสำคัญ

1. แอปพลิเคชัน ทำหน้าที่ประมวลผลและเรียกใช้ฟังก์ชันของ โอดีบีซี ตามคำสั่งภาษา เอสคิวแอล พร้อมทั้งทำการรับผลลัพธ์ด้วย
2. ตัวจัดการไดรเวอร์(Driver Manager) ทำหน้าที่ เรียกโปรแกรมควบคุม เชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล
3. ไดรเวอร์(Driver)ทำหน้าที่ประมวลผลการเรียกใช้ฟังก์ชันของ โอดีบีซี ส่งคำสั่ง เอสคิวแอล ไปสู่แหล่งข้อมูลที่ต้องการและทำการส่งผลลัพธ์กลับให้แอปพลิเคชันและในบางครั้งไดรเวอร์ จะทำหน้าที่แปลงคำสั่งที่ส่งมาให้อยู่ในรูปที่สนับสนุนโดย ระบบจัดการฐานข้อมูล แต่ละชนิดอีกด้วย
4. แหล่งข้อมูล(Data Source)เป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ต้องการเข้าถึง



รูปที่ 5.3 องค์ประกอบของโอบีดีซี

ตัวโปรแกรมจะเรียกใช้การเชื่อมโอบีดีซี ในการทำงานต่อไปนี้

1. ร้องขอการต่อเชื่อมกับแหล่งข้อมูล
2. ส่งคำสั่งเอสคิวแอลสู่แหล่งข้อมูล
3. กำหนดพื้นที่การจัดเก็บและรูปแบบของข้อมูล ที่เป็นผลลัพธ์จากเอสคิวแอล รีควีส (SQL request)
4. ร้องขอผลลัพธ์
5. ประมวลผลและจัดการกับข้อผิดพลาด

6. รายงานผลให้กับผู้ใช้ (ถ้าจำเป็น)
7. ร้องขอการคอมมิต (Commit) หรือ โรลแบ็ค (Roll back) สำหรับควบคุมการประมวลผลทรานแซกชัน (Transaction)
8. ยกเลิกการติดต่อกับแหล่งข้อมูล

5.4 ไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server)

ไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ เป็นโปรแกรมสำหรับจัดการระบบฐานข้อมูลที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และจะทำงานอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นที สำหรับตัวเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์นี้ได้รับการพัฒนามาจากโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลไซเบส เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (Sybase SQL Server) เวอร์ชัน 4.2 โดยบริษัทไมโครซอฟต์ คอปอเรชัน จำกัด ในส่วนของการจัดการระบบฐานข้อมูลทางกายภาพ โปรแกรมนี้ใช้ประโยชน์จากระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นทีอย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยมีวิธีการทำงานที่ละขั้นตอนเป็นงาน ๆ ไป โดยจะควบคุมการนำข้อมูลเข้า และแสดงผลจากการประมวลผลในวงจรต่าง ๆ พร้อม ๆ กันไปกับการปฏิบัติการด้านอื่น ๆ กล่าวโดยสรุปแล้วก็คือ ระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมนี้ มีลักษณะการทำงานเสมือนระบบปฏิบัติการเอง ทั้งนี้ก็เพื่อให้บริการระบบฐานข้อมูลของตัวเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด อีกทั้งยังสามารถรับสัญญาณการติดต่อในระบบเครือข่าย รวมถึงการเชื่อมโยงในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ไอพีเอกซ์/เอสพีเอกซ์ (IPX/SPX), เนมด์ไปป์ (Named Pipes), เนตบีคยูไอ (NetBEUI), ซอคเกต (Sockets) และ ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) ระบบการติดต่อกับผู้ใช้ของเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์จะเป็นไปตามรูปแบบของวินโดวส์เอ็นที เพอร์ฟอร์แมนซ์มอนิเตอร์ (Windows NT Performance Monitor) ซึ่งเป็นระบบตรวจจ็บบรูปแบบการทำงานต่าง ๆ ที่โปรแกรมกำลังทำงานอยู่ โดยแสดงเป็นสัญลักษณ์รูป การสั่งงานไม่ว่าจะเป็นด้านงานฐานข้อมูล, ระบบเครือข่าย, ระบบปฏิบัติการ หรือแม้กระทั่งการทำงานในส่วนของฮาร์ดแวร์ เช่นการใช้ประโยชน์จากซีพียู, การนำเข้า และการส่งออกของข้อมูลต่าง ๆ (I/O activity) และความสามารถในการจับหน่วยความจำในแคช (cache hits and misses) เป็นต้น ทั้งหมดนี้กระทำผ่านสัญลักษณ์รูปที่ระบบมีไว้ให้แล้วทั้งสิ้น จึงลดภาระการจดจำค่าต่าง ๆ ในการจัดแต่งเครื่องไม้เครื่องมือในฮาร์ดแวร์ หรือในระบบเครือข่ายไปได้มากทีเดียว อีกทั้งยังทำให้สามารถกำหนดเงื่อนไขการใช้คำสั่งทริกเกอร์ (trigger) กับระบบปฏิบัติการได้อีกด้วย

เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ได้รับการปรับเปลี่ยนให้ระบบการจัดการการล็อก (lock manager) ให้ทำการปลดกฎข้อบังคับ (constraints) ณ จุดที่มีการปรับเปลี่ยนข้อมูล (update-in-place) และตัวออปติไมเซอร์ (optimizer) สามารถเข้าถึงข้อมูลแบบไม่ผ่านการทำดัชนีจัดกลุ่ม (nonclustered

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

index) ด้วยคำสั่งออร์เดอร์บาย (Order By clause) และมีจุดตรวจสอบระบบ (checkpoint) ในลักษณะที่ไม่สัมพันธ์กัน ซึ่งจะมีข้อดีคือ ทำให้งานต่าง ๆ สามารถดำเนินต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง ในขณะที่อีกจุดหนึ่งกำลังถูกตรวจรับความถูกต้องอยู่

5.4.1 ชุดเครื่องมือสำหรับเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์

ชุดเครื่องมือสำหรับเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์จะประกอบไปด้วย

1. เอสคิวแอลออบเจกต์แมนเนเจอร์ (SQL Object Manger) ซึ่งจะเป็นตัวจัดการสร้างสโตรโครเซอร์, ทรริกเกอร์, ตาราง, ดัชนี, กฎการใช้, การดูแลข้อมูล (views) และงานอื่น ๆ ในระบบฐานข้อมูล โดยจะมีบัลค์คอปปีโปรแกรม (bulk-copy program) เพื่อรายงานความผิดพลาดต่าง ๆ ในระหว่างปฏิบัติงาน ตัวเอสคิวแอลออบเจกต์แมนเนเจอร์นี้สามารถสร้างภาษานิยามข้อมูลเอสคิวแอล ซึ่งเป็นภาษาที่สร้างจากตัวโปรแกรมฐานข้อมูลที่กำลังใช้อยู่ โดยเรียกใช้ผ่านทางตัวเซิร์ฟเวอร์ตัวอื่น ๆ หรืออาจจะสร้างเอกสาร โครงสร้างฐานข้อมูลที่กำลังเรียกใช้ได้โดยตรง
2. ชุดเครื่องมือดูแลเอสคิวแอล (SQL Administrator tool) ทำงานเกี่ยวกับเครื่องต่อพ่วงต่าง ๆ การจัดการฐานข้อมูล และสร้างฐานข้อมูล, ชุดต่อเชื่อมต่าง ๆ, กำหนดตัวผู้ใช้ และสร้างระบบรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูล
3. โปรแกรมไอเอสคิวแอลสำหรับวินโดวส์ (ISQL/Windows หรือ ISQL/W) มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับระบบติดต่อกับผู้ใช้ในวินโดวส์ ที่เข้าใจง่าย ซึ่งจะช่วยให้สามารถสร้างผังเรียกหาข้อมูล (show plan) ที่แสดงเป็นสัญลักษณ์รูป และคำสั่งจัดการเรียกใช้ข้อมูลต่าง ๆ

5.5 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

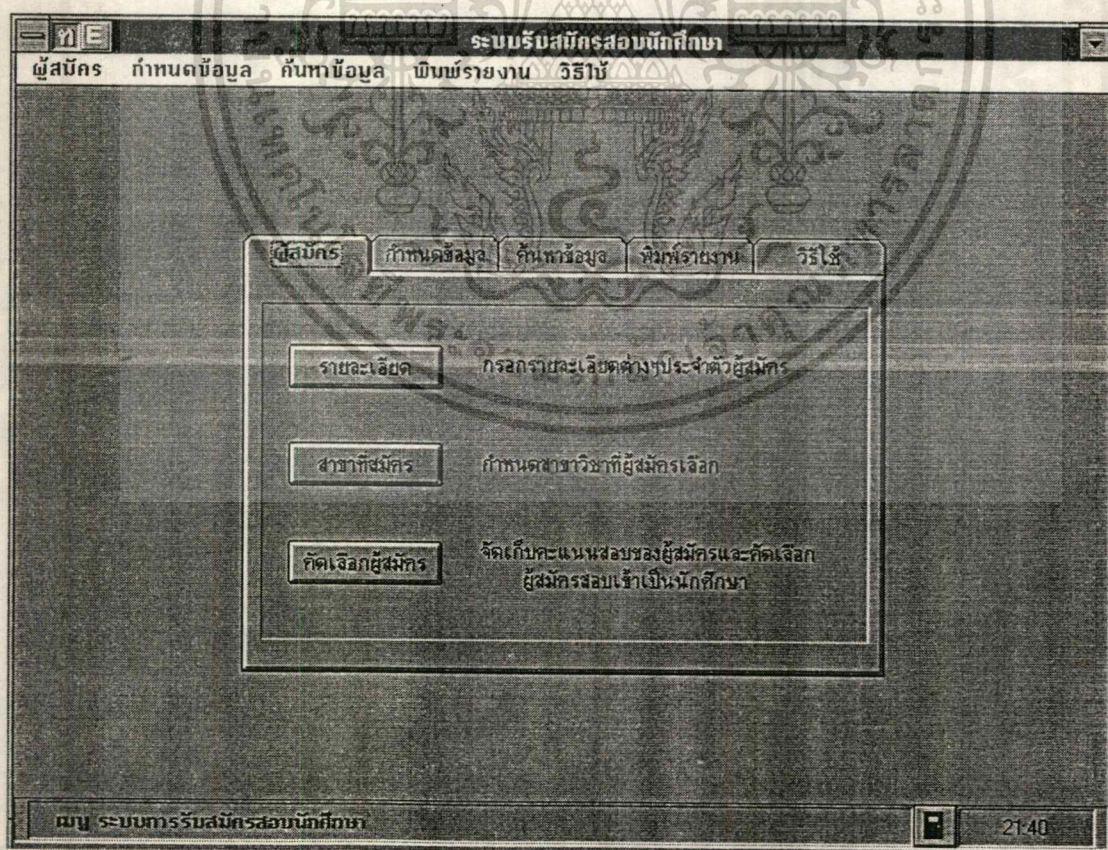
ในส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้ได้มีการออกแบบโดยใช้โปรแกรม เดลไฟโดยมีการออกแบบเมนูออกเป็นส่วนต่างๆด้วยกันคือ

- ผู้สมัคร ซึ่งในส่วนนี้จะเกี่ยวกับการรับสมัครสอบของผู้สมัคร การป้อนรายละเอียดต่างๆของผู้สมัครสอบ เช่น ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ของผู้สมัครซึ่งภายในส่วนนี้จะมีการกรอกข้อมูลหลังจากที่ผู้สมัครสอบได้รับการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษาของทางสถาบันเรียบร้อยแล้วเท่านั้น และการคัดเลือกผู้สมัครสอบเข้าเป็นนักศึกษาของทางสถาบัน
- กำหนดข้อมูล ต่างๆลงบนฐานข้อมูล เช่น กำหนดสาขาวิชาที่รับสมัคร จำนวนนักศึกษาที่รับในสาขาวิชานั้น กำหนดห้องสอบ สถานที่สอบ กำหนดคณะที่รับสมัคร

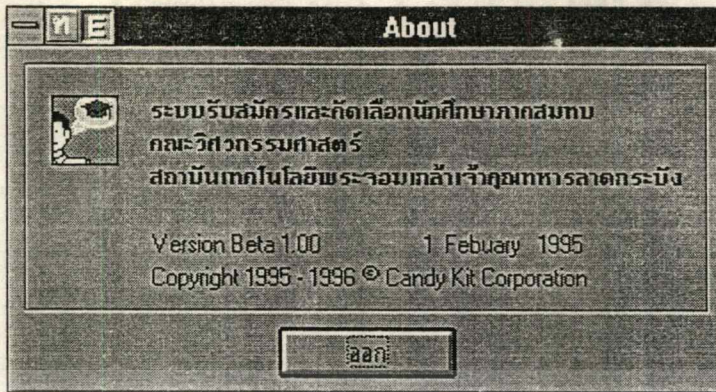
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การค้นหาข้อมูล ในการค้นหาข้อมูลของผู้สมัคร ซึ่งจะมีการแสดงรายละเอียดต่างๆ ของผู้สมัครออกมาให้ทราบ และ ส่วนของการค้นหารายละเอียดของเจ้าหน้าที่คุมห้องสอบ
- การจัดพิมพ์รายงานต่างๆ ในส่วนนี้ได้มีการ แบ่งเมนูออกเป็นเมนูย่อยๆต่างอีก เช่นจัดพิมพ์ประกาศสถานที่สอบ การจัดพิมพ์ผังห้องสอบ การจัดพิมพ์ใบเซ็นชื่อผู้สมัคร และ การจัดพิมพ์ประกาศรายชื่อเจ้าหน้าที่คุมห้องสอบ
- วิธีใช้ ในส่วนของวิธีใช้จะเป็นส่วนของการอธิบายการทำงานของปุ่มต่างๆที่มีอยู่ภายในเมนูต่างๆทั้งหมด

ซึ่งตัวอย่างของเมนูหลักได้มีการแสดงไว้ในรูป และ สามารถที่จะศึกษาถึงหน้าจอทั้งหมดของการรับสมัครสอบ ทุกขณะสามารถที่จะดูได้จากภาค ผนวก ของส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้ และวิธีการใช้งานของระบบรับสมัครสอบ ในทุกขณะสามารถที่ศึกษาได้จาก คู่มือการใช้งานโปรแกรมระบบรับสมัครสอบอีกครั้งหนึ่ง



เอกสารนี้เป็นรูปที่ 5.4 แสดงหน้าจอเมนูหลักของการรับสมัครสอบ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



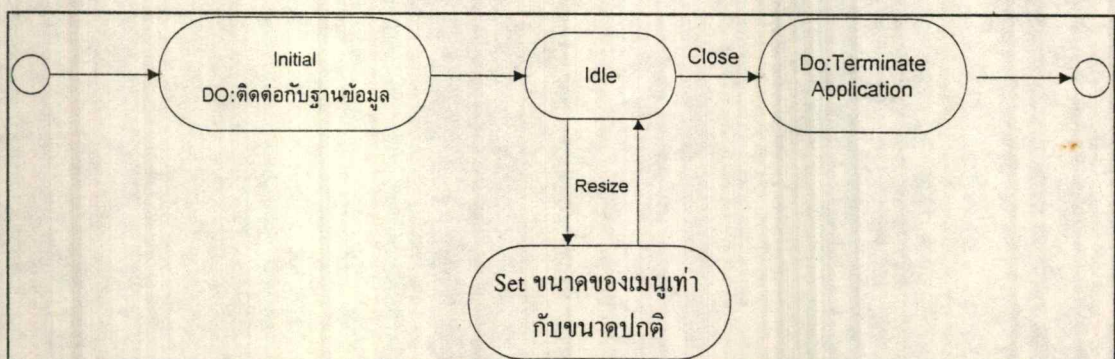
รูปที่ 5.5 แสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดของระบบรับสมัครสอบ

หลังจากที่ได้มีการออกแบบส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้โดยสมบูรณ์เรียบร้อยแล้วได้มีการนำเอาโปรแกรมที่เป็นการทดลองให้ผู้ใช้งานระบบได้มีการทดสอบการใช้งานในเมนูต่างๆจากนั้นได้สอบถามถึงข้อผิดพลาดต่างๆของโปรแกรมที่ผู้ใช้ทำการทดลองใช้งาน จากนั้นนำเอาข้อผิดพลาดต่างๆที่ผู้ใช้บอกนำมาแก้ไขจนตรงกับความต้องการของผู้ใช้ที่ระบุมาและนำเสนอรายงานที่ได้มีการออกแบบไว้แล้วจากนั้นจึงนำเอาไปให้ผู้ใช้ได้ตรวจสอบอีกครั้งจนตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบงาน

5.6 การเขียนโปรแกรมและทดสอบ

5.6.1 การเขียนโปรแกรมระบบรับสมัครสอบ

ในการเขียน โปรแกรมระบบรับสมัครสอบนั้นได้ใช้โปรแกรม เดลไฟที่ได้มีการกล่าวถึงแล้วในตอนต้นที่ผ่านมาซึ่งขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในแต่ละโปรแกรมย่อยต่างๆหรือโปรแกรมหลักจะมีการเขียนอธิบายการทำงานโดยละเอียดอีกครั้งหนึ่งในส่วนของคู่มือการสร้างระบบงาน สำหรับผู้ดูแลระบบซึ่งตัวอย่างของแผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมย่อย ได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.6



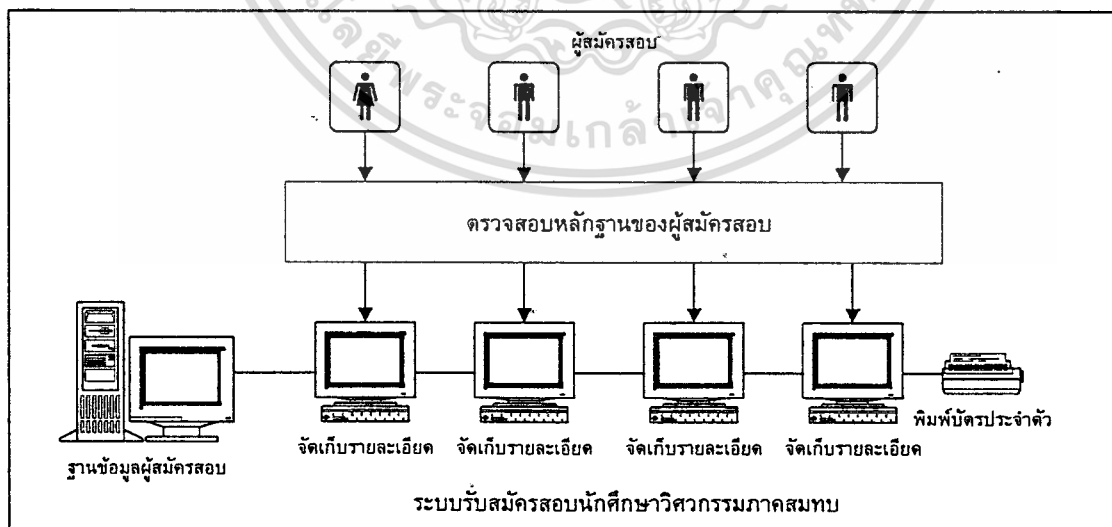
รูปที่ 5.6 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6.2 การทดสอบการทำงานของระบบรับสมัครสอบ

หลังจากที่ได้เขียนโปรแกรมในส่วนของโปรแกรมย่อยต่างๆเรียบร้อยแล้วก็ได้มีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมแต่ละอันโดยละเอียด เพื่อต้องการให้เกิดความถูกต้องของข้อมูลสูงสุด หลังการที่ได้มีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมในส่วนโปรแกรมย่อยเรียบร้อยแล้วได้มีการนำเอาโปรแกรมย่อยต่างๆ มาร่วมการเพื่อทำงานให้ได้ตามความต้องการและตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นจึงรวมเอาโปรแกรมที่เรียกว่า ยูนิท หลายๆ ยูนิทมารวมกันเป็นระบบการรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบ แล้วจึงตรวจสอบการทำงานของระบบรับสมัครสอบนักศึกษาในครั้งแรกนั้นได้มีการใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีการทำงานเป็นแบบ ระบบ ไคล์เอ็นด์เซอร์ฟเวอร์ จำนวน 5 เครื่องทำงานพร้อมๆกันในระหว่างการตรวจสอบถ้ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นก็จะมีการบันทึกและนำเอาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นมาปรับปรุงระบบการทำงานต่อไปจนสมบูรณ์

การทำสอบระบบรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบโดยการใช้งานรับสมัครสอบผู้สมัครจริงในปีการ 2538 โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์รับสมัครสอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 5 เครื่อง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จำนวน 2 เครื่อง และ คณะเทคโนโลยีการเกษตร จำนวน 1 เครื่อง มีเครื่องพิมพ์ที่ใช้สำหรับในการจัดพิมพ์ใบประจำตัวผู้สมัครสอบจำนวน 3 เครื่อง ผลที่ได้จากการใช้งานจริงพบว่าสามารถที่จะรองรับผู้สมัครสอบได้อย่างเร็วและมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 5.6 แสดงการรับสมัครสอบนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 ข้อกำหนดต่างๆของระบบรับสมัครสอบ

5.7.1 ข้อกำหนดทางด้าน ฮาร์ดแวร์(Hardware Specification)

ในขณะที่ทำการพัฒนาโปรแกรมนี้ ได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในการทดลอง และทดสอบ รวมทั้งใช้ในการออกแบบหน้าจอสำหรับผู้ใช้ในครั้งแรก และต่อมาได้ทำการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นเข้าเป็นเครือข่ายเฉพาะกลุ่มขึ้น (WorkGroup) เพื่อทำการทดสอบการฐานข้อมูล

โดยส่วนของฐานข้อมูลใช้ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. โปรแกรมที่ใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์ คือ ไมโครซอฟ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (MS SQL Server)

รุ่น 4.2

2. ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ เอ็นที เซิร์ฟเวอร์ (Window NT Server) รุ่น 3.51
3. หน่วยความจำอย่างน้อย ขนาด 16 เมกะไบต์
4. หน่วยประมวลผลกลาง ใช้ 80486DX4-100 ขึ้นไป
5. ฮาร์ดดิสค์ ขนาด 850 เมกะไบต์
6. ส่วนจัดเก็บสำรองข้อมูล แดท (DAT) ขนาด 1 จิกะไบต์

เมื่อมีการใช้งานกับระบบปฏิบัติการ ยูนิกซ์(UNIX) โดยใช้ตัวจัดการฐานข้อมูลเป็นโปรแกรม โอราเคิล (Oracle) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถทางด้านการดูแลฐานข้อมูลที่สูงมากโดยจะมีคุณสมบัติทางด้านฮาร์ดแวร์ดังนี้

1. เซชพี 900 (HP 900)
2. ฮาร์ดดิสค์ ขนาด 4 จิกะไบต์
3. อาร์เอฟเอ็ม (RFM 32/64)
4. ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการของยูนิกซ์ (UNIX) คือ เซชพี ยูเอ็กซ์ (HP UX) รุ่น 10

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับเป็นควที่ทำงานเป็นไคลเอ็นต์ที่จะทำหน้าที่ในการติดต่อกับฐานข้อมูลผู้สมัครและเป็นส่วนที่ใช้สำหรับใช้งานโปรแกรมรับสมัครสอบ โดยมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องที่มีระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ 3.11 ขึ้นไป
2. มีหน่วยความจำอย่างน้อย 8 เมกะไบต์
3. ฮาร์ดดิสค์ ขนาด 100 เมกะไบต์

4. มีการเชื่อมต่อ เครื่องคอมพิวเตอร์ ต่างๆเข้าเป็นระบบเดียวกัน ภายใต้โปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี

5.7.2 ข้อกำหนดทางด้าน ซอบบแวร์(Software Specification)

การนำ โปรแกรมประยุกต์ ของ เดลไฟ ไปใช้งาน โดยเครื่องที่นำไปใช้นั้นไม่มีการติดตั้ง เดลไฟ ไว้ ซึ่งการใช้งานจะต้องการสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. โปรแกรมประยุกต์ .EXE เพิ่มข้อมูล และ .DLL ต่างๆที่ โปรแกรมประยุกต์ มีการเรียกใช้
2. The Borland Database Engine (BDE) ในกรณีที่เป็น โปรแกรมประยุกต์ ที่เกี่ยวข้องกับ ฐานข้อมูล
3. SQL Link Support ในกรณีที่เป็น โปรแกรมประยุกต์ ที่มีการติดต่อกับ เครื่องเซิร์ฟเวอร์
4. ReportSmith Runtime Support ในกรณีที่เป็น โปรแกรมประยุกต์ ที่มีการใช้งาน รายงาน
5. InterBase SQL Lonk ในกรณีที โปรแกรมประยุกต์ มีการติดต่อกับ ฐานข้อมูลภายในหรือ InterBase Workgroup Servers
6. Local InterBase Server ในกรณีที โปรแกรมประยุกต์ มีการติดต่อกับฐานข้อมูลภายใน

โดยที่ เดลไฟ จะให้ เพิ่มข้อมูล ต่างๆเหล่านี้มาในรูปของ เพิ่มข้อมูลที่ถูกบีบอัด ซึ่งสามารถนำไปติดตั้งยังเครื่องที่ต้องการจะใช้งาน โปรแกรมประยุกต์ ของ เดลไฟ และเมื่อมีการติดตั้ง เพิ่มข้อมูล ต่างๆเหล่านี้ จะมีการแก้ไข เพิ่มข้อมูล ของระบบบาง เพิ่มข้อมูลเช่น เพิ่มข้อมูล WIN.INI ให้โดยอัตโนมัติ

- โปรแกรมประยุกต์ .EXE เพิ่มข้อมูล

โปรแกรมประยุกต์ ที่สร้างขึ้นด้วย เดลไฟ จะไม่ต้องอาศัย run-time interpreter DLL ดังนั้นการใช้งาน โปรแกรมประยุกต์ ที่สร้างขึ้นด้วย เดลไฟ จะต้องการเพียง เพิ่มข้อมูล .EXE และ เพิ่มข้อมูล .DLL ต่างๆที่ โปรแกรมประยุกต์ มีการเรียกใช้ เช่น BIVBX.DLL สำหรับ โปรแกรมประยุกต์ ที่มีการเรียกใช้ VBX controls

- BDE deployment (สำหรับทุกๆ โปรแกรมประยุกต์ ที่มีการใช้งาน ฐานข้อมูล)

เป็น เพิ่มข้อมูลแบบบีบอัด ที่อยู่ในไดเรกทอรี BDEINST เมื่อมีการติดตั้งแล้วจะได้ไฟล์ต่างๆและโปรแกรม Database Engine Configuration เพื่อใช้ในการกำหนดค่าและแก้ไข การตั้งค่าต่างๆของ IDAPI.CFG

โดย เพิ่มข้อมูล ต่างๆ ที่ได้จากการติดตั้งชุด BDE deployment คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IDAPI01.DLL	สำหรับ เคลไฟ database โปรแกรมประยุกต์
IDR10009.DLL	สำหรับ เคลไฟ database โปรแกรมประยุกต์
ILD01.DLL	สำหรับ เคลไฟ database โปรแกรมประยุกต์
IDAPI.CFG	สำหรับ เคลไฟ database โปรแกรมประยุกต์
IDQRY01.DLL	สำหรับ SQL queries (จะต้องใช้งานร่วมกับไฟล์
IDPDX01.DLL)	
IDBAT01.DLL	สำหรับ SQL queries และการทำ Batch move operation
IDPDX01.DLL	สำหรับการใช้งานกับ Paradox
IDDBAS01.DLL	สำหรับการใช้งานกับ dBase
IDASCI01.DLL	สำหรับการใช้งานกับ ASCII TABLE
IDODBC01.DLL	สำหรับการใช้งานกับ ODBC
ODBC.NEW	Microsoft ODBC Driver Manager DLL version 2.0
ODBCINST.NEW	Microsoft ODBC Driver installation DLL version 2.0
BDECFG.EXE	BDE Config Utility สำหรับการกำหนดและแก้ไข aliases
BDECFG.HLP	BDE Config Utility Help สำหรับการกำหนดและแก้ไข aliases

- SQL Link deployment (ใช้สำหรับ โคล์เอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์ โปรแกรมประยุกต์)

จะเป็นชุดติดตั้งที่มาพร้อมกับเวอร์ชัน โคล์เอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์ ของ เคลไฟ โดยจะอยู่ใน
ไดเรกทอรี SQLINST เมื่อติดตั้งแล้วจะได้ไฟล์ต่างๆ ดังนี้

ไฟล์ที่ใช้ในการติดต่อกับ Informix

SQLD_INF.DLL
SQLD_INF.HLP
SQL_INF.CNF
LDLLSQLW.DLL
ISAM.IEM
OS.IEM
RDS.IEM
SECURITY.IEM
SQL.IEM
ZRDSTERM.IEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟล์ที่ใช้ในการติดต่อกับ Oracle

SQLD_ORA.DLL

SQLD_ORA.HLP

SQL_ORA.CNF

ORA6WIN.DLL

ORA7WIN.DLL

COREWIN.DLL

ORAWE850.LD

NWIPXSPX.DLL

NWNETAPI.DLL

ไฟล์ที่ใช้ในการติดต่อกับ Sybase และ Microsoft SQL Servers

SQLD_SS.DLL

SQLD_SS.HLP

SQL_SS.CNF

W3DBLIB.DLL

DBNMP3.DLL

SYDC437.LD

SYDC850.LD

NWIPXSPX.DLL

NWNETAPI.DLL

บทที่ 6

บทวิจารณ์และสรุป

6.1 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน คือเรื่องการวิเคราะห์การทำงานของระบบรับสมัครสอบนั้น จะต้องมีการสอบถามถึงรายละเอียดต่างๆของระบบให้ละเอียดมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แต่ผลที่ได้ผู้ให้รายละเอียดไม่สามารถให้รายละเอียดในการทำงานของระบบได้มากพอจึงต้องมีการเพิ่มเติมงานหรือระบบงานบางส่วนเข้าไปเอง และส่วนที่เพิ่มเข้าไปเองนั้นบางส่วนก็ถูกต้องบ้าง บางส่วนก็ไม่ถูกต้องตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบทำให้ต้องทำการแก้ไขระบบในบางส่วนหลายครั้ง ..

การออกแบบฐานข้อมูลและข้อมูลต่างๆที่ต้องการจะจัดเก็บลงบนฐานข้อมูลนั้น ผู้ใช้งานระบบให้ข้อมูลที่ไม่ละเอียดพอ จึงทำการเก็บข้อมูลได้ไม่ครบตามต้องการ ประกอบการอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่าง เอนติตี ต่างๆผิดพลาดทำงานการออกแบบฐานข้อมูลนั้นผิดพลาดตามไปด้วยจึงต้องมีการแก้ไขในภายหลังเพื่อให้เก็บข้อมูลให้ครบตามความต้องการทั้งหมด

หลังจากที่ได้แปลงผังแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆมาเป็น ตารางความสัมพันธ์แล้ว จะต้องมีการทดสอบว่าได้มีการแปลงได้อย่างถูกต้องหรือไม่และสามารถที่จะรองรับ การเรียกใช้ข้อมูลได้หรือไม่ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือไม่สามารถที่จะป้อนข้อมูลที่มีจำนวนมากลงไปในการสร้าง และนำเอาตารางทั้งสองมา คูณกันก็จะทำให้ได้ข้อมูลมากขึ้นผลที่จะทดสอบได้

การสร้างส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้ และ การสร้างรายงานต่างๆ ได้ใช้โปรแกรมเคลไฟ ที่ใช้งานบน ไมโครซอฟต์ วินโดวส์ เป็นตัวอย่างที่ให้ผู้ใช้งานระบบได้ทดลองดูและลองใช้งานดูผลปรากฏว่าผู้ใช้งานระบบไม่พอใจในบางส่วนที่ใช้ในการติดต่อการผู้ใช้งานจึงจะต้องมีการแก้ไขต่อไป

6.2 ประโยชน์ของโครงการเมื่อสมบูรณ์

ประโยชน์ของโครงการเมื่อโครงการเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ก็จะได้โปรแกรมที่ใช้สำหรับบริการการรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะครุศาสตร์ อดสาหกรรม และ คณะเทคโนโลยีการเกษตร โดยมีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการใช้งานสามารถที่จะสุ่มที่นั่งสอบให้กับผู้สมัครสอบแต่ละคนได้อย่างรวดเร็ว สามารถที่จะทำการคัดเลือกผู้สมัครสอบเข้าเป็นนักศึกษาของทางสถาบันได้อย่างรวดเร็ว และจัดพิมพ์รายงานต่างๆที่จำเป็นใน

เอกสารรายงานผลการสอบ เช่น รายงานรายชื่อผู้สมัคร รายงานห้องสอบ รายงานผังห้องสอบ บัตร
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประจำตัวผู้สมัครและสถานที่สอบ ใบเซ็นชื่อผู้สมัครสอบ ประกาศผลการสอบคัดเลือกนักศึกษา รายงานแสดงรายละเอียดของผู้สมัครสอบ ช่วยลดข้อผิดพลาดต่างๆที่เกิดขึ้นจากระบบเดิมที่ใช้คนทำงาน เช่น การคัดเลือกผู้สมัครเข้าศึกษาต่อ รายละเอียดต่างๆของผู้สมัคร และอื่นๆ หลังจากที่ได้คัดเลือกผู้สมัคร

นักศึกษาที่รับประสบการณ์ในการออกแบบฐานข้อมูล การวิเคราะห์ระบบงาน และขั้นตอนต่างๆในการทำงาน ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น การเขียนโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพ และสามารถใช้งานได้จริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

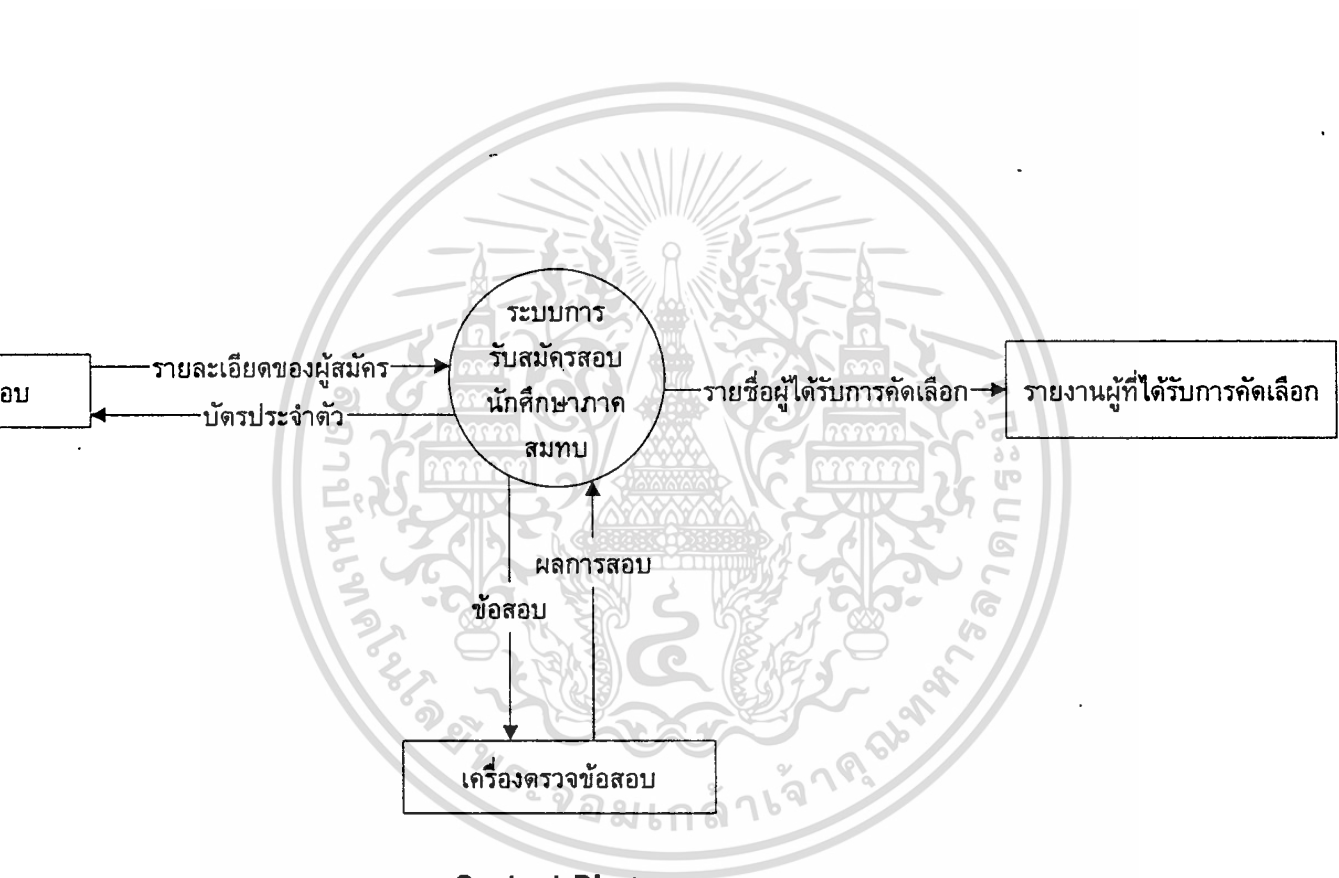


ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังแสดงการทำงานของระบบรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบ
(Data Flow Diagram)

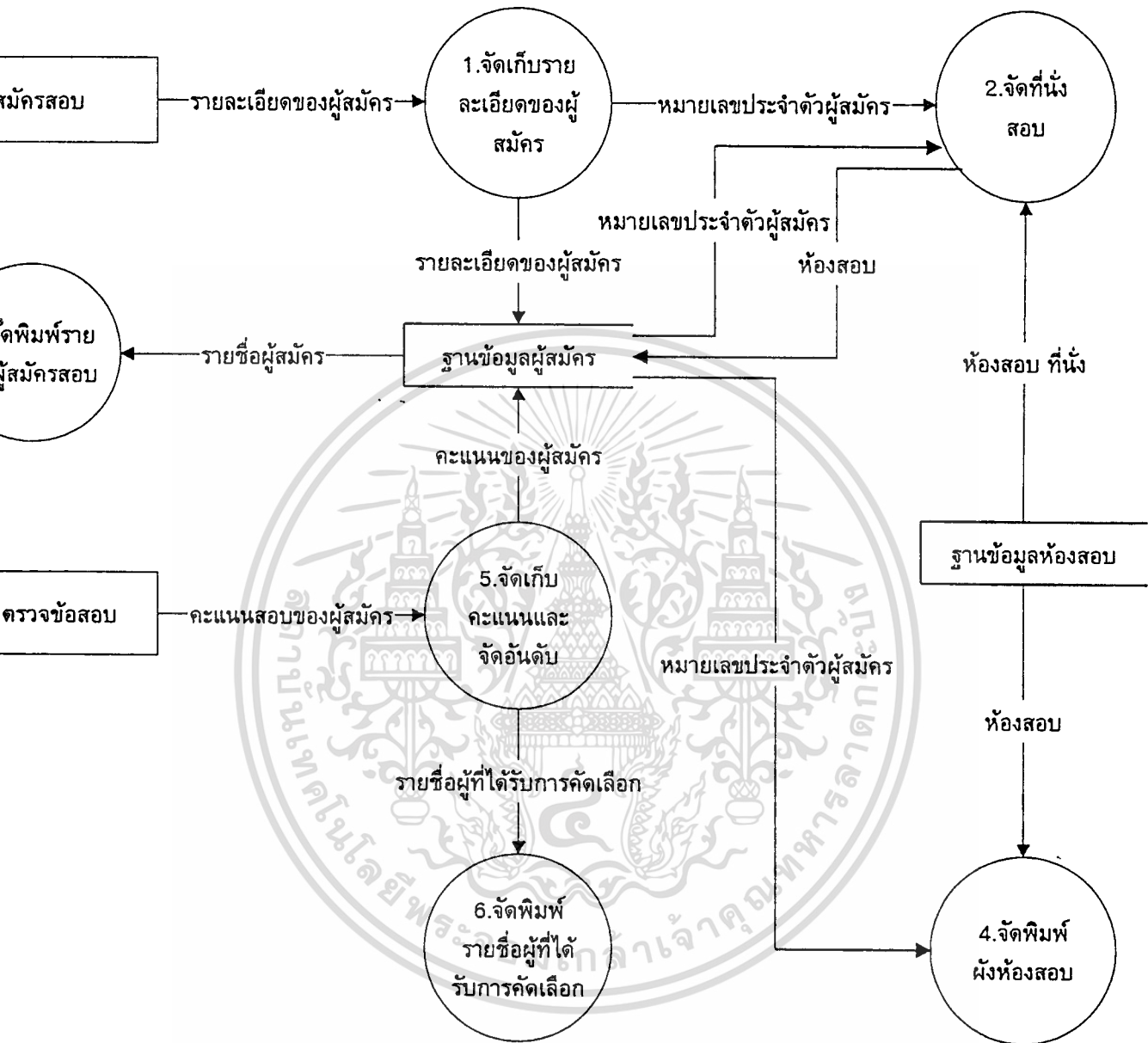
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Context Diagram

ระบบรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบ

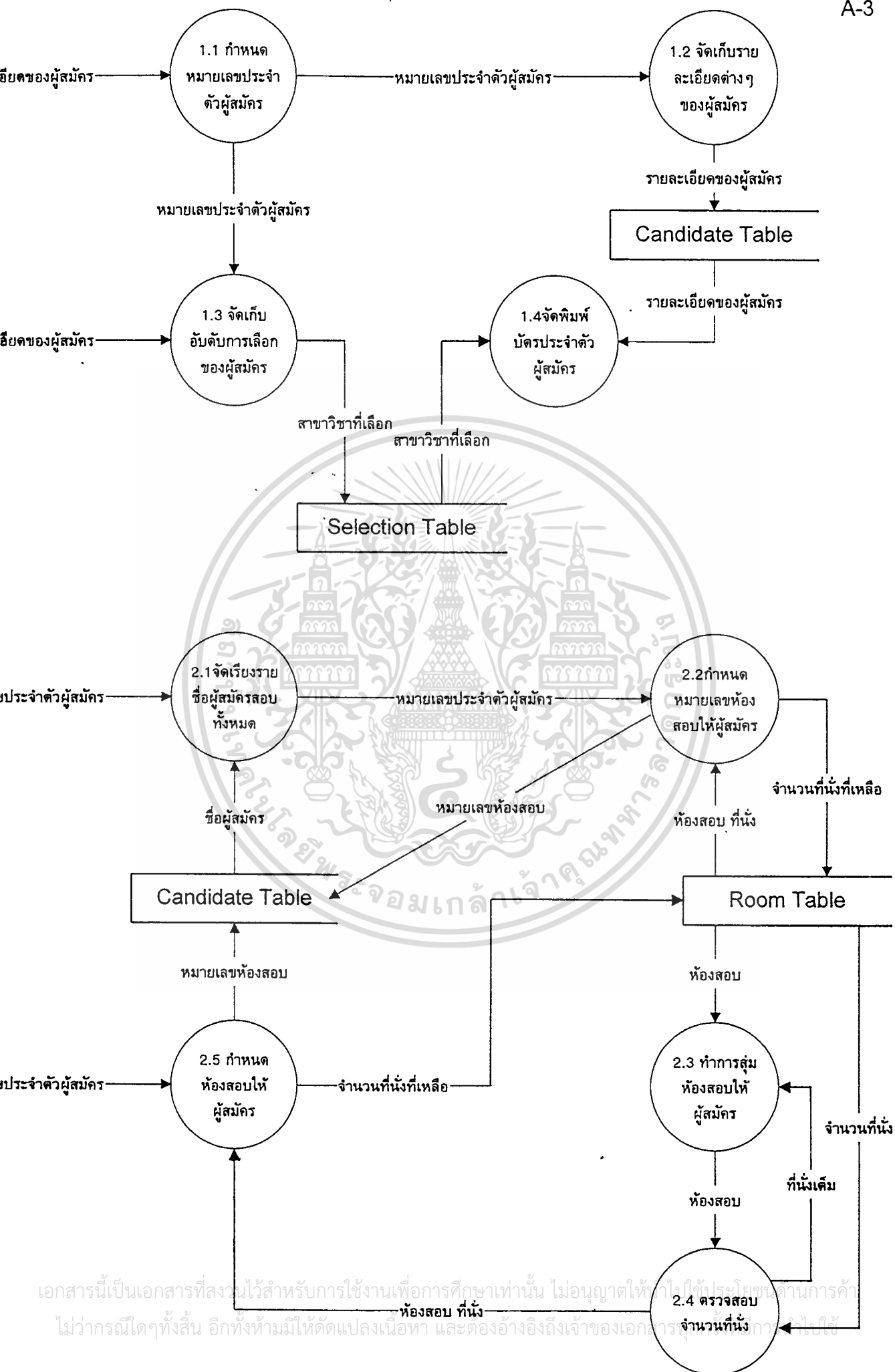
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

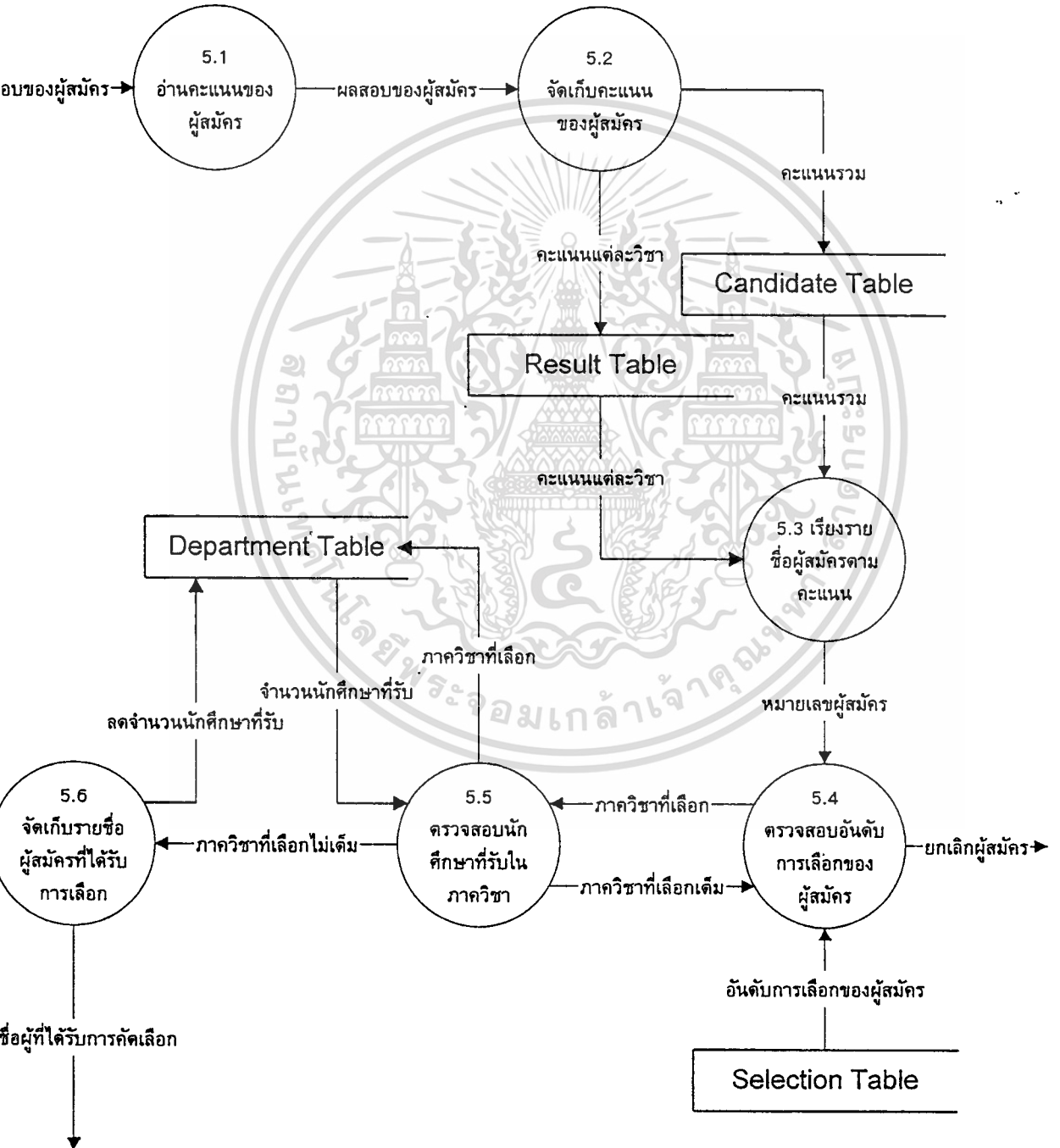
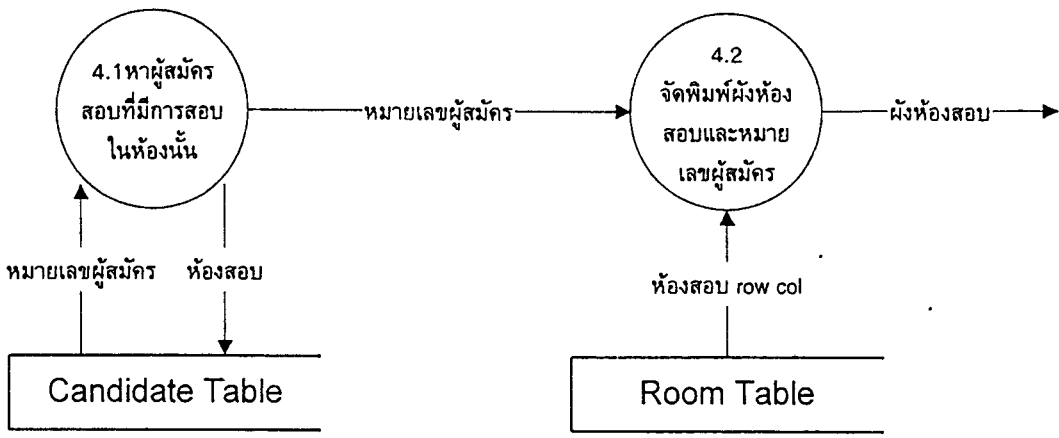


Data Flow Diagram

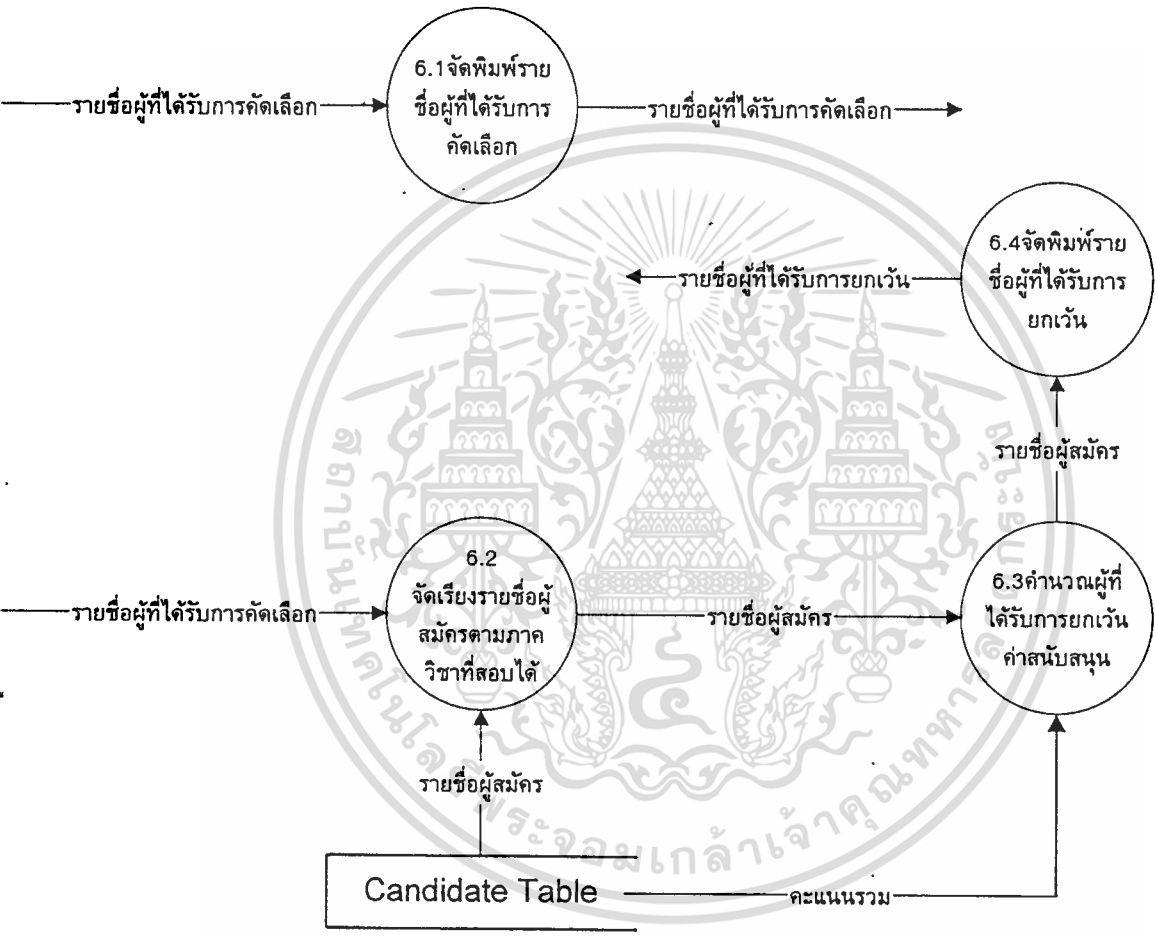
ของระบบการรับสมัครสอบนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

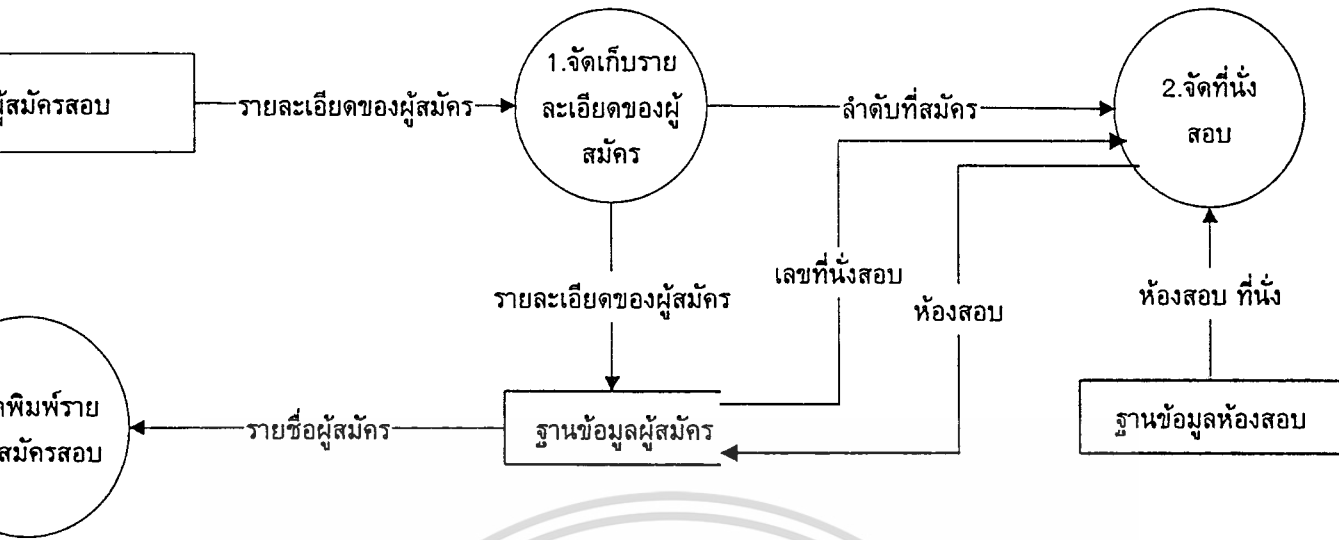




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

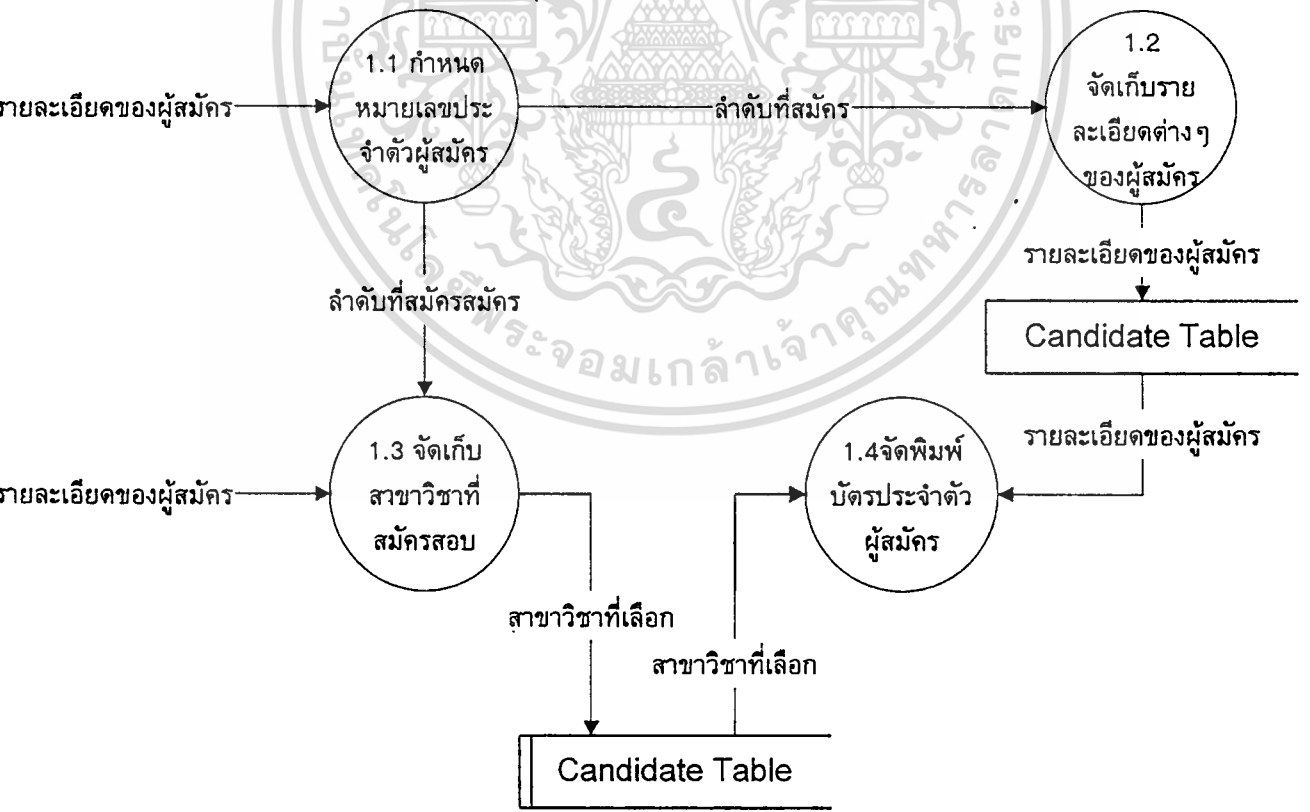


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

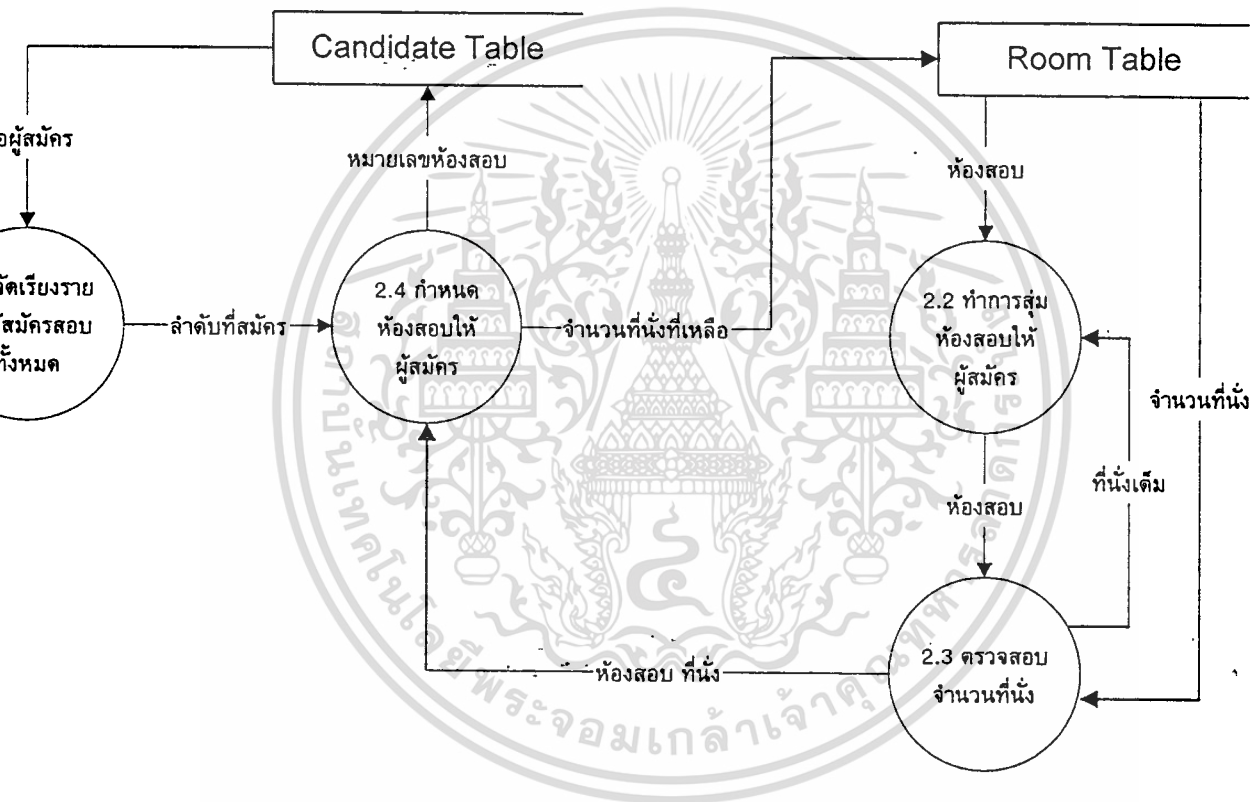


Data Flow Diagram

ของระบบการรับสมัครสอบนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ คณะเทคโนโลยีการเกษตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำอธิบายข้อมูลต่างๆของ
แผนผังแสดงการทำงานของระบบรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบ
(Data Dictionary)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Dictionary ของระบบรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบ

Data Dictionary Data Flow

DATA FLOW NAME : รายละเอียดของผู้สมัคร

DESCRIPTION : รายละเอียดของผู้สมัครเป็นข้อมูลของผู้สมัครที่ใช้สำหรับการรับสมัครสอบเข้าศึกษาต่อ

FROM PROCESSES : ผู้สมัครสอบ

TO PROCESSES : 1.1 กำหนดหมายเลขประจำตัวผู้สมัคร

1.3 จัดเก็บอันดับการเลือกของผู้สมัคร

1.4 จัดพิมพ์บัตรประจำตัวผู้สมัคร

ฐานข้อมูลผู้สมัครสอบ(Candidate Table)

DATA STRUCTURES: รายละเอียดของผู้สมัคร

-ชื่อผู้สมัคร(Name) , นามสกุล(Surname) , อายุ(Age) , สัญชาติ (Citizenship) , เชื้อชาติ(Race) , ที่อยู่(Address) , โทรศัพท์(Phone) , เลขที่บัตรประชาชน(Card_id) , บิดา(Father) , มารดา(Mother) , เกรดเฉลี่ย (GPA) , สถานภาพทางการศึกษา(Situation) , สาขาวิชาที่เลือก (Department) , คณะที่สมัครสอบ(Fac_name)

DATA FLOW NAME : หมายเลขประจำตัวผู้สมัคร

DESCRIPTION : หมายเลขประจำตัวผู้สมัครเป็นหมายเลขที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้ในการอ้างอิงผู้สมัครแต่ละราย โดยที่ตัวเลขนี้จะไม่ซ้ำกัน

FROM PROCESSES : 1.1 กำหนดหมายเลขประจำตัวผู้สมัคร

2.1 จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครสอบทั้งหมด

TO PROCESSES : 1.2 จัดเก็บรายละเอียดต่างๆของผู้สมัคร

1.3 จัดเก็บอันดับการเลือกของผู้สมัคร

2.1 จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครสอบทั้งหมด

2.2 กำหนดหมายเลขห้องสอบให้ผู้สมัคร

2.5 กำหนดห้องสอบ

DATA STRUCTURES : หมายเลขประจำตัวผู้สมัคร

-ผู้สมัคร(Candidate_id)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME : สาขาวิชาที่เลือก

DESCRIPTION : สาขาวิชาที่เลือกเป็นข้อมูลของผู้สมัครสอบเกี่ยวกับการเลือกอันดับสาขาวิชาที่ต้องการจะสอบเข้าศึกษาต่อ

FROM PROCESSES : 1.3 จัดเก็บอันดับการเลือกของผู้สมัคร
ฐานข้อมูลอันดับการเลือกผู้สมัคร(Selection-Table)

TO PROCESSES : 1.4 จัดพิมพ์บัตรประจำตัวผู้สมัคร

DATA STRUCTURES: สาขาวิชาที่เลือก
- อันดับการเลือก(Selection-id) , ชื่อสาขาวิชา(Depart-name)

DATA FLOW NAME : ชื่อผู้สมัคร

DESCRIPTION : ชื่อผู้สมัคร เป็นชื่อและนามสกุลของผู้สมัครสอบแต่ละคน

FROM PROCESSES : ฐานข้อมูลผู้สมัครสอบ(Candidate Table)

TO PROCESSES : 2.1 จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครสอบทั้งหมด

DATA STRUCTURES: ชื่อผู้สมัคร
- ชื่อผู้สมัคร(Name) , นามสกุล(Surname)

DATA FLOW NAME : หมายเลขห้อง

DESCRIPTION : หมายเลขห้องสอบ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับระบบห้องสอบของผู้สมัครสอบและ สถานที่สอบ ของผู้สมัครแต่ละคน

FROM PROCESSES : 2.2 กำหนดหมายเลขห้องสอบให้ผู้สมัคร
2.5 กำหนดห้องสอบ

TO PROCESSES : ฐานข้อมูลผู้สมัครสอบ(Candidate Table)

DATA STRUCTURES: หมายเลขห้อง
-หมายเลขห้องสอบ (Room-id) , สถานที่สอบ(Place)

DATA FLOW NAME : ห้องสอบ ที่นั่ง

DESCRIPTION : ห้องสอบ ที่นั่ง เป็นข้อมูลที่ใช้ในการแสดงถึงห้องสอบ และจำนวนที่นั่งที่มีทั้งหมดภายในแต่ละห้องสอบ

FROM PROCESSES : ฐานข้อมูลห้องสอบ(Room Table)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ตรวจสอบจำนวนที่นั่ง

TO PROCESSES : 2.2 กำหนดหมายเลขห้องสอบให้ผู้สมัคร

2.5 กำหนดห้องสอบ

DATA STRUCTURES: ห้องสอบ ที่นั่ง

-หมายเลขห้องสอบ(Room-id) , สถานที่สอบ(Place) , จำนวนที่นั่ง
(Amount)

DATA FLOW NAME : จำนวนที่นั่งที่เหลือ

DESCRIPTION : จำนวนที่นั่งที่เหลือ เป็นที่ใช้สำหรับระบบจำนวนที่นั่งที่เหลือทั้งหมดภายในห้องสอบนั้น หลังจากที่ได้กำหนดห้องสอบให้ผู้สมัครเรียบร้อยแล้ว

FROM PROCESSES : 2.2 กำหนดหมายเลขห้องสอบให้ผู้สมัคร

2.5 กำหนดห้องสอบ

TO PROCESSES : ฐานข้อมูลห้องสอบ(Room Table)

DATA STRUCTURES: จำนวนที่นั่งที่เหลือ

-จำนวนที่นั่ง(Amount)

DATA FLOW NAME : จำนวนที่นั่ง

DESCRIPTION : จำนวนที่นั่งเป็นข้อมูลของจำนวนที่นั่งที่เหลืออยู่ภายในห้องสอบแต่ละห้องที่มีอยู่ภายในฐานข้อมูลห้องสอบ

FROM PROCESSES : ฐานข้อมูลห้องสอบ(Room Table)

TO PROCESSES : 2.4 ตรวจสอบจำนวนที่นั่ง

DATA STRUCTURES: จำนวนที่นั่ง

-จำนวนที่นั่ง(Amount)

DATA FLOW NAME : ห้องสอบ

DESCRIPTION : ห้องสอบ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับแสดงหมายเลขห้องสอบต่างๆที่ผู้สมัครสามารถที่จะเข้าไปทำการสอบคัดเลือกได้

FROM PROCESSES : ฐานข้อมูลห้องสอบ(Room Table)

2.3 ทำการสุ่มห้องสอบให้ผู้สมัคร

TO PROCESSES : 2.3 ทำการสุ่มห้องสอบให้ผู้สมัคร

2.4 ตรวจสอบจำนวนที่นั่ง

ฐานข้อมูลผู้สมัคร(candidate Table)

DATA STRUCTURES: -

DATA FLOW NAME : คะแนนสอบของผู้สมัคร

DESCRIPTION : คะแนนสอบของผู้สมัคร เป็นผลสอบจากการทำข้อสอบตามวิชาต่างๆที่กำหนดให้

FROM PROCESSES : เครื่องตรวจสอบข้อสอบ

TO PROCESSES : 5.1 อ่านคะแนนของผู้สมัครสอบ

DATA STRUCTURES: คะแนนสอบของผู้สมัครเป็นแฟ้มข้อมูลที่ได้จากเครื่องตรวจสอบข้อสอบ

DATA FLOW NAME : ผลสอบของผู้สมัคร

DESCRIPTION : ผลสอบของผู้สมัครเป็นข้อมูลที่ใช้แสดงถึงคะแนนของผู้สมัครสอบที่สามารถทำข้อสอบได้ตามวิชาที่ได้กำหนดไว้

FROM PROCESSES : 5.1 อ่านคะแนนของผู้สมัครสอบ

TO PROCESSES : 5.2 จัดเก็บคะแนนของผู้สมัคร

DATA STRUCTURES: ผลการสอบของผู้สมัคร
- วิชา(Subject-id) , คะแนนสอบ(Mark)

DATA FLOW NAME : คะแนนแต่ละวิชา

DESCRIPTION : คะแนนแต่ละวิชา เป็นคะแนนการสอบของผู้สมัครในวิชาต่างๆที่ได้มีการจัดสอบตามที่ได้กำหนดไว้

FROM PROCESSES : 5.2 จัดเก็บคะแนนของผู้สมัคร

ฐานข้อมูลผลการสอบแต่ละวิชา(Result Table)

TO PROCESSES : 5.3 เรียงรายชื่อผู้สมัครตามคะแนน

ฐานข้อมูลผลการสอบแต่ละวิชา(Result Table)

DATA STRUCTURES: คะแนนแต่ละวิชา

- วิชา(Subject-id) , คะแนนสอบ(Mark)

DATA FLOW NAME : คะแนนรวม

DESCRIPTION : คะแนนรวม เป็นข้อมูลผลรวมของคะแนนการสอบทุกวิชาของผู้สมัคร

FROM PROCESSES : 5.2 จัดเก็บคะแนนของผู้สมัคร

ฐานข้อมูลของผู้สมัคร(Candidate Table)

TO PROCESSES : 5.3 เรียงรายชื่อผู้สมัครตามคะแนน

6.3 คำนวณผู้ที่ได้รับการยกเว้นค่าสนับสนุน

ฐานข้อมูลของผู้สมัคร(Candidate Table)

DATA STRUCTURES: ห้องสอบ

-หมายเลขห้องสอบ(Room-id) , สถานที่สอบ(Place)

DATA FLOW NAME : หมายเลขผู้สมัคร

DESCRIPTION : หมายเลขผู้สมัครเป็นหมายเลขที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้ในการอ้างอิงผู้สมัครแต่ละราย โดยที่ตัวเลขนี้จะไม่ซ้ำกัน

FROM PROCESSES : 4.1 หาผู้สมัครสอบที่มีการสอบในห้องนั้น

5.3 เรียงรายชื่อผู้สมัครตามคะแนน

ฐานข้อมูลผู้สมัครสอบ(Candidate Table)

TO PROCESSES : 4.1 หาผู้สมัครสอบที่มีการสอบในห้องนั้น

4.2 จัดพิมพ์ผังห้องสอบและหมายเลขผู้สมัคร

5.4 ตรวจสอบอันดับการเลือกของผู้สมัคร

DATA STRUCTURES: หมายเลขผู้สมัคร

-ผู้สมัคร(Candidate-id)

DATA FLOW NAME : ห้องสอบ แฉว หลัก

DESCRIPTION : ห้องสอบ แฉว หลัก เป็นข้อมูลของห้องสอบต่างๆที่จะมีการแสดงถึงจำนวนแฉว และ จำนวนหลัก ของที่นั่งทั้งหมดที่มีอยู่ภายในห้องสอบนั้น

FROM PROCESSES : ฐานข้อมูลห้องสอบ(Room Table)

TO PROCESSES : 4.2 จัดพิมพ์ผังห้องสอบและหมายเลขผู้สมัคร

DATA STRUCTURES: ห้องสอบ แฉว หลัก

- หมายเลขห้องสอบ(Room-id) , สถานที่สอบ(Place) , จำนวนแฉว(Row) , จำนวนหลัก(Colume)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME : ผังห้องสอบ

DESCRIPTION : ผังห้องสอบ เป็นรายงานที่ได้มาจากการจัดพิมพ์ผังห้องสอบในแต่ละห้อง เพื่อให้ผู้สมัครทราบถึงตำแหน่งที่นั่งสอบของตนเองภายในห้องสอบนั้นๆ

FROM PROCESSES : 4.2 จัดพิมพ์ผังห้องสอบและหมายเลขผู้สมัคร

TO PROCESSES : -

DATA STRUCTURES: *ดูจากเอกสารรายงาน ผังห้องสอบ

DATA FLOW NAME : ยกเลิกผู้สมัคร

DESCRIPTION : ยกเลิกผู้สมัคร เป็นส่วนที่จะตัดสิทธิ์ผู้สมัครออกจากการได้รับการคัดเลือกโดยเหตุต่างๆ เช่น ไม่มีสาขาวิชาที่ต้องการ จำนวนนักศึกษาที่รับในภาควิชาเต็ม

FROM PROCESSES : 5.4 ตรวจสอบอันดับการเลือกของผู้สมัคร

TO PROCESSES : -

DATA STRUCTURES: -

DATA FLOW NAME : อันดับการเลือกของผู้สมัคร

DESCRIPTION : อันดับการเลือกของผู้สมัครเป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับแสดงอันดับการเลือกสาขาวิชาที่ผู้สมัครสอบต้องการ

FROM PROCESSES : ฐานข้อมูลอันดับการเลือกสาขาวิชา(Selection Table)

TO PROCESSES : 5.4 ตรวจสอบอันดับการเลือกของผู้สมัคร

DATA STRUCTURES: อันดับการเลือกของผู้สมัคร

-อันดับการเลือกของผู้สมัคร(Selection-id) , ชื่อสาขาวิชา(Depart-name)

DATA FLOW NAME : ภาควิชาที่เลือก

DESCRIPTION : ภาควิชาที่เลือก เป็นชื่อของภาควิชา หรือสาขาวิชาที่ผู้สมัครได้เลือกเอาไว้ในตอนสมัครสอบ

FROM PROCESSES : 5.4 ตรวจสอบอันดับการเลือกของผู้สมัคร

5.5 ตรวจสอบนักศึกษาที่รับในภาคนั้น

TO PROCESSES : 5.5 ตรวจสอบนักศึกษาที่รับในภาคนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูลภาควิชา(Department Table)

DATA STRUCTURES: ภาควิชาที่เลือก

- ชื่อภาควิชา(Depart-name)

DATA FLOW NAME : จำนวนนักศึกษาที่รับ

DESCRIPTION : จำนวนนักศึกษาที่รับ เป็นข้อมูลที่แสดงจำนวนนักศึกษาที่สามารถรับเข้าศึกษาในภาควิชาหรือสาขาวิชานั้นๆได้

FROM PROCESSES : ฐานข้อมูลภาควิชา(Department Table)

TO PROCESSES : 5.5 ตรวจสอบนักศึกษาที่รับในภาควิชา

DATA STRUCTURES: จำนวนนักศึกษาที่รับ(Receivable)

DATA FLOW NAME : ภาควิชาที่เลือกเต็ม

DESCRIPTION : ภาควิชาที่เลือกเต็ม คือภาควิชาดังกล่าวไม่สามารถที่จะรับนักศึกษาเข้าศึกษาในภาควิชาดังกล่าวได้อีกแล้ว

FROM PROCESSES : 5.5 ตรวจสอบนักศึกษาที่รับในภาควิชา

TO PROCESSES : 5.4 ตรวจสอบอันดับการเลือกของผู้สมัคร

DATA STRUCTURES: ภาควิชาที่เลือกเต็ม
- ชื่อภาควิชา(Depart-name)

DATA FLOW NAME : ภาควิชาที่เลือกไม่เต็ม

DESCRIPTION : ภาควิชาที่เลือกไม่เต็ม คือ ภาควิชาที่ผู้สมัครเลือกสามารถที่จะรับนักศึกษาเข้าศึกษาต่อในภาควิชาดังกล่าวได้

FROM PROCESSES : 5.5 ตรวจสอบนักศึกษาที่รับในภาควิชา

TO PROCESSES : 5.6 จัดเก็บรายชื่อผู้สมัครที่ได้รับการคัดเลือก

DATA STRUCTURES: ภาควิชาที่เลือกไม่เต็ม
- ชื่อภาควิชา(Depart-name)

DATA FLOW NAME : ลดจำนวนนักศึกษาที่รับ

DESCRIPTION : จำนวนนักศึกษาที่สามารถรับได้อีกเมื่อมีการรับนักศึกษาใหม่เข้ามาในภาควิชาดังกล่าว

FROM PROCESSES : 5.6 จัดเก็บรายชื่อผู้สมัครที่ได้รับการคัดเลือก

TO PROCESSES : ฐานข้อมูลภาควิชา(Departmant Table)

DATA STRUCTURES: ลดจำนวนนักศึกษาที่รับ
-จำนวนนักศึกษาที่รับ(Receivable)

DATA FLOW NAME : รายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือก

DESCRIPTION : รายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือก คือรายชื่อของผู้สมัครที่ได้รับการคัดเลือกตาม
สาขาวิชาที่ต้องการ

FROM PROCESSES : 5.6 จัดเก็บรายชื่อผู้สมัครที่ได้รับการคัดเลือก

6.1 จัดพิมพ์รายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือก

TO PROCESSES : 6.1 จัดพิมพ์รายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือก

6.2 จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครตามภาควิชาที่สอบได้

DATA STRUCTURES: รายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือก

-ชื่อผู้สมัคร(Name) , นามสกุล(Surname) , ชื่อสาขาวิชา(Depart-name)

DATA FLOW NAME : รายชื่อผู้สมัคร

DESCRIPTION : รายชื่อผู้สมัครเข้าศึกษาต่อ

FROM PROCESSES : 6.2 จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครตามภาควิชาที่สอบได้

6.3 กำหนดผู้ที่ได้รับการยกเว้นค่าสนับสนุน

ฐานข้อมูลผู้สมัครสอบ(Candidate Table)

TO PROCESSES : 6.2 จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครตามภาควิชาที่สอบได้

6.3 กำหนดผู้ที่ได้รับการยกเว้นค่าสนับสนุน

6.4 จัดพิมพ์รายชื่อผู้ที่ได้รับการยกเว้น

DATA STRUCTURES: รายชื่อผู้สมัคร

-รายชื่อผู้สมัคร(Name) , นามสกุล(Surname) , สาขาวิชาที่สอบได้

(Depart-name)

DATA FLOW NAME : รายชื่อผู้ที่ได้รับการยกเว้น

DESCRIPTION : รายชื่อผู้สมัครที่สามารถสอบเข้าศึกษาต่อได้และได้รับการยกเว้นค่า
สนับสนุนทางการศึกษา

FROM PROCESSES : 6.4 จัดพิมพ์รายชื่อผู้ที่ได้รับการยกเว้น
 TO PROCESSES : *เป็นรายงานผู้ที่ได้รับการยกเว้นค่าสนับสนุน
 DATA STRUCTURES: รายชื่อผู้ที่ได้รับการยกเว้น
-ชื่อ(Name) , นามสกุล(Surname) , ชื่อสาขาวิชา(Depart-name)

Data Dictionary Data Store

DATA STORE : ฐานข้อมูลผู้สมัคร(Candidate Table)
 DESCRIPTION : ฐานข้อมูลผู้สมัครเป็นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆของผู้สมัคร
สอบแต่ละคน
 INBOUND DATA FLOW : 1.2 รายละเอียดของผู้สมัคร
2.5 หมายเลขห้องสอบ
4.1 ห้องสอบ
5.2 คะแนนรวม
 OUTBOUND DATA FLOW : 1.4 รายละเอียดของผู้สมัคร
2.1 ชื่อผู้สมัคร
4.1 หมายเลขห้องสอบ
5.3 คะแนนรวม
6.2 รายชื่อผู้สมัคร
 DATA DESCRIPTION : หมายเลขผู้สมัคร(Candidate-id) , ชื่อ(Name) , นามสกุล(Surname) , อายุ
(Age) , สัญชาติ(Citizenship) , เชื้อชาติ(Race) , ที่อยู่(Address) ,
โทรศัพท์(Phone) , เลขที่บัตรประชาชน(Card-id) , บิดา(Father) , มารดา
(Mother) , เกรดเฉลี่ย(GPA) , สถานะภาพทางการศึกษา(Situation) ,
คะแนนรวม(Sum-mark) , ห้องสอบ(Room-id) , สถานที่สอบ(Place) ,
หมายเลขคณะ(Faculty-id)

DATA STORE : ฐานข้อมูลอันดับการเลือกสาขาวิชา(Selection Table)

DESCRIPTION : ฐานข้อมูลอันดับการเลือกสาขาวิชา เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลอันดับสาขา
ภาควิชาต่างๆที่ผู้สมัครเลือกที่จะศึกษาต่อในภาควิชาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INBOUND DATA FLOW: 1.3 สาขาวิชาที่เลือก

OUTBOUND DATA FLOW: 1.4 สาขาวิชาที่เลือก

5.4 อันดับการเลือกของผู้สมัคร

DATA DESCRIPTION: หมายเลขผู้สมัคร(Candidate-id) , อันดับการเลือก(Selection-id) , หมายเลขสาขาวิชา(Department-id)

DATA STORE : ฐานข้อมูลห้องสอบ(Room Table)

DESCRIPTION : ฐานข้อมูลห้องสอบ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลห้องสอบและสถานที่สอบของห้องสอบที่มีอยู่ทั้งหมดที่ใช้สำหรับให้ผู้สมัครสอบ

INBOUND DATA FLOW: 2.2 จำนวนที่นั่งที่เหลือ

2.5 จำนวนที่นั่งที่เหลือ

OUTBOUND DATA FLOW: 2.2 ห้องสอบ ที่นั่ง

2.3 ห้องสอบ

4.2 ห้องสอบ Row Col

DATA DESCRIPTION: หมายเลขห้องสอบ(Room-id) , สถานที่สอบ(Place) , จำนวนที่นั่ง(Amount) , แถว(Row) , หลัก(Column)

DATA STORE : ฐานข้อมูลคะแนนสอบ(Result Table)

DESCRIPTION : ฐานข้อมูลคะแนนสอบ เป็นฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับเก็บคะแนนสอบแต่ละวิชาของผู้สมัครสอบแต่ละคน

INBOUND DATA FLOW: 5.2 คะแนนแต่ละวิชา

OUTBOUND DATA FLOW: 5.3 คะแนนแต่ละวิชา

DATA DESCRIPTION: หมายเลขประจำตัวผู้สมัคร(Candidate-id) , หมายเลขวิชา(Subject-id) , คะแนนสอบ(Mark)

DATA STORE : ฐานข้อมูลภาควิชา(Department Table)

DESCRIPTION : ฐานข้อมูลภาควิชา เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของภาควิชาต่างๆที่ผู้สมัครสามารถที่จะเลือกเข้าศึกษาต่อได้ตามความต้องการ

INBOUND DATA FLOW: 5.5 ภาควิชาที่เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ลดจำนวนนักศึกษาที่รับ

OUTBOUND DATA FLOW: 5.5 จำนวนนักศึกษาที่รับ

DATA DESCRIPTION: หมายเลขภาควิชา(Department-id) , ชื่อภาควิชา(Depart-name) , จำนวนนักศึกษาที่รับ(Receivable)

DATA STORE : ฐานข้อมูลคำถาม(Question Table)

DESCRIPTION : ฐานข้อมูลคำถาม เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บคำถามต่างๆที่ผู้ออกข้อสอบ เป็นผู้ตั้งคำถามขึ้นมา

INBOUND DATA FLOW: 1.2 คำถาม

2.2 หมวดวิชาข้อสอบ

OUTBOUND DATA FLOW: 2.2 คำถาม

DATA DESCRIPTION: ชื่อวิชาย่อย(Sub-subject-id) , หมายเลขคำถาม(Question-id) , โจทย์คำถาม(Question)

DATA STORE : ฐานข้อมูลตัวเลือกของคำถามต่างๆ(Choice Table)

DESCRIPTION : ฐานข้อมูลตัวเลือก เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับตัวเลือกทั้งหมดที่มีอยู่ของ โจทย์คำถามแต่ละข้อ

INBOUND DATA FLOW: 1.3 ตัวเลือก สถานะตัวเลือก

OUTBOUND DATA FLOW: 2.3 ตัวเลือกของคำถาม

DATA DESCRIPTION: หมายเลขวิชาย่อย(Sub-subject-id) , หมายเลขคำถาม(Question-id) , หมายเลขตัวเลือก(Choice-id) , ข้อความตัวเลือก(Choice) , สถานตัวเลือก (ถูก,ผิด)(Choice-status)

Data Dictionary Process

PROCESS : 1.1 กำหนดหมายเลขประจำตัวผู้สมัคร

DESCRIPTION : กำหนดหมายเลขประจำตัวผู้สมัคร เป็นขั้นตอนที่จะทำการกำหนดหมายเลขประจำตัวผู้สมัครสอบแต่ละคน โดยที่หมายเลขดังกล่าวจะไม่สามารถที่จะกำหนดให้ซ้ำกันได้

INPUT : รายละเอียดของผู้สมัคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OUTPUT : หมายเลขประจำตัวผู้สมัคร

LOGIC SUMMARY : หาหมายเลขประจำตัวผู้สมัครที่มากที่สุดจากฐานข้อมูล
เพิ่มหมายเลขผู้สมัครขึ้นหนึ่ง
แทรกหมายเลขผู้สมัครใหม่ลงบนฐานข้อมูล
กำหนดหมายเลขผู้สมัครใหม่ให้ผู้สมัคร

PROCESS : 1.2 จัดเก็บรายละเอียดต่างๆของผู้สมัคร

DESCRIPTION : จัดเก็บรายละเอียดต่างๆของผู้สมัครเป็นขั้นตอนที่จะนำเอารายละเอียดต่างๆของ
ผู้สมัครที่ได้มีการกำหนดให้มา บันทึกลงบนฐานข้อมูลของผู้สมัคร

INPUT : หมายเลขประจำตัวผู้สมัคร

OUTPUT : รายละเอียดของผู้สมัคร

LOGIC SUMMARY : อ่านรายละเอียดของผู้สมัครจากข้อมูลที่ป้อน
Update ข้อมูลลงบนฐานข้อมูล

PROCESS : 1.3 จัดเก็บอันดับการเลือกของผู้สมัคร

DESCRIPTION : จัดเก็บอันดับการเลือกของผู้สมัคร เป็นขั้นตอนที่จะนำเอาอันดับการเลือกสาขา
วิชาหรือภาควิชาที่ผู้สมัครต้องการที่จะเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษานั้น เก็บ
ลงบนฐานข้อมูลของอันดับการเลือกของผู้สมัคร

INPUT : รายละเอียดของผู้สมัคร

OUTPUT : สาขาวิชาที่เลือก

LOGIC SUMMARY : อ่านอันดับการเลือกของผู้สมัครจากข้อมูลที่ป้อน
Update ข้อมูลลงบนฐานข้อมูล

PROCESS : 1.4 จัดพิมพ์บัตรประจำตัวผู้สมัคร

DESCRIPTION : จัดพิมพ์บัตรประจำตัวผู้สมัคร เป็นขั้นตอนที่ จัดพิมพ์บัตรประจำตัวของผู้สมัคร
เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการเข้าสอบ

INPUT : สาขาวิชาที่เลือก

รายละเอียดของผู้สมัคร

OUTPUT : รายงาน บัตรประจำตัวผู้สมัคร

LOGIC SUMMARY : อ่านข้อมูลรายละเอียดของผู้สมัครจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ่านอันดับการเลือกของผู้สมัคร

พิมพ์รายละเอียดของผู้สมัคร

For อันดับการ \diamond Empty

พิมพ์อันดับการเลือกของผู้สมัคร

อ่านอันดับการเลือกต่อไป

End for

PROCESS : 2.1 จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครสอบทั้งหมด

DESCRIPTION : จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครสอบทั้งหมด เป็นขั้นตอน ในการจัดเรียงรายชื่อของผู้สมัครทั้งหมดตามตัวอักษรเพื่อใช้สำหรับกำหนดหมายเลขที่นั่งสอบ ให้ผู้สมัครแต่ละคน

INPUT : หมายเลขประจำตัวผู้สมัคร
ชื่อผู้สมัคร

OUTPUT : หมายเลขประจำตัวผู้สมัคร

LOGIC SUMMARY : อ่านรายชื่อ และ หมายเลขผู้สมัคร จากฐานข้อมูล
เรียงรายชื่อผู้สมัครตามตัวอักษร

PROCESS : 2.2 กำหนดหมายเลขห้องสอบให้ผู้สมัคร

DESCRIPTION : กำหนดหมายเลขห้องสอบให้ผู้สมัคร เป็นส่วนที่จะอ่านหมายเลขห้องสอบที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเพื่อกำหนดให้ผู้สมัครแต่ละคน ซึ่งจะกำหนดห้องสอบให้ผู้สมัครภายหลังจากที่รู้จำนวนผู้สมัครทั้งหมดแล้ว

INPUT : หมายเลขประจำตัวผู้สมัคร
ห้องสอบ ที่นั่ง

OUTPUT : หมายเลขห้องสอบ
จำนวนที่นั่งที่เหลือ

LOGIC SUMMARY : อ่านหมายเลขห้อง สถานที่ จำนวนที่นั่ง จากฐานข้อมูล

If จำนวนที่นั่ง \diamond 0

อ่านหมายเลขประจำตัวผู้สมัคร

กำหนดห้องสอบให้ผู้สมัคร

ลดจำนวนที่นั่งลงหนึ่ง

Else

อ่านหมายเลขห้องต่อไป สถานที่ จำนวนที่นั่ง จากฐานข้อมูล

End if

PROCESS : 2.3 ทำการสุ่มห้องสอบให้ผู้สมัคร

DESCRIPTION : ทำการสุ่มห้องสอบให้ผู้สมัครเป็นขั้นตอนที่จะกำหนดห้องสอบให้ผู้สมัครในวัน
ที่ สมัครสอบได้โดยทันที

INPUT : ห้องสอบ

ที่นั่งเต็ม

OUTPUT : ห้องสอบ

LOGIC SUMMARY : สุ่มหมายเลขห้องสอบ สถานที่สอบ จากฐานข้อมูล

PROCESS : 2.4 ตรวจสอบจำนวนที่นั่ง

DESCRIPTION : ตรวจสอบจำนวนที่นั่ง ที่เหลืออยู่ภายในห้องสอบนั้นว่าเหลือจำนวนที่นั่งพอที่จะ
กำหนดให้ผู้สมัครสามารถที่จะสอบภายในห้องนั้น ได้หรือไม่

INPUT : ห้องสอบ

จำนวนที่นั่ง

OUTPUT : ที่นั่งเต็ม

ห้องสอบ ที่นั่ง

LOGIC SUMMARY : รับหมายเลขห้องสอบ สถานที่สอบ และ จำนวนที่นั่ง

If จำนวนที่นั่ง > 0

กำหนดห้องสอบให้ผู้สมัคร

Else

สุ่มหมายเลขห้องสอบ และ สถานที่สอบ ใหม่

End if

PROCESS : 2.5 กำหนดห้องสอบให้ผู้สมัคร

DESCRIPTION : กำหนดห้องสอบให้ผู้สมัคร เป็นขั้นตอนที่จะกำหนดห้องสอบที่ได้สุ่มมาแล้วให้
กับผู้สมัครสอบ

INPUT : หมายเลขประจำตัวผู้สมัคร
ห้องสอบ ที่นั่ง

OUTPUT : หมายเลขห้องสอบ
จำนวนที่นั่งที่เหลือ

LOGIC SUMMARY : รับหมายเลขห้อง สถานที่ จำนวนที่นั่ง
อ่านหมายเลขประจำตัวผู้สมัคร
กำหนดห้องสอบให้ผู้สมัคร
ลดจำนวนที่นั่งลงหนึ่ง

PROCESS : 4.1 หาผู้สมัครสอบที่มีการสอบในห้องนั้น

DESCRIPTION : หาผู้สมัครสอบที่มีการสอบในห้องนั้น เป็นขั้นตอนที่จะทำการค้นหาผู้สมัครที่
ได้สอบภายในห้องเดียวกันทั้งหมด

INPUT : หมายเลขผู้สมัคร

OUTPUT : หมายเลขผู้สมัคร
ห้องสอบ

LOGIC SUMMARY : รับหมายเลขห้องสอบ และ สถานที่สอบที่ต้องการ
อ่านหมายเลขผู้สมัครจากฐานข้อมูล
For หมายเลขผู้สมัคร > Null
If ห้องสอบผู้สมัคร = ห้องสอบที่ต้องการ AND
สถานที่สอบ = สถานที่สอบที่ต้องการ
ส่งหมายเลขผู้สมัครออกไป

End if

อ่านหมายเลขผู้สมัครคนต่อไป

End for

PROCESS : 4.2 จัดพิมพ์ผังห้องสอบและหมายเลขผู้สมัคร

DESCRIPTION : จัดพิมพ์ผังห้องสอบและหมายเลขผู้สมัคร เป็นขั้นตอนที่จะจัดพิมพ์ตำแหน่งที่นั่ง
ของผู้สมัครสอบแต่ละคนภายในห้องสอบนั้นออกมาเป็นรายงาน

INPUT : หมายเลขผู้สมัคร

ห้องสอบ Row Col

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OUTPUT : ผังห้องสอบ

LOGIC SUMMARY : อ่านหมายเลขห้องสอบ จำนวนแถว จำนวนหลัก
รับหมายเลขผู้สมัครทั้งหมดที่จะสอบในห้องเดียวกัน
จัดพิมพ์ผังห้องสอบ

PROCESS : 5.1 อ่านคะแนนของผู้สมัคร

DESCRIPTION : อ่านคะแนนของผู้สมัคร เป็นขั้นตอนที่จะตรวจสอบผลการสอบในแต่ละวิชา
ของผู้สมัครแต่ละคน โดยได้ผลการสอบมาจากเครื่องตรวจข้อสอบ

INPUT : คะแนนสอบของผู้สมัคร

OUTPUT : ผลสอบของผู้สมัคร

LOGIC SUMMARY : รับชื่อ File ผลการตรวจคะแนนสอบ
อ่านคะแนนสอบของผู้สมัครแต่ละคน แต่ละวิชา
รวมคะแนนสอบทั้งหมดของผู้สมัครแต่ละคน

PROCESS : 5.2 จัดเก็บคะแนนของผู้สมัคร

DESCRIPTION : จัดเก็บคะแนนของผู้สมัคร เป็นขั้นตอนที่จะนำเอาคะแนนสอบของผู้สมัครแต่ละ
คนที่ได้จากอ่านคะแนนสอบของผู้สมัครมาเก็บลงบนฐานข้อมูล

INPUT : ผลสอบของผู้สมัคร

OUTPUT : คะแนนแต่ละวิชา

คะแนนรวม

LOGIC SUMMARY : รับชื่อวิชาข้อสอบและวิชาย่อย
รับผลคะแนนสอบของผู้สมัคร
จัดเก็บคะแนนสอบของผู้สมัครตามวิชา
จัดเก็บคะแนนรวมของผู้สมัครแต่ละคน

PROCESS : 5.3 เรียงรายชื่อผู้สมัครตามคะแนน

DESCRIPTION : เรียงรายชื่อผู้สมัครตามคะแนน เป็นขั้นตอนที่ใช้สำหรับจัดเรียงรายชื่อผู้สมัคร
ตามคะแนนรวม และคะแนนแต่ละวิชา เพื่อใช้ในการคัดเลือกผู้สมัครที่มีคะแนน
สูงที่สุด

INPUT : คะแนนแต่ละวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนรวมOUTPUT : หมายเลขผู้สมัครLOGIC SUMMARY : อ่านหมายเลขประจำตัวผู้สมัครFor หมายเลขประจำตัวผู้สมัคร \diamond Nullจัดลำดับหมายเลขผู้สมัคร ตาม คะแนนรวม คะแนนแต่ละวิชาอ่านหมายเลขประจำตัวผู้สมัครEnd forPROCESS : 5.4 ตรวจสอบอันดับการเลือกของผู้สมัครDESCRIPTION : ตรวจสอบอันดับการเลือกของผู้สมัคร เป็นขั้นตอนที่จะตรวจสอบอันดับการเลือกของผู้สมัครแต่ละคนตั้งแต่อันดับแรกจนถึงอันดับสุดท้าย เพื่อใช้ในการคัดเลือกสาขาวิชาที่ผู้สมัครต้องการINPUT : หมายเลขผู้สมัครอันดับการเลือกของผู้สมัครภาควิชาที่เลือกเต็มOUTPUT : ภาควิชาที่เลือกยกเลิกผู้สมัครLOGIC SUMMARY : รับหมายเลขผู้สมัครอ่านอันดับการเลือกสาขาวิชาของผู้สมัครIf อันดับการเลือก \diamond Nullส่งอันดับการเลือกของผู้สมัครElseยกเลิกสิทธิ์ที่จะได้รับการคัดเลือกEnd ifPROCESS : 5.5 ตรวจสอบนักศึกษาที่รับในภาควิชาDESCRIPTION : ตรวจสอบนักศึกษาที่รับในภาควิชา เป็นขั้นตอนที่จะ ตรวจสอบจำนวนนักศึกษาที่รับได้ในภาควิชาานั้นINPUT : ภาควิชาที่เลือกจำนวนนักศึกษาที่รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OUTPUT : ภาควิชาที่เลือกเต็ม
ภาควิชาที่เลือกไม่เต็ม
ภาควิชาที่เลือก

LOGIC SUMMARY : รับภาควิชาที่ต้องการตรวจสอบ
อ่านจำนวนนักศึกษาที่รับในภาคนั้น
 If จำนวนที่รับ > 0
สามารถรับผู้สมัครได้
 Else
ไม่สามารถที่จะรับผู้สมัครได้
 End if

PROCESS : 5.6 จัดเก็บรายชื่อผู้สมัครที่ได้รับการเลือก

DESCRIPTION : จัดเก็บรายชื่อผู้สมัครที่ได้รับการเลือก เป็นขั้นตอนหลังจากที่ได้คัดเลือกผู้สมัคร
ที่ต้องการแล้ว ก็จะมีการเตรียมรายละเอียดต่างๆของผู้สมัครเพื่อจัดพิมพ์รายชื่อผู้
ที่ได้รับการคัดเลือกต่อไป

INPUT : ภาควิชาที่เลือกไม่เต็ม

OUTPUT : ลดจำนวนนักศึกษาที่รับ
รายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือก

LOGIC SUMMARY : รับสาขาวิชาที่ต้องการ
อ่านจำนวนนักศึกษาที่รับ
ลดจำนวนนักศึกษาที่รับลงหนึ่ง
ส่งรายชื่อผู้ที่รับการคัดเลือกไปพิมพ์

PROCESS : 6.1 จัดพิมพ์รายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือก

DESCRIPTION : จัดพิมพ์รายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือกเป็นขั้นตอน จัดพิมพ์รายชื่อผู้ที่ได้รับการคัด
เลือกตามภาควิชาที่ต้องการ

INPUT : รายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือก

OUTPUT : รายงาน รายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือก

LOGIC SUMMARY : รับรายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือก
จัดพิมพ์รายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCESS : 6.2 จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครตามภาควิชาที่สอบได้

DESCRIPTION : จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครตามภาควิชาที่สอบได้ เป็นขั้นตอน ที่จะจัดเรียงรายชื่อของ
ผู้สมัครที่ได้รับการคัดเลือกตามภาควิชาต่างๆ

INPUT : รายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือก

รายชื่อผู้สมัคร

OUTPUT : รายชื่อผู้สมัคร

LOGIC SUMMARY : รับรายชื่อผู้สมัครที่ได้รับการคัดเลือก

อ่านคะแนนรวมของผู้สมัครแต่ละคน

จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครตามภาควิชา และ คะแนนรวม

PROCESS : 6.3 กำหนดผู้ที่ได้รับการยกเว้นค่าสนับสนุน

DESCRIPTION : กำหนดผู้ที่ได้รับการยกเว้นค่าสนับสนุน เป็นส่วนที่จะกำหนดผู้สมัครที่ได้รับ
การยกเว้นค่าสนับสนุนทางการศึกษา ตามภาควิชาต่างๆ

INPUT : รายชื่อผู้สมัคร

คะแนนรวม

OUTPUT : รายชื่อผู้สมัคร

LOGIC SUMMARY : กำหนดจำนวนนักศึกษา 10 % ของผู้ที่ได้คัดเลือกในภาควิชา นั้น

ส่งรายชื่อศึกษาใน 10 % ของผู้ที่ได้คัดเลือกในภาควิชา นั้น

PROCESS : 6.4 จัดพิมพ์รายชื่อผู้ที่ได้รับการยกเว้น

DESCRIPTION : จัดพิมพ์รายชื่อผู้ที่ได้รับการยกเว้น เป็นขั้นตอนที่จัดพิมพ์รายงาน รายชื่อผู้ที่ได้
รับการยกเว้นค่าสนับสนุนทางการศึกษาตามภาควิชาต่างๆ

INPUT : รายชื่อผู้สมัคร

OUTPUT : รายงาน รายชื่อผู้ที่ได้รับการยกเว้น

LOGIC SUMMARY : รับรายชื่อผู้สมัครที่ได้รับการยกเว้น

พิมพ์รายชื่อผู้สมัครที่ได้รับการยกเว้น

PROCESS : 1.1 รับรายละเอียดต่างๆของข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DESCRIPTION : รับรายละเอียดต่างๆของข้อสอบ เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบรายละเอียดต่างๆของข้อสอบที่ต้องการจะออก

INPUT : ข้อสอบ

OUTPUT : ข้อสอบวิชาต่างๆ

LOGIC SUMMARY : รับชื่อวิชาข้อสอบ

รับชื่อวิชาย่อย

รับโจทย์และตัวเลือกของข้อสอบ

อ่านหมายเลข โจทย์ที่มีค่ามากที่สุดจากฐานข้อมูล

เพิ่มหมายเลข โจทย์ขึ้นหนึ่ง

เพิ่มหมายเลข โจทย์ลงบนฐานข้อมูล

PROCESS : 1.2 จัดเก็บคำถามของข้อสอบตามวิชา

DESCRIPTION : จัดเก็บคำถามของข้อสอบตามวิชา เป็นขั้นตอนที่จะจัดเก็บคำถามต่างๆที่ผู้ออกข้อสอบได้ออกแบบเอาไว้ตามวิชาที่ได้มีการระบุไว้

INPUT : ข้อสอบวิชาต่างๆ

OUTPUT : คำถาม

LOGIC SUMMARY : รับโจทย์คำถาม

เพิ่มโจทย์คำถามลงบนฐานข้อมูล

PROCESS : 1.3 จัดเก็บตัวเลือกของข้อสอบ

DESCRIPTION : จัดเก็บตัวเลือกของข้อสอบ เป็นขั้นตอนที่จะจัดเก็บตัวเลือกต่างๆที่ผู้ออกข้อสอบได้ออกแบบเอาไว้ตามคำถามข้อต่างๆที่ได้มีการระบุไว้

INPUT : ข้อสอบวิชาต่างๆ

OUTPUT : ตัวเลือก สถานะตัวเลือก

LOGIC SUMMARY : รับข้อความตัวเลือก และสถานตัวเลือก

For ข้อความตัวเลือก \diamond Null

เพิ่มตัวเลือกลงบนฐานข้อมูล

รับข้อความตัวเลือก และสถานตัวเลือก

End for

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCESS : 2.1 ตรวจสอบลักษณะข้อสอบที่ต้องการ

DESCRIPTION : ตรวจสอบลักษณะข้อสอบที่ต้องการ เป็นขั้นตอนในการตรวจสอบรายละเอียด
ของลักษณะข้อสอบที่ต้องการจะจัดพิมพ์ขึ้นมาเป็นข้อสอบ

INPUT : ลักษณะข้อสอบที่ต้องการ

OUTPUT : หมวดวิชาข้อสอบ

LOGIC SUMMARY : รับวิชาข้อสอบที่ต้องการ

รับวิชาย่อยที่ต้องการ

รับจำนวนตัวเลือกของข้อสอบ

รับจำนวนข้อสอบ และ จำนวนชุดที่ต้องการ

รับวันที่สอบ

PROCESS : 2.2 สุ่มข้อสอบตามหมวดวิชาที่ต้องการ

DESCRIPTION : สุ่มข้อสอบตามหมวดวิชาที่ต้องการ เป็นขั้นตอนในการสุ่มโจทย์คำถามทั้งหมด
ที่มีอยู่ในวิชานั้น

INPUT : หมวดวิชาข้อสอบ

คำถาม

OUTPUT : หมวดวิชาข้อสอบ

คำถาม

LOGIC SUMMARY : รับวิชาข้อสอบที่ต้องการ

สุ่มข้อสอบตามวิชาที่ต้องการ

For ข้อสอบถูกเลือกไปแล้วในชุดนั้น

สุ่มข้อตามวิชาที่ต้องการใหม่

ส่งหมายเลขข้อ และ โจทย์

PROCESS : 2.3 สุ่มตัวเลือกของคำถามนั้น

DESCRIPTION : สุ่มตัวเลือกของคำถามนั้น เป็นขั้นตอนในการสุ่มตัวเลือกทั้งหมดที่มีอยู่ในคำ
ถามข้อนั้น

INPUT : ตัวเลือกของคำถาม

คำถาม

OUTPUT : ตัวเลือก

LOGIC SUMMARY : รับหมายเลขข้อสอบ และวิชาข้อสอบ
สุ่มตัวเลือกข้อสอบตามหมายเลขข้อสอบ
For ตัวเลือกถูกเลือกไปแล้วในชุดนั้น
สุ่มตัวเลือกข้อสอบตามหมายเลขข้อสอบที่ต้องการใหม่
ส่งหมายเลขตัวเลือก และข้อความตัวเลือก

PROCESS : 2.4 จัดพิมพ์ข้อสอบทั้งหมด

DESCRIPTION : จัดพิมพ์ข้อสอบทั้งหมด เป็นขั้นตอนที่จะจัดพิมพ์คำถามและตัวเลือกทั้งหมดที่
ได้มีการสุ่มเอาไว้หมดแล้ว

INPUT : คำถาม

ตัวเลือก

OUTPUT : ข้อสอบที่คัดเลือก
ข้อสอบตามวิชาที่ต้องการ

LOGIC SUMMARY : รับ โจทย์ข้อสอบของวิชาที่ต้องการ
รับตัวเลือกของข้อสอบ
For โจทย์ <> Null
พิมพ์โจทย์ข้อสอบ
พิมพ์ตัวเลือกข้อสอบ
รับ โจทย์ข้อสอบของวิชาที่ต้องการ
รับตัวเลือกของข้อสอบ

End for

PROCESS : 2.5 จัดพิมพ์เฉลยข้อสอบ

DESCRIPTION : จัดพิมพ์เฉลยข้อสอบ เป็นขั้นตอนที่จะจัดพิมพ์เฉลยข้อสอบ ของข้อสอบชุด
ต่างๆตามที่ได้สุ่มเอาไว้แล้ว

INPUT : ข้อสอบที่คัดเลือก

OUTPUT : เฉลยข้อสอบ

LOGIC SUMMARY : รับหมายเลขโจทย์ข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับตัวเลือกของข้อสอบที่มีสถานะเป็น ถูก

For โจทย์ <> Null

พิมพ์หมายเลขข้อ

พิมพ์หมายเลขตัวเลือก

รับหมายเลขโจทย์ข้อสอบ

รับตัวเลือกของข้อสอบที่มีสถานะเป็น ถูก

End for

Data Dictionary ของระบบรับสมัครสอบนักศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และ เทคโนโลยีการเกษตร

Data Dictionary Data Flow

DATA FLOW NAME : รายละเอียดของผู้สมัคร

DESCRIPTION : รายละเอียดของผู้สมัครเป็นข้อมูลของผู้สมัครที่ใช้สำหรับการสมัครสอบ
เข้าศึกษาต่อ

FROM PROCESSES : ผู้สมัครสอบ

TO PROCESSES : 1.1 กำหนดหมายเลขประจำตัวผู้สมัคร

1.3 จัดเก็บอันดับการเลือกของผู้สมัคร

1.4 จัดพิมพ์บัตรประจำตัวผู้สมัคร

ฐานข้อมูลผู้สมัครสอบ(Candidate Table)

DATA STRUCTURES: รายละเอียดของผู้สมัคร

-ชื่อผู้สมัคร(Name) , นามสกุล(Surname) , สาขาวิชาที่สมัคร(Subject)

DATA FLOW NAME : ลำดับที่สมัคร

DESCRIPTION : ลำดับที่สมัคร เป็นหมายเลขที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้ในการอ้างถึงผู้สมัคร
แต่ละรายโดยที่ตัวเลขนี้จะไม่ซ้ำกัน

FROM PROCESSES : 1.1 กำหนดหมายเลขประจำตัวผู้สมัคร

2.1 จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครสอบทั้งหมด

TO PROCESSES : 1.2 จัดเก็บรายละเอียดต่างๆของผู้สมัคร

1.3 จัดเก็บอันดับการเลือกของผู้สมัคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ 2.1 จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครสอบทั้งหมด ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 กำหนดหมายเลขห้องสอบให้ผู้สมัคร

DATA STRUCTURES : หมายเลขประจำตัวผู้สมัคร

-ผู้สมัคร(Candidate_id)

DATA FLOW NAME : ชื่อผู้สมัคร

DESCRIPTION : ชื่อผู้สมัคร เป็นชื่อและนามสกุลของผู้สมัครสอบแต่ละคน

FROM PROCESSES : ฐานข้อมูลผู้สมัครสอบ(Candidate Table)

TO PROCESSES : 2.1 จัดเรียงรายชื่อผู้สมัครสอบทั้งหมด

DATA STRUCTURES: ชื่อผู้สมัคร

- ชื่อผู้สมัคร(Name) , นามสกุล(Surname)

DATA FLOW NAME : ห้องสอบ ที่นั่ง

DESCRIPTION : ห้องสอบ ที่นั่ง เป็นข้อมูลที่ใช้ในการแสดงถึงห้องสอบ และจำนวนที่นั่ง ที่มีทั้งหมดภายในแต่ละห้องสอบ

FROM PROCESSES : ฐานข้อมูลห้องสอบ(Room Table)

2.3 ตรวจสอบจำนวนที่นั่ง

TO PROCESSES : 2.4 กำหนดหมายเลขห้องสอบให้ผู้สมัคร

DATA STRUCTURES: ห้องสอบ ที่นั่ง

-หมายเลขห้องสอบ(Room-id) , สถานที่สอบ(Place) , จำนวนที่นั่ง (Amount)

DATA FLOW NAME : จำนวนที่นั่งที่เหลือ

DESCRIPTION : จำนวนที่นั่งที่เหลือ เป็นที่ใช้สำหรับระบบจำนวนที่นั่งที่เหลือทั้งหมดภายในห้องสอบนั้น หลังจากที่ได้กำหนดห้องสอบให้ผู้สมัครเรียบร้อยแล้ว

FROM PROCESSES : 2.4 กำหนดหมายเลขห้องสอบให้ผู้สมัคร

TO PROCESSES : ฐานข้อมูลห้องสอบ(Room Table)

DATA STRUCTURES: จำนวนที่นั่งที่เหลือ

-จำนวนที่นั่ง(Amount)

DATA FLOW NAME : จำนวนที่นั่ง

DESCRIPTION : จำนวนที่นั่งเป็นข้อมูลของจำนวนที่นั่งที่เหลืออยู่ในห้องสอบแต่ละห้องที่มีอยู่ในฐานข้อมูลห้องสอบ

FROM PROCESSES : ฐานข้อมูลห้องสอบ(Room Table)

TO PROCESSES : 2.3 ตรวจสอบจำนวนที่นั่ง

DATA STRUCTURES: จำนวนที่นั่ง
-จำนวนที่นั่ง(Amount)

DATA FLOW NAME : ห้องสอบ

DESCRIPTION : ห้องสอบ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับแสดงหมายเลขห้องสอบต่างๆที่ผู้สมัครสามารถที่จะเข้าไปทำการสอบคัดเลือกได้

FROM PROCESSES : ฐานข้อมูลห้องสอบ(Room Table)

2.2 ทำการสุ่มห้องสอบให้ผู้สมัคร

TO PROCESSES : 2.2 ทำการสุ่มห้องสอบให้ผู้สมัคร

2.3 ตรวจสอบจำนวนที่นั่ง

DATA STRUCTURES: -

DATA FLOW NAME : สาขาวิชาที่เลือก

DESCRIPTION : สาขาวิชาที่เลือกเป็นข้อมูลของผู้สมัครสอบเกี่ยวกับการเลือกอันดับสาขาวิชาที่ต้องการจะสอบเข้าศึกษาต่อ

FROM PROCESSES : 1.3 จัดเก็บอันดับการเลือกของผู้สมัคร

ฐานข้อมูลอันดับการเลือกผู้สมัคร(Selection-Table)

TO PROCESSES : 1.4 จัดพิมพ์บัตรประจำตัวผู้สมัคร

DATA STRUCTURES: สาขาวิชาที่เลือก

- อันดับการเลือก(Selection-id) , ชื่อสาขาวิชา(Depart-name)

Data Dictionary Data Store

DATA STORE : ฐานข้อมูลผู้สมัคร(Candidate Table)

DESCRIPTION : ฐานข้อมูลผู้สมัครเป็นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆของผู้สมัครสอบแต่ละคน

INBOUND DATA FLOW : 1.2 รายละเอียดของผู้สมัคร

2.4 หมายเลขห้องสอบ

OUTBOUND DATA FLOW : 1.4 รายละเอียดของผู้สมัคร

2.1 ชื่อผู้สมัคร

DATA DESCRIPTION : หมายเลขผู้สมัคร(Candidate-id) , ชื่อ(Name) , นามสกุล(Surname) , สาขาวิชา(Subject) , เลขที่นั่งสอบ

DATA STORE : ฐานข้อมูลห้องสอบ(Room Table)

DESCRIPTION : ฐานข้อมูลห้องสอบ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลห้องสอบและสถานที่สอบของห้องสอบที่มีอยู่ทั้งหมดที่ใช้สำหรับให้ผู้สมัครสอบ

INBOUND DATA FLOW: 2.4 กำหนดห้องสอบให้ผู้สมัคร

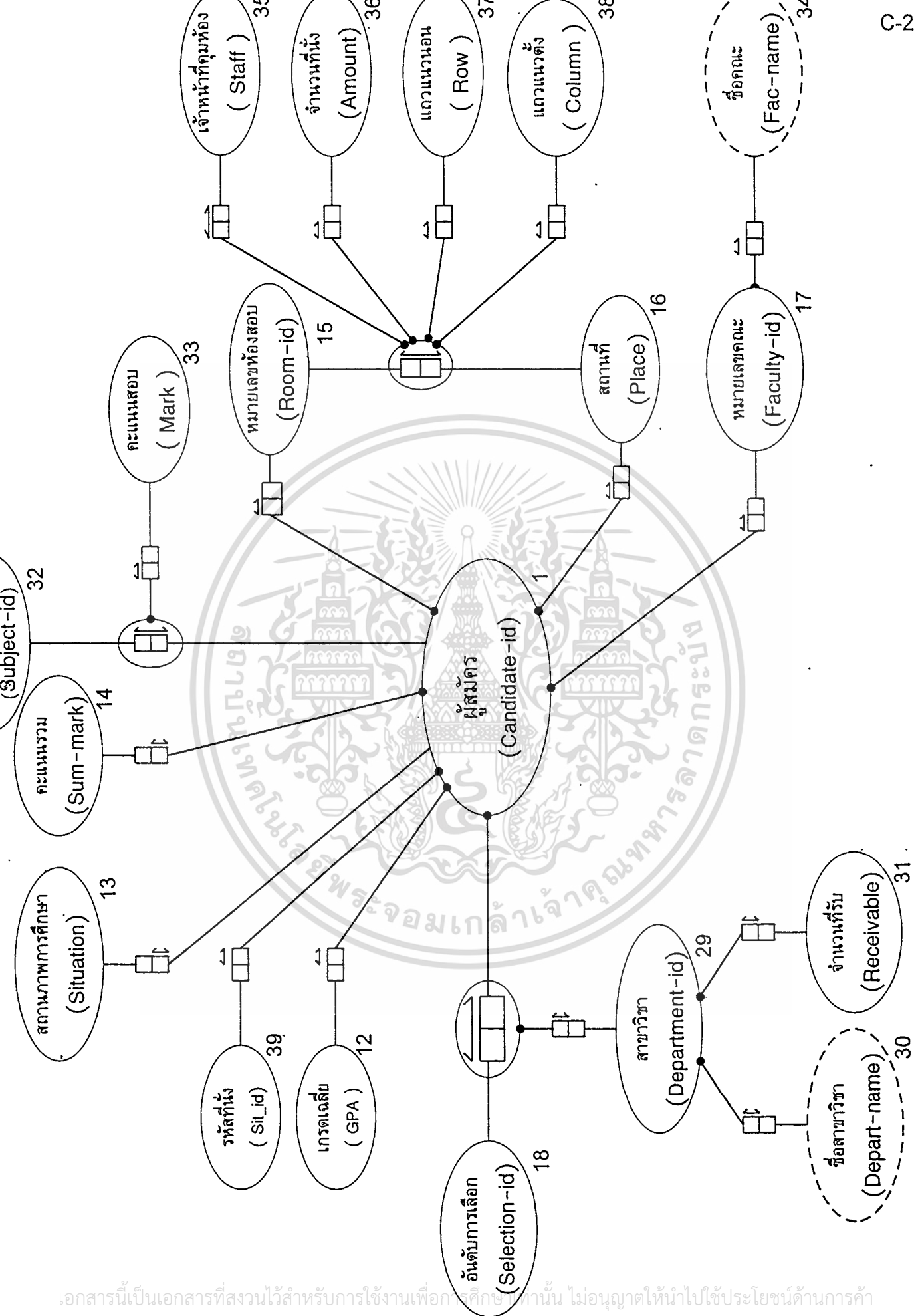
OUTBOUND DATA FLOW: 2.2 ห้องสอบ ที่นั่ง

DATA DESCRIPTION: หมายเลขห้องสอบ(Room-id) , สถานที่สอบ(Place) , จำนวนที่นั่ง (Amount) , แถว(Row) , หลัก(Column)

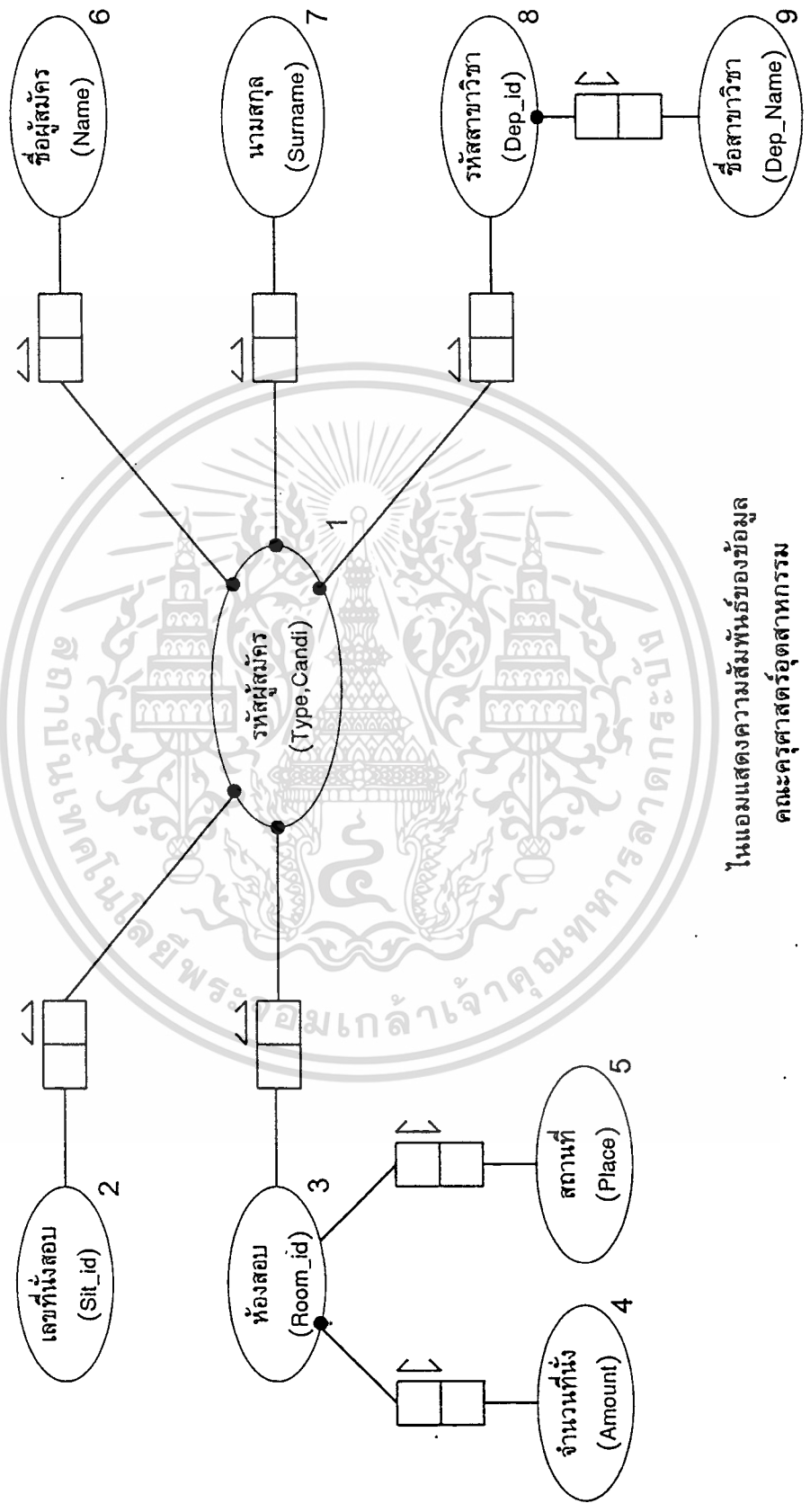


แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
ของ
ระบบรับสมัครสอบนักศึกษาวิศวกรรมภาคสมทบ
(NIAM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

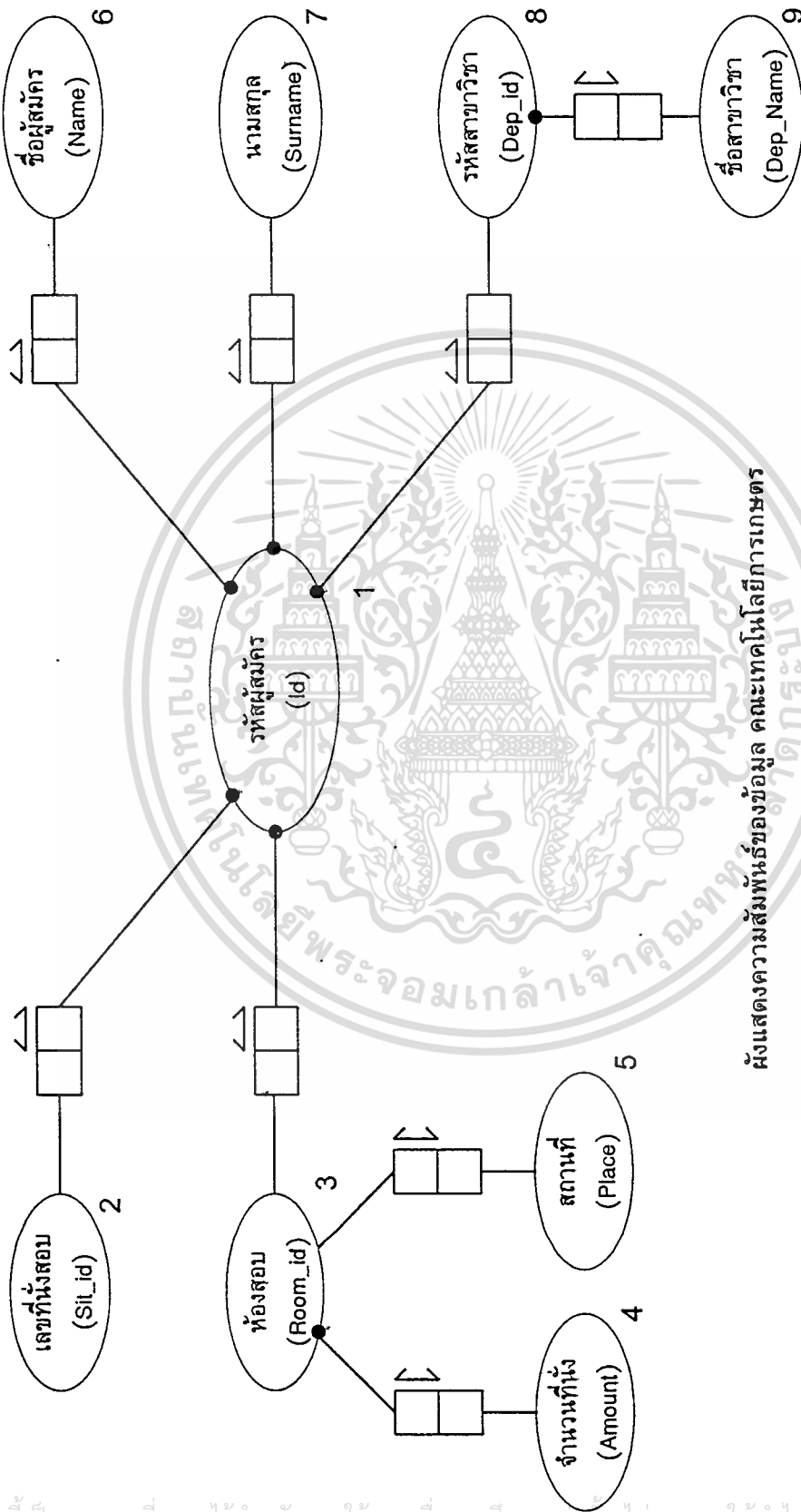


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โนแอมแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล
คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผังแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล คณะเทคโนโลยีการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**คำอธิบายข้อมูลต่างๆของ
แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบรับสมัครสอบ
(Niam Dictionary)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NIAM DICTIONARY

NUMBER: 1
 NIAM DATA: ผู้สมัคร (Candidate - id)
 DESCRIPTION: เป็นหมายเลขประจำตัวของผู้สมัคร เพื่อใช้อ้างอิงถึงผู้สมัครนั้น
 SAMPLE: 0001 , 0113 , 1062

NUMBER: 2
 NIAM DATA: ชื่อ (Name)
 DESCRIPTION: เป็นชื่อของผู้สมัครเพื่อใช้อ้างอิงถึงผู้สมัครนั้น
 SAMPLE: โอฬาร , บุศรินทร์

NUMBER: 3
 NIAM DATA: นามสกุล (Sur-name)
 DESCRIPTION: เป็นนามสกุลของผู้สมัครเพื่อใช้อ้างอิงถึงผู้สมัครนั้น
 SAMPLE: วีรสารสนธิ , สันชนศิริ

NUMBER: 4
 NIAM DATA: อายุ (Age)
 DESCRIPTION: เป็นอายุของผู้สมัคร
 SAMPLE: 21 , 24 , 26

NUMBER: 5
 NIAM DATA: เชื้อชาติ (Race)
 DESCRIPTION: เผ่าพันธุ์ชาติกำเนิดของผู้สมัคร
 SAMPLE: ไทย , อังกฤษ , อเมริกา

NUMBER: 6
 NIAM DATA: สัญชาติ (Citizenship)
 DESCRIPTION: สถานที่ชาติกำเนิดของผู้สมัคร
 SAMPLE: ไทย , อังกฤษ , อเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NUMBER: 7
 NIAM DATA: ที่อยู่(Address)
 DESCRIPTION: รายละเอียดต่างๆที่ผู้สมัครอาศัยอยู่ในปัจจุบัน
 SAMPLE: 472/5 ถนน ลุกหลวง เขต ดุสิต แขวง สีแยกมหานาค
 จังหวัด กรุงเทพฯ 10300

NUMBER: 8
 NIAM DATA: โทรศัพท์(Phone)
 DESCRIPTION: เป็นหมายเลขโทรศัพท์ของผู้สมัครที่สามารถติดต่อได้
 SAMPLE: 2150808 , 035-282690 , 4348877

NUMBER: 9
 NIAM DATA: เลขที่บัตรประชาชน(Card-id)
 DESCRIPTION: เป็นหมายเลขประจำตัวประชาชนของผู้สมัคร
 SAMPLE: 3 1002 02511 70 1 , 9 1020 14563 26 5

NUMBER: 10
 NIAM DATA: บิดา(Father)
 DESCRIPTION: ชื่อและนามสกุลของบิดาผู้สมัคร
 SAMPLE: ประยูร วงศ์ชื่น , ถวัลย์ เลิศพัฒนาพรชัย

NUMBER: 11
 NIAM DATA: มารดา(Mother)
 DESCRIPTION: ชื่อและนามสกุลของมารดาผู้สมัคร
 SAMPLE: สุดารัต บุษบาทม , อรรีย์ ปัญญาชน

NUMBER: 12
 NIAM DATA: เกรดเฉลี่ย(GPA)
 DESCRIPTION: เกรดเฉลี่ยของผู้สมัคร
 SAMPLE: 2.59 , 3.14 , 2.94

NUMBER: 13
 NIAM DATA: สถานภาพทางการศึกษา(Situation)
 DESCRIPTION: รายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับการศึกษาของผู้สมัคร
 SAMPLE: จบการศึกษาระดับ ปวส. จาก เทคนิคโคราช

NUMBER: 14
 NIAM DATA: คะแนนรวม(Sum-mark)
 DESCRIPTION: จำนวนคะแนนทั้งหมดที่ผู้สมัครทำการสอบได้
 SAMPLE: 155 , 143 , 178

NUMBER: 15
 NIAM DATA: หมายเลขห้องสอบ(Room-id)
 DESCRIPTION: หมายเลขของห้องที่จะทำการสอบ
 SAMPLE: A-304 , L-116 , B-209

NUMBER: 16
 NIAM DATA: สถานที่(Place)
 DESCRIPTION: สถานที่ที่จะทำการสอบ
 SAMPLE: ตึก 12 ชั้น , ตึกสมเด็จพระเทพฯ , คณะวิศวกรรมศาสตร์

NUMBER: 17
 NIAM DATA: หมายเลขคณะ(Faculty-id)
 DESCRIPTION: หมายเลขของคณะที่ผู้สมัครทำการเลือก
 SAMPLE: 101 , 102 , 103

NUMBER: 18
 NIAM DATA: อันดับการเลือก(Selection-id)
 DESCRIPTION: หมายเลขของการเลือกอันดับสาขาวิชา
 SAMPLE: 01 , 02 , 05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NUMBER: 19
 NIAM DATA: อำเภอ/เขต(Bounds)
 DESCRIPTION: อำเภอ/เขต ที่ทำการออกบัตรประชาชน
 SAMPLE: ดุสิต , ลาดกระบัง , ป้อมปราบ

NUMBER: 20
 NIAM DATA: จังหวัด(Province)
 DESCRIPTION: จังหวัด ที่ทำการออกบัตรประชาชน
 SAMPLE: กรุงเทพฯ , เชียงใหม่ , ลำปาง

NUMBER: 21
 NIAM DATA: ความถนัดทางกีฬา(Sports)
 DESCRIPTION: ความสามารถพิเศษของผู้สมัครทางกีฬา
 SAMPLE: ฟุตบอล , บาสเกตบอล , รักบี้

NUMBER: 22
 NIAM DATA: ระดับ(Level)
 DESCRIPTION: ระดับความสามารถของกีฬา
 SAMPLE: มหาวิทยาลัย , เขต , ชาติ

NUMBER: 23
 NIAM DATA: เชื้อชาติ(Fa-race)
 DESCRIPTION: เผ่าพันธุ์ชาติกำเนิดของบิดาผู้สมัคร
 SAMPLE: ไทย, อังกฤษ , อเมริกา

NUMBER: 24
 NIAM DATA: สัญชาติ(Fa-Citizen)
 DESCRIPTION: สถานที่ชาติกำเนิดของบิดาผู้สมัคร
 SAMPLE: ไทย, อังกฤษ , อเมริกา

NUMBER: 25
 NIAM DATA: อาชีพ(Fa-Occupation)

เอกสารที่ส่งมาเพื่อขอรับบัตรประชาชนนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DESCRIPTION: อาชีพของบิดาผู้สมัคร
 SAMPLE: ข้าราชการ , ค้าขาย , รับจ้าง

NUMBER: 26
 NIAM DATA: เชื้อชาติ(Mom-Race)
 DESCRIPTION: เผ่าพันธุ์ชาติกำเนิดของมารดาผู้สมัคร
 SAMPLE: ไทย, อังกฤษ , อเมริกา

NUMBER: 27
 NIAM DATA: สัญชาติ(Mom-Citizen)
 DESCRIPTION: สถานที่ชาติกำเนิดของมารดาผู้สมัคร
 SAMPLE: ไทย, อังกฤษ , อเมริกา

NUMBER: 28
 NIAM DATA: อาชีพ(Mom-Occupation)
 DESCRIPTION: อาชีพของมารดาผู้สมัคร
 SAMPLE: ข้าราชการ , ค้าขาย , รับจ้าง

NUMBER: 29
 NIAM DATA: สาขาวิชา(Department-id)
 DESCRIPTION: หมายเลขของสาขาวิชาต่างๆ
 SAMPLE: 0001 , 00002 , 0005

NUMBER: 30
 NIAM DATA: ชื่อสาขาวิชา(Depart-name)
 DESCRIPTION: ชื่อของสาขาวิชาที่ผู้สมัครทำการเลือก
 SAMPLE: วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ , วิศวกรรมโทรคมนาคม

NUMBER: 31
 NIAM DATA: จำนวนที่รับ(Receivable)
 DESCRIPTION: จำนวนที่จะรับได้ในแต่ละภาควิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 40, 20 รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NUMBER: 32
 NIAM DATA: วิชา(Subject-id)
 DESCRIPTION: รหัสของวิชาในการสอบ
 SAMPLE: E 101 , M 112 , C 114

NUMBER: 33
 NIAM DATA: คะแนนสอบ(Mark)
 DESCRIPTION: คะแนนที่ผู้สมัครทำการสอบได้ในแต่ละวิชา
 SAMPLE: 68 , 75 , 49

NUMBER: 34
 NIAM DATA: ชื่อคณะ(Fac-name)
 DESCRIPTION: ชื่อของคณะที่ผู้สมัครเลือก
 SAMPLE: คณะวิศวกรรมศาสตร์ , คณะครุศาสตร์

NUMBER: 35
 NIAM DATA: เจ้าหน้าที่คุมห้อง(Staff)
 DESCRIPTION: ชื่อและนามสกุลของผู้ที่คุมห้องสอบ
 SAMPLE: สุดดี เป็ล่งพาณิชย์ , อ.บุญชู ภูผาเรือง

NUMBER: 36
 NIAM DATA: จำนวนที่นั่ง(Amount)
 DESCRIPTION: จำนวนของที่นั่งทำการสอบในแต่ละห้อง
 SAMPLE: 24 , 26 ,30

NUMBER: 37
 NIAM DATA: แถวแนวนอน(Row)
 DESCRIPTION: ที่นั่งทำการสอบในแนวนอน
 SAMPLE: 1 , 2 , 3

NUMBER: 38
 NIAM DATA: แถวแนวดิ่ง(Column)
 DESCRIPTION: ที่นั่งทำการสอบในแนวดิ่ง
 SAMPLE: 1 , 2 , 3

NUMBER: 1
 NIAM DATA: วิชา(Subject-id)
 DESCRIPTION: รหัสของวิชาหลักที่ทำการสอบ
 SAMPLE: E 101 , M 112 , C 114

NUMBER: 2
 NIAM DATA: ชื่อวิชา(Subject-name)
 DESCRIPTION: ชื่อของวิชาหลักที่ทำการสอบ
 SAMPLE: คณิตศาสตร์ , ความถนัดทางช่าง

NUMBER: 3
 NIAM DATA: วิชาย่อย(Sub subject-id)
 DESCRIPTION: รหัสของวิชาย่อยที่ทำการสอบ
 SAMPLE: E 101-01 , E 101-02 , M 112-01

NUMBER: 4
 NIAM DATA: ชื่อวิชาย่อย(Sub-name)
 DESCRIPTION: ชื่อของวิชาย่อยที่ทำการสอบ
 SAMPLE: วงจรไฟฟ้า , คอมพิวเตอร์ , แม่เหล็กไฟฟ้า

NUMBER: 5
 NIAM DATA: ข้อสอบ(Question-id)
 DESCRIPTION: หมายเลขของโจทย์คำถามข้อสอบ
 SAMPLE: 1 , 2 , 3 , 4

NUMBER: 6
 NIAM DATA: โจทย์(Question)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันฯ ซึ่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DESCRIPTION: คำถามของข้อสอบ

SAMPLE: 1) แรงดันที่ตกคร่อม R3 มีค่ามากกว่าที่ R12 อยู่เท่าไร

NUMBER: 7

NIAM DATA: คำตอบ(Choice-id)

DESCRIPTION: หมายเลขข้อของตัวเลือกคำตอบ

SAMPLE: 1 , 2 , 3 , 4

NUMBER: 8

NIAM DATA: ตัวเลือก(Choice)

DESCRIPTION: คำตอบต่างๆของตัวเลือก

SAMPLE: 1) 0.5 v

2) 1.0 v

3) 1.5 v

4) 2.0 v

5) 3.0 v

NUMBER: 9

NIAM DATA: สถานะตัวเลือก(Choice-status)

DESCRIPTION: สถานะคำตอบต่างๆของตัวเลือกว่าถูกหรือผิด

SAMPLE: 1) 0.5 v ผิด

2) 1.0 v ผิด

3) 1.5 v ผิด

4) 2.0 v ถูก

5) 3.0 v ผิด

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central five-tiered stupa with a sunburst above it. The stupa is flanked by two smaller three-tiered stupas. The entire emblem is surrounded by a decorative border with Thai script. The text in the center of the seal reads "ตารางแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล" and "(Relational Table)".

ตารางแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล
(Relational Table)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางความสัมพันธ์ของ คณะวิศวกรรมศาสตร์

CANDIDATE TABLE (ตาราง ผู้สมัคร)

Candidate-id	Name	Surname	Age	Citizenship	Race
Integer	Char 30	Char 50	Integer	Char 15	Char 15

Address	Phone	Card-id	Father	Mother	GPA	Situation
Char 250	Char 15	Char 20	Char 60	Char 60	Float	Char 250

Sum-mark	Room-id	Place	Faculty-id	Sit_id
Integer	Char 20	Char 40	Integer	Integer

CARD TABLE (ตาราง บัตรประชาชน)

Card-id	Bound	Province
Char 20	Char 20	Char 15

SPORT TABLE (ตาราง ความถนัดทางกีฬา)

Candidate-id	Sport	Level
Integer	Char 25	Char 20

FATHER TABLE (ตาราง บิด)

Father	FA-Race	FA-Citizen	FA-Occupation
Char 60	Char 20	Char 20	Char 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MOTHER TABLE (ตาราง มารดา)

Mother	Mom-Race	Mom-citizen	Mom-occupation
Char 60	Char 20	Char 20	Char 30

SELECTION TABLE (ตาราง อันดับการเลือก)

Candidate-id	Selection-id	Department-id
Integer	Integer	Integer

DEPARTMENT TABLE (ตาราง สาขาวิชาที่รับสมัคร)

Department-id	Depart-name	Receivable
Integer	Char 50	Integer

RESULT TABLE (ตาราง คะแนนสอบแต่ละวิชา)

Candidate-id	Subject-id	Mark
Integer	Integer	Integer

FACULTY TABLE (ตาราง คณะ)

Faculty-id	Fac-name
Integer	Char 50

STAFF TABLE (ตาราง เจ้าหน้าที่คุมห้อง)

Room-id	Place	Staffname	Staffsurname
Char 10	Char 20	Char 30	Char 50

ROOM TABLE (ตาราง ห้องสอบ)

Room-id	Place	Amount	Row	Column
Char 20	Char 40	Integer	Integer	Integer

ตารางความสัมพันธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

CANDIDATE TABLE (ตารางผู้สมัครสอบ)

Type	Candi	Name	Surname	Sit_id	Depart-id
Char 1	Integer	Char 30	Char 50	Integer	Integer

DEPARTMENT TABLE (ตาราง สาขาวิชาที่รับสมัคร)

Depart-id	Depart-name
Integer	Char 50

ROOM TABLE (ตาราง ห้องสอบ)

Room-id	Place	Amount
Char 20	Char 40	Integer

ตารางความสัมพันธ์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร

CANDIDATE TABLE (ตารางผู้สมัครสอบ)

Candi	Name	Surname	Sit_id	Depart-id
Integer	Char 30	Char 50	Integer	Integer

DEPARTMENT TABLE (ตาราง สาขาวิชาที่รับสมัคร)

Depart-id	Depart-name
Integer	Char 50

ROOM TABLE (ตาราง ห้องสอบ)

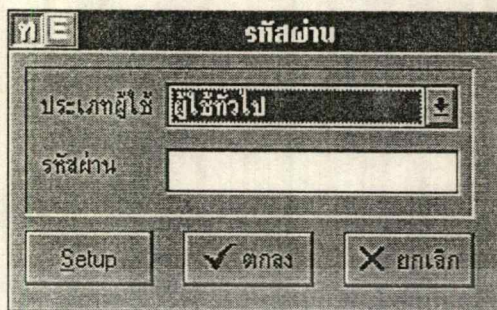
Room-id	Place	Amount
Char 20	Char 40	Integer



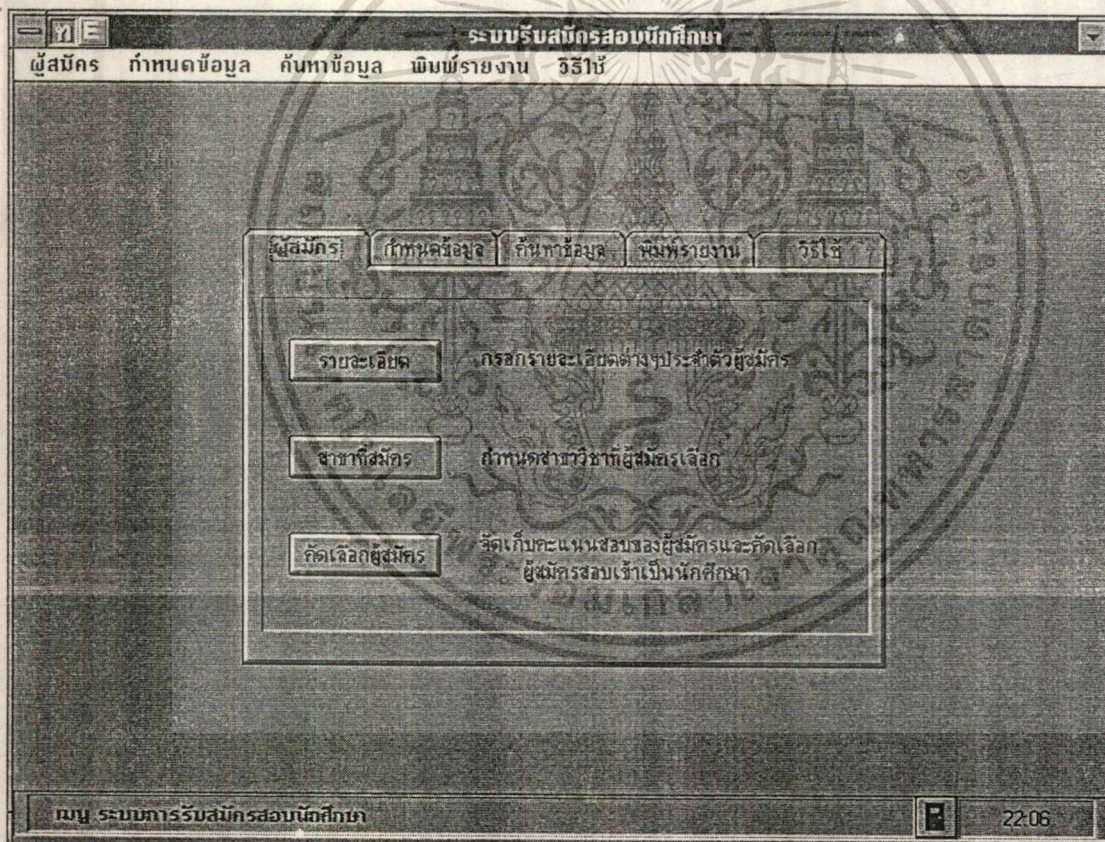
ส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้ของระบบรับสมัครสอบ
(User Interface)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้ คณะวิศวกรรมศาสตร์

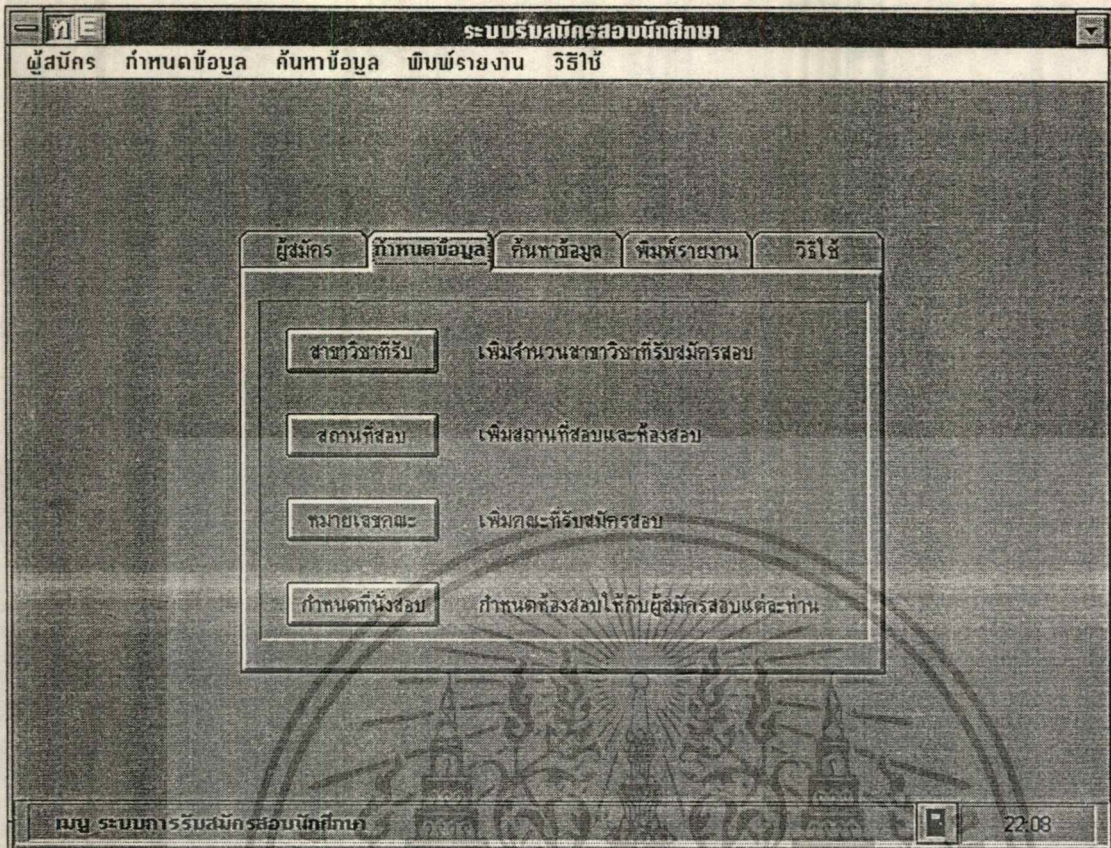


รูปที่ F-1 แสดงหน้าจอการป้อนรหัสผ่าน

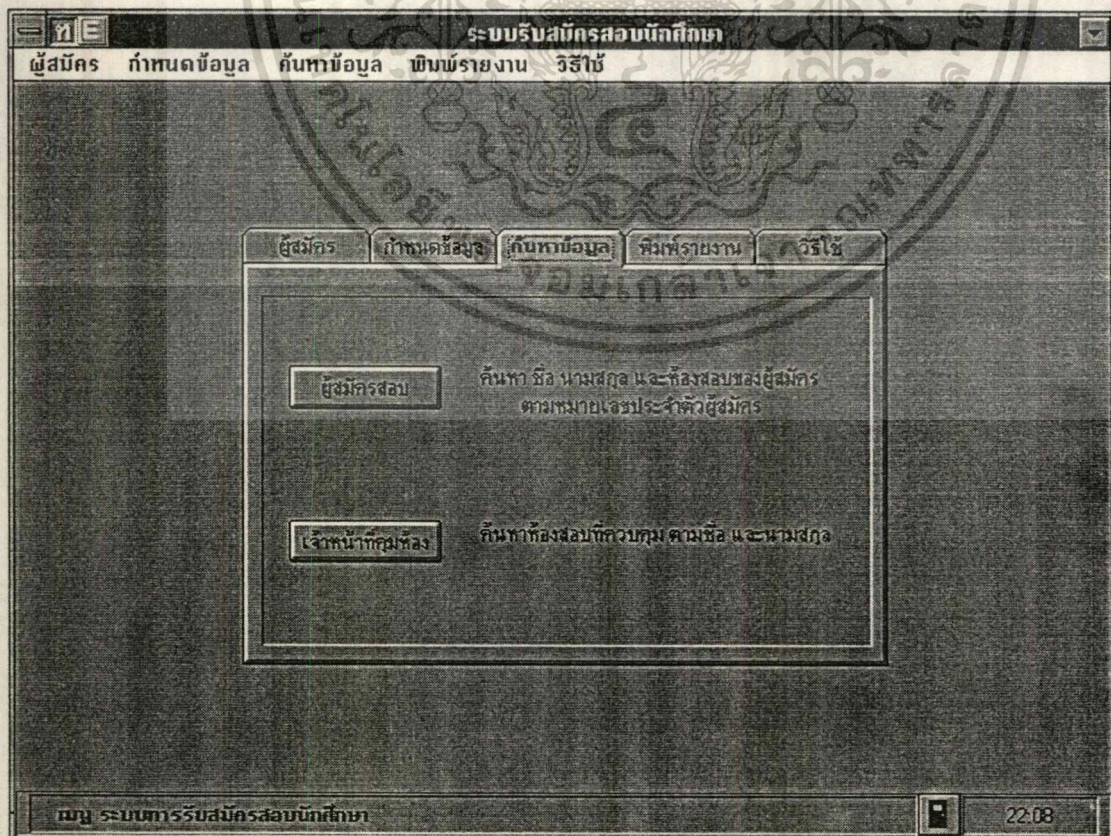


รูปที่ F-2 แสดงหน้าจอเมนูหลัก

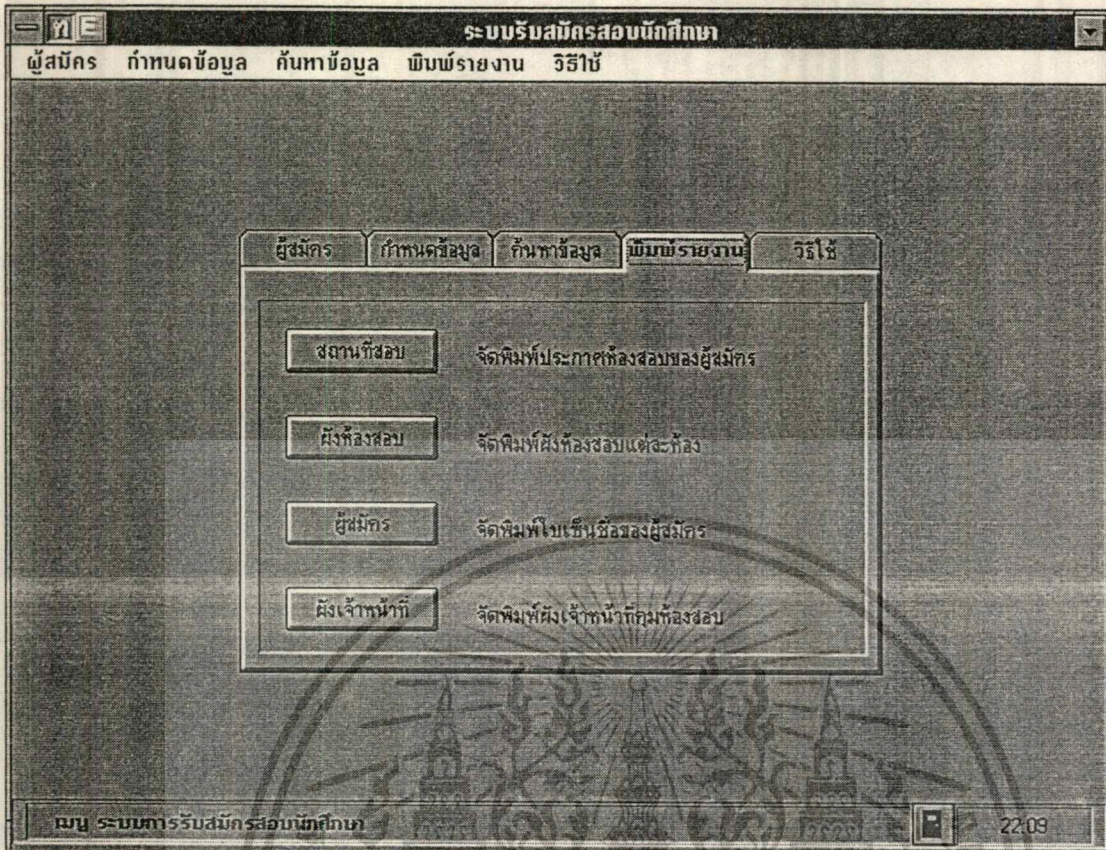
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



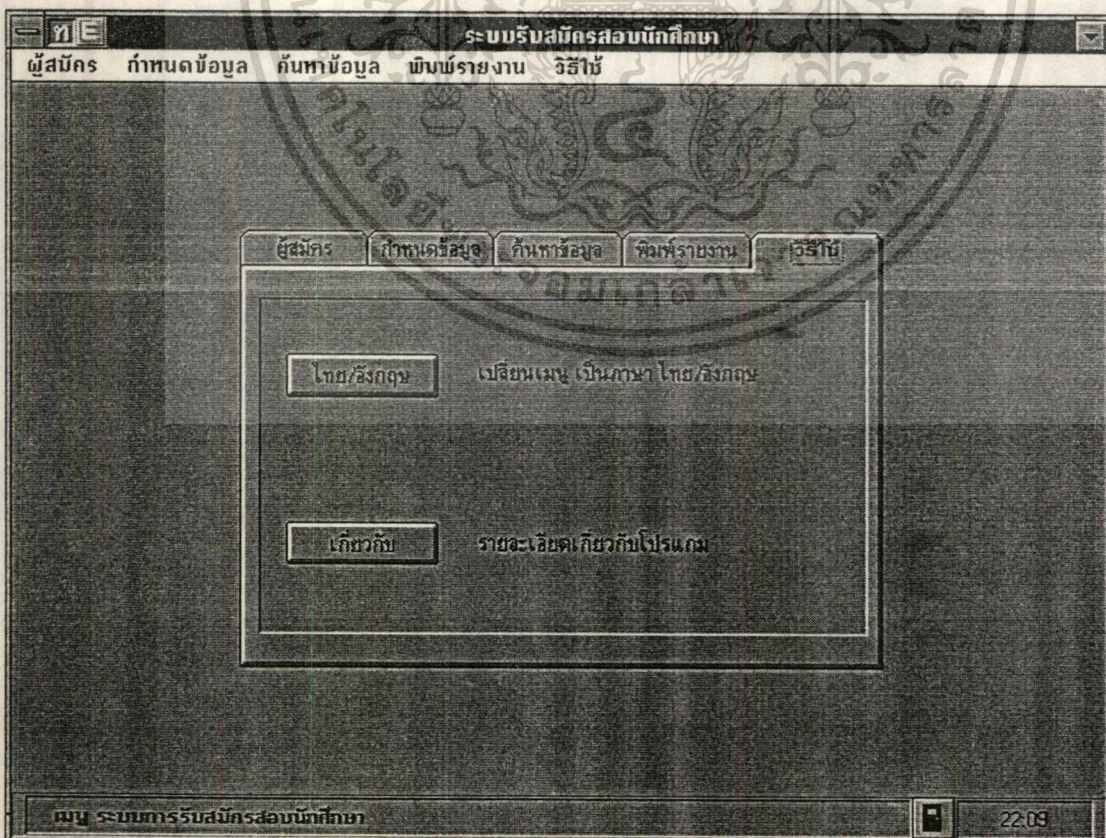
รูปที่ F-3 แสดงหน้าจอเมนูหลัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ F-4 แสดงหน้าจอเมนูหลัก ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ F-5 แสดงหน้าจอเมนูหลัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ F-6 แสดงหน้าจอเมนูหลัก นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ME **คัดเลือกผู้สมัคร**

แป้น วิธีใช้

รายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือก

ลำดับ	เลขประจำตัว	ชื่อ	สกุล	สาขาวิชา	คะแนน

ออก ? วิธีใช้

รูปที่ F-9 แสดงหน้าจอในการคัดเลือกผู้สมัคร

ME **สาขาวิชาที่รับสมัคร**

กัมปงเงิน แก้ไข ยืนยัน ส่ง ยกเลิก

หมายเลขสาขาวิชา ชื่อสาขาวิชา จำนวนนักศึกษาที่รับ

รหัสภาควิชา	ชื่อภาควิชา	จำนวนที่รับ
1	อสบ. เทคโนโลยีโทรคมนาคม (เช้า)	40
2	อสบ. เทคโนโลยีโทรคมนาคม (บ่าย)	80
3	อสบ. เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ (เช้า)	40
4	อสบ. เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ (บ่าย)	40

? วิธีใช้ ออก

รูปที่ F-10 แสดงหน้าจอการกำหนดสาขาวิชาที่รับสมัคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่สอบ

ห้องสอบ	สถานที่	เจ้าหน้าที่คุมห้อง		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	ชื่อ	นามสกุล	<input type="text"/>
จำนวนที่นั่งทั้งหมด	จำนวนแถว	จำนวนหลัก		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		

ห้องสอบ	สถานที่	จำนวน	แถว	หลัก
A-201	ตึก A	152	99	99
A-204	ตึก A	56	99	99
A-205	ตึก A	56	99	99
A-402	ตึก A	144	99	99
A-405	ตึก A	56	99	99

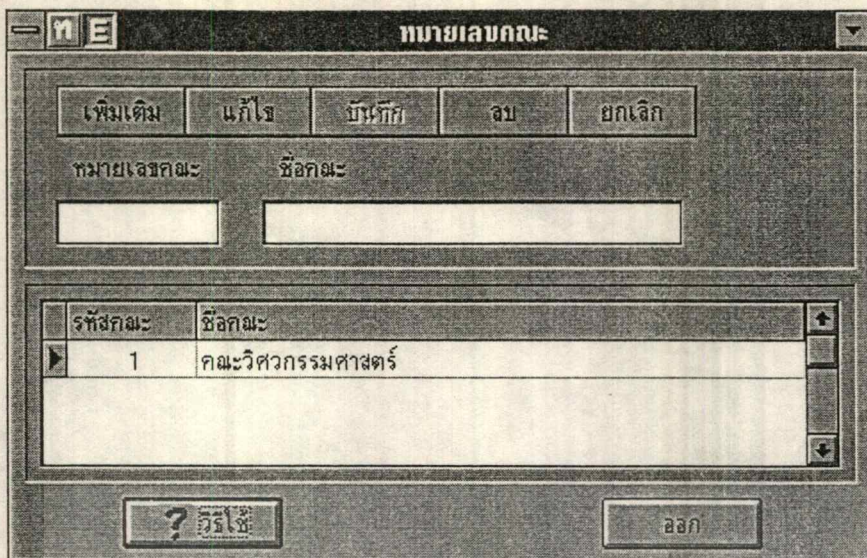
รูปที่ F-11 แสดงหน้าจอการกำหนดห้องสอบของผู้สมัคร

กำหนดที่นั่งสอบ

เลขที่นั่ง	ชื่อ	สกุล	ห้องสอบ	สถานที่สอบ
10001	นาย สายันท์	ปดิองอุเหลืออม	ห้องประชุม 4	ตึก 12 ชั้น ชั้นลอย
10002	นาย สมพร	หนูคง	ห้องประชุม 4	ตึก 12 ชั้น ชั้นลอย
10003	นาย ศิวาศิลป์	วิยะรัตน์	ห้องประชุม 4	ตึก 12 ชั้น ชั้นลอย
10004	นาย สุทธิพงษ์	ฉนวนวุฒิศักดิ์	ห้องประชุม 4	ตึก 12 ชั้น ชั้นลอย
10005	นาย เสกสันต์	ศรีมงคล	ห้องประชุม 4	ตึก 12 ชั้น ชั้นลอย
10006	นาย ณรงค์ศักดิ์	นิลสนธิ	ห้องประชุม 4	ตึก 12 ชั้น ชั้นลอย
10007	นาย คณัย	กิจเจริญ	ห้องประชุม 4	ตึก 12 ชั้น ชั้นลอย
10008	นาย ศุภิต	บรรณวัฒน์	ห้องประชุม 4	ตึก 12 ชั้น ชั้นลอย
10009	นาย กฤษณะ	เยี่ยมจรรยาชัย	ห้องประชุม 4	ตึก 12 ชั้น ชั้นลอย

รูปที่ F-11 แสดงหน้าจอผลการสุ่มเลขที่นั่งสอบของผู้สมัคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หมายเลขคณะ

เพิ่มเติม แก้ไข บันทึก ลบ ยกเลิก

หมายเลขคณะ: ชื่อคณะ:

รหัสคณะ	ชื่อคณะ
1	คณะวิศวกรรมศาสตร์

? วิธีใช้ ออก

รูปที่ F-12 แสดงหน้าจอการกำหนดคณะที่รับสมัคร



ค้นหาผู้สมัครสอบ

ลำดับที่สมัคร: 15 รหัสที่นั่งสอบ: 13008

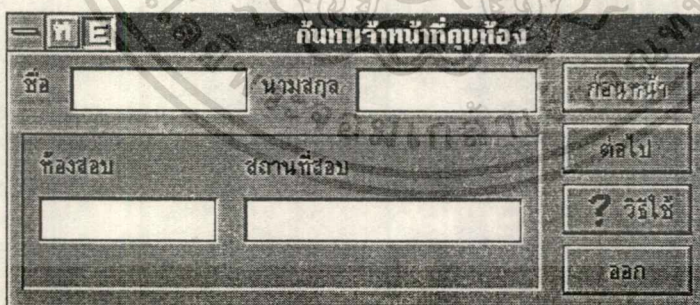
ชื่อ: นส. รัตติกา นามสกุล: มาชัยวงศ์

ห้องสอบ: I-106 สถานที่สอบ: ตึก I (ภาควิชาคคม)

ก่อนหน้า ต่อไป

? วิธีใช้ ออก

รูปที่ F-13 แสดงหน้าจอการค้นหาผู้สมัครสอบ



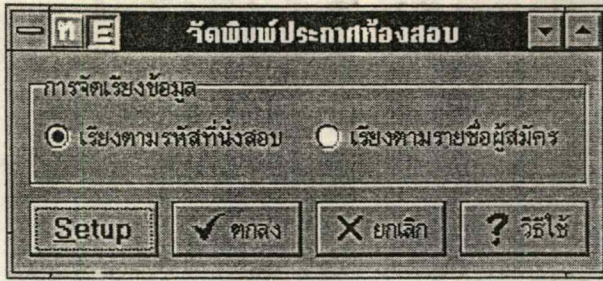
ค้นหาเจ้าหน้าที่คุมห้อง

ชื่อ: นามสกุล: ก่อนหน้า

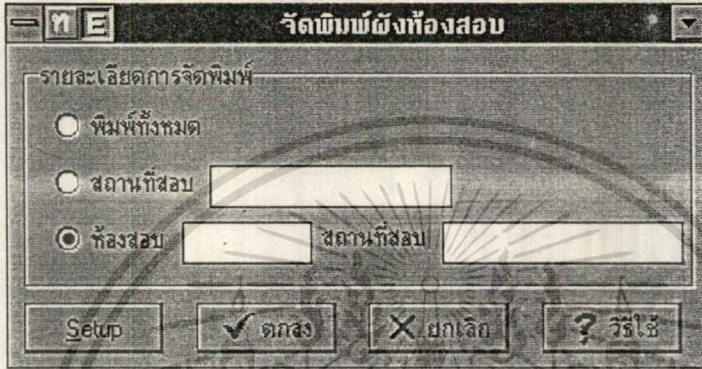
ห้องสอบ: สถานที่สอบ: ต่อไป

? วิธีใช้ ออก

รูปที่ F-14 แสดงหน้าจอการค้นหาเจ้าหน้าที่คุมห้อง



รูปที่ F-15 แสดงหน้าจอการจัดพิมพ์ประกาศห้องสอบ



รูปที่ F-16 แสดงหน้าจอการตัดพิมพ์ผังห้องสอบ

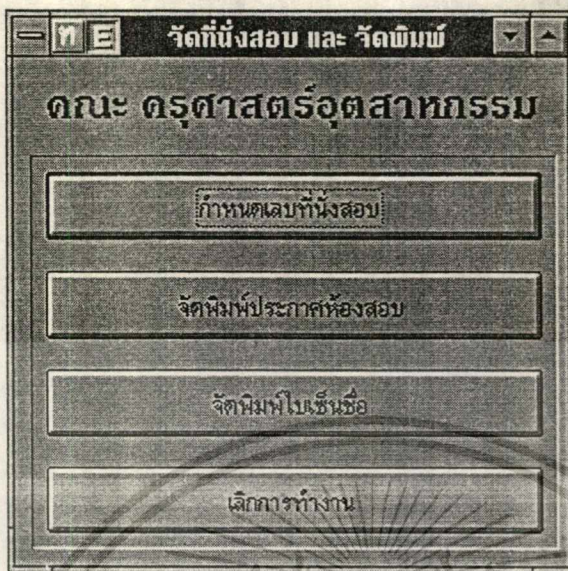


รูปที่ F-17 แสดงหน้าจอการจัดพิมพ์ผังเจ้าหน้าที่คุมห้องสอบ

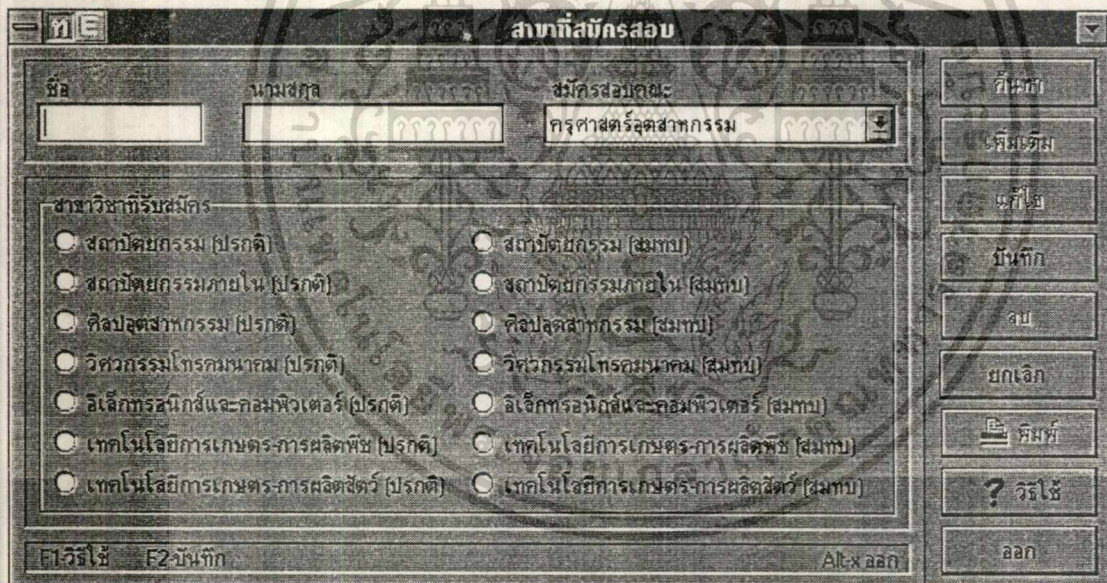


รูปที่ F-18 แสดงหน้าจอเกี่ยวกับระบบรับสมัครสอบ

ส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



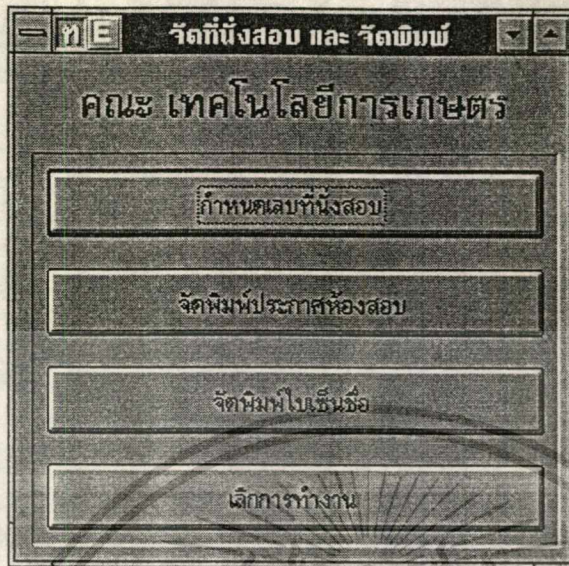
รูปที่ F-19 แสดงหน้าจอเมนูหลักคณะครุศาสตร์



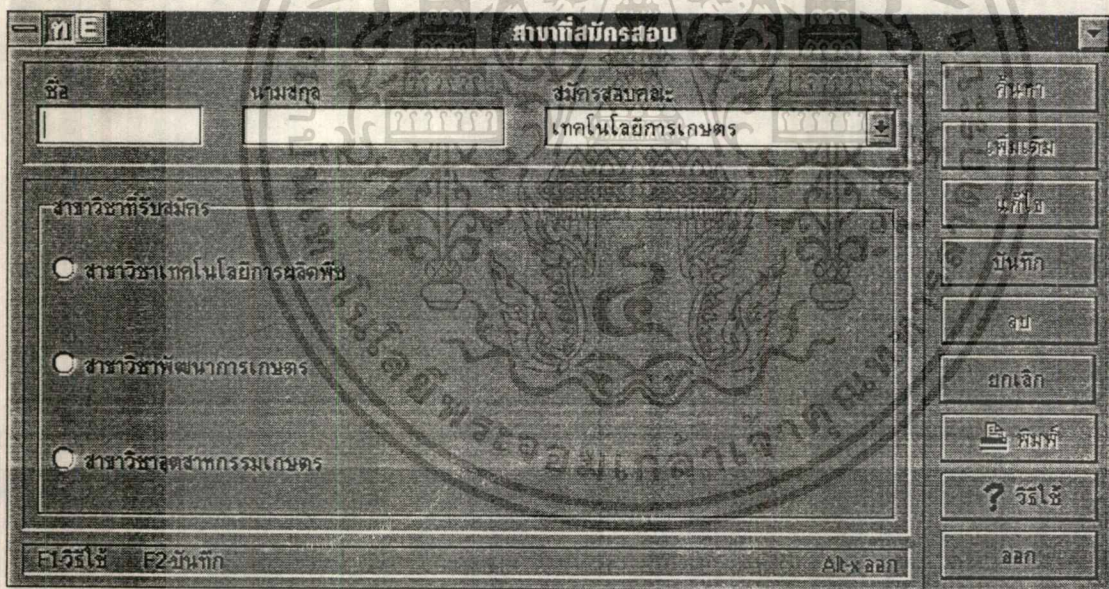
รูปที่ F-20 แสดงหน้าจอรับสมัครสอบคณะครุศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้ คณะเทคโนโลยีการเกษตร



รูปที่ F-21 แสดงหน้าจอเมนูหลักคณะ เทคโนโลยีการเกษตร



รูปที่ F-22 แสดงหน้าจอรับสมัครสอบคณะเทคโนโลยีการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สามารถเสร็จลุล่วงไปได้เนื่องมาจากได้รับการช่วยเหลือจากบุคคลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ซึ่งผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

1. PaPa & Momma ที่สนับสนุนการศึกษา และ สิ่งที่ต้องการ ขอขอบคุณครับ
2. ผศ.ดร. ศุภมิตร จิตตะยโสธร ผู้ให้คำปรึกษา และ แนะนำแนวทางในการทำงาน
3. อ. เกียรติวรรณ ทรงสัจย์ ผู้ที่ให้โอกาสได้แสดงฝีมือในการทำงาน
4. เจ้าหน้าที่ห้องรองคณะบดีฝ่ายระบบสารสนเทศ
5. เพื่อน และ น้องๆ ที่น่ารัก ทุกคนที่ช่วยกันทำงานและให้การสนับสนุนมาโดยตลอด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

James A. Senn , “Analysis & Design of Information System” ,McGRAW-HILL PUBLISHING COMPANY,1989.

Borland International, “Database Application Developer’s Guide” ,Borland International,1995.

Neil J. Rubenking, “DELPHI PROGRAMMING FOR DUMMIES” ,IDG Books Worldwide,1995.

Blake Watson, “Delphi By Example” ,QUE Corporation,1995.

Jeff Duntemann,Jim Mischel and Don Taylor, “DELPHI PROGRAMMING EXPLORER” ,The Coriolis Group,1995.

Jon Matcho and group, “Special Edition Using Delphi” ,QUE Corporation,1995.

บุญเลิศ เอี่ยมทัศนาศนา , “โปรแกรมด้วย Delphi : เริ่มต้น” ,ไมโครคอมพิวเตอร์,ฉบับที่ 121,2538,หน้า 233-240.

ยีน ภู่วรรณ , “ไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ เทคโนโลยีการใช้คอมพิวเตอร์ในองค์กร” , ไมโครคอมพิวเตอร์,ฉบับที่ 99,2538,หน้า 217-222.

สิทธิพงษ์ จันทรแสงอรุณ, “ไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ในระบบคอมพิวเตอร์” , ไมโครคอมพิวเตอร์, ฉบับที่ 112,2537,หน้า 227-233