10.บันทึกข้อมูลบริษัท

- ฟังก์ชันที่ใช้คือ scr_company() อยู่ในไฟล์ชื่อ stech2.pc

11.บันทึกข้อมูลสำนักพิมพ์

- ฟังก์ชันที่ใช้คือ scr_publisher() อยู่ในไฟล์ชื่อ stech2.pc

12.บันทึกข้อมูลวารสาร

- ฟังก์ชันที่ใช้คือ scr_pubplace() อยู่ในไฟล์ชื่อ stech2.pc

13.เพิ่มข้อมูลวารสาร

- ฟังก์ชันที่ใช้คือ scr_jour_type() อยู่ในไฟล์ชื่อ stech2.pc

14.เพิ่มรายละเอียดม.อ.ก.

- ฟังก์ชันที่ใช้คือ scr_mog_cd() อยู่ในไฟล์ชื่อ stech2.pc

15.กำหนดสถานะเริ่มสิ่งตีพิมพ์

- ฟังก์ชันที่ใช้คือ scr_cpstat() อยู่ในไฟล์ชื่อ rstat.pc

16.กำหนดสถานะเริ่มวิทยานิพนธ์

- ฟังก์ชันที่ใช้คือ scr_ctstat() อยู่ในไฟล์ชื่อ rstat.pc

<u>การลงทะเบียนหนังสือ และวิทยานิพนธ์</u> การลงทะเบียนประเภทนี้ จะมีฟังก์ชันที่ใช้ในการทำงาน ดังนี้คือ

- การเพิ่มเติม (insert) หมายถึงการเพิ่มข้อมูล (record) ใหม่ลงไป
- การแก้ไข (update) หมายถึงการแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่แล้วบางส่วน
- การลบ (delete) หมายถึงการลบข้อมูลที่มีอยู่แล้วออกทีละข้อมูล
- การค้นหา (search) หมายถึงการค้นหาข้อมูล ตามเลขทะเบียนเพียงอย่างเดียว

ฟังก์ชันที่ใช้ในการเพิ่มเติมในการลงทะเบียนหนังสือ คือ insbkreg()
ฟังก์ชันที่ใช้ในการเพิ่มเติมในการลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ คือ insthereg()
ฟังก์ชันที่ใช้ในการแก้ไขในการลงทะเบียนหนังสือ คือ updbkreg()
ฟังก์ชันที่ใช้ในการแก้ไขในการลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ คือ updthereg()
ฟังก์ชันที่ใช้ในการลบข้อมูลในการลงทะเบียนหนังสือ คือ delbkreg()
ฟังก์ชันที่ใช้ในการลบข้อมูลในการลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ คือ delthereg()
ฟังก์ชันที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลในการลงทะเบียนหนังสือ คือ serbkreg()
ฟังก์ชันที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลในการลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ คือ serthereg()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลงทะเบียนวารสารและม.อ.ก. การลงทะเบียนประเภทนี้ จะเป็นการลงทะเบียนรายละเอียดของวารสาร และม.อ.กเพียงอย่างเดียว

การเพิ่มในส่วนของวารสารและม.อ.ก. เป็นการเพิ่มรายละเอียดของวารสารและม.อ.กที่มีอยู่แล้ว เป็นส่วนการแก้ไขในการลงทะเบียนหนังสือ และวารสาร

การพิมพ์บัตรรายการ จะเป็นการพิมพ์บัตรรายการประเภทต่าง ๆ ดังนี้

- การพิมพ์บัตรรายการหนังสือ ฟังก์ชันการทำงานคือ printcard1()
- การพิมพ์บัตรรายการวิทยานิพนธ์ ฟังก์ชันการทำงานคือ printcard2()
- การพิมพ์บัตรรายการม.อ.ก ฟังก์ชันการทำงานคือ printcard2()

ฟังก์ชัน printcard1() จะแบ่งการทำงานออกเป็น

- การพิมพ์บัตรครบชุด (ty = 1)
- การพิมพ์ซ่อมบัตรแจ้งหมู่หนังสือ (ty = 2)
- การพิมพ์ซ่อมบัตรผู้แต่ง (ty = 3)
- การพิมพ์ซ่อมบัตรชื่อเรื่อง (ty = 4)
- การพิมพ์ซ่อมบัตรหัวเรื่อง (ty = 5)

โดยที่การพิมพ์ประเภทต่าง ๆ จะมีการเรียกใช้ฟังก์ชัน card(book_ty,ty) การใช้งานฟังก์ชันนี้ ในการเลือกพิมพ์บัตรแต่ละชนิดจะมีการส่งค่าตัวแปร ty ต่าง ๆ กันดังที่แสดงไว้แล้วข้างต้น และในกรณีที่เป็นการพิมพ์บัตรรายการหนังสือ ค่าตัวแปร book_ty จะให้เท่ากับ 2 โดยจะทำการเรียกใช้ฟังก์ชันดังนี้ คือ card(2,ty)

ฟังก์ชัน print_card2(book_ty) จะแบ่งการทำงานออกเป็น

- การพิมพ์บัตรครบชุด (ty = 1)
- การพิมพ์ซ่อมบัตรแจ้งหมู่หนังสือ (ty = 2)
- การพิมพ์ซ่อมบัตรผู้แต่ง (ty = 3)
- การพิมพ์ซ่อมบัตรชื่อเรื่อง (ty = 4)

โดยที่การพิมพ์ประเภทต่าง ๆ จะมีการเรียกใช้ฟังก์ชัน card(book_ty,ty) และมีการส่งค่าตัวแปร ty ต่าง ๆ ตามประเภทของบัตรที่จะทำการพิมพ์ เช่นเดียวกันกับ print_card1() และค่าของ book_ty จะเป็นตัวแบ่งประเภทว่าเป็น วิทยานิพนธ์หรือม.อ.ก. โดยที่ถ้าเป็นวิทยานิพนธ์ค่าของ book_ty จะเท่ากับ 0 ส่วนม.อ.ก. ค่าของ book_ty จะเป็น 1

การทำงานของฟังก์ชัน card(book_ty,ty) จะมีการแยกการทำงานออกตามค่าของ book_ty โดยที่

book_ty = 0 เป็นการพิมพ์บัตรรายการวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันการทำงานคือ print_thesiscard()

book_ty = 1 เป็นการพิมพ์บัตรรายการม.อ.ก.

ฟังก์ชันการทำงานคือ print_mogcard()

book_ty = 2 เป็นการพิมพ์บัตรรายการหนังสือ

ฟังก์ชันการทำงานคือ print_bookcard()

การวิเคราะห์เลขหมู่วิทยานิพนธ์และหนังสือ จะแบ่งการทำงานออกเป็น

- การเพิ่มเติม

ฟังก์ชันที่ทำการเพิ่มเติมในการวิเคราะห์เลขหมู่ของหนังสือคือ insbkana()

ฟังก์ชันที่ทำการเพิ่มเติมในการวิเคราะห์เลขหมู่ของวิทยานิพนธ์คือinstheana()

- การแก้ไข

ฟังก์ชันที่ทำการแก้ไขในการวิเคราะห์เลขหมู่ของหนังสือคือ updbkana()

ฟังก์ชันที่ทำการแก้ไขในการวิเคราะห์เลขหมู่ของวิทยานิพนธ์คือ updtheana()

- การลบ

ฟังก์ชันที่ทำการลบข้อมูลในการวิเคราะห์เลขหมู่ของหนังสือคือ delbkana()

ฟังก์ชันที่ทำการลบข้อมูลในการวิเคราะห์เลขหมู่ของวิทยานิพนธ์คือdeltheana()

- การค้นหา

ฟังก์ชันที่ทำการค้นหาในการวิเคราะห์เลขหมู่ของหนังสือคือ serbkana()

ฟังก์ชันที่ทำการค้นหาในการวิเคราะห์เลขหมู่ของวิทยานิพนธ์คือ sertheana()

เช่นเดียวกับกรณีของการลงทะเบียนหนังสือ และวิทยานิพนธ์

การบันทึกข้อมูลของสำนักพิมพ์และบริษัท จะแบ่งการทำงานออกเป็น

- การเพิ่มข้อมูล

ฟังก์ชันที่ทำการเพิ่มข้อมูลในการบันทึกข้อมูลของบริษัทคือ

scr_publisher_app()

ฟังก์ชันที่ทำการเพิ่มข้อมูลในการบันทึกข้อมูลของสำนักพิมพ์คือ

scr_pubplace_app()

- การแก้ไขข้อมูล

ฟังก์ชันที่ทำการเพิ่มข้อมูลในการบันทึกข้อมูลของบริษัทคือ

scr_publisher_mod()

ฟังก์ชันที่ทำการเพิ่มข้อมูลในการบันทึกข้อมูลของสำนักพิมพ์คือ

scr_pubplace_mod()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การค้นหา

ฟังก์ชันที่ทำการเพิ่มข้อมูลในการบันทึกข้อมูลของบริษัทคือ

scr_publisher_view()

ฟังก์ชันที่ทำการเพิ่มข้อมูลในการบันทึกข้อมูลของสำนักพิมพ์คือ

scr_pubplace_view()

การบริการค้นหา เป็นงานส่วนที่พัฒนาขึ้นมาสำหรับผู้ใช้ ที่เป็นสมาชิกที่มาใช้บริการห้องสมุด การบริการค้นหา จะแบ่งออกเป็น

1. การค้นหาหนังสือ
2. การค้นหาวิทยานิพนธ์
3. การค้นหาวารสาร
4. การค้นหาม.อ.ก.

ซึ่งฟังก์ชันหลักในการทำงานในส่วนการบริการค้นหานี้คือ begin_search() อยู่ในไฟล์ชื่อ cp5.pc

การค้นหาหนังสือ ฟังก์ชันหลักที่ทำการค้นหาหนังสือคือ ฟังก์ชัน searchbk() การค้นหาหนังสือนี้จะแบ่งออกเป็นการค้นหาประเภทต่าง ๆ ตามตัวแปรที่ใช้เป็นกุญแจในการค้นหา คือ

- การใช้เลขทะเบียนเป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงานคือ searop1()
- การใช้เลขเรียกหนังสือเป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงานคือ searop2()
- การใช้ชื่อเรื่องเป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงานคือ searop3()
- การใช้ชื่อผู้แต่งเป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงานคือ searop4()
- การใช้ชื่อหัวเรื่องเป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงานคือ searop5()

การค้นหาวิทยานิพนธ์ ฟังก์ชันหลักที่ทำการค้นหาวิทยานิพนธ์ คือ ฟังก์ชัน searthe() ซึ่งจะอยู่ในไฟล์ cp6.pc การค้นหาวิทยานิพนธ์จะแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ การค้นหาตามกุญแจต่าง ๆ ในการค้นหา คือ

- การใช้เลขทะเบียนเป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงานคือ saccthe()
- การใช้ชื่อเรื่องของวิทยานิพนธ์ เป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงานคือ stitlethe()
- การใช้ชื่อผู้แต่งเป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงานคือ sauthorthe()
- การใช้ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาเป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงานคือ sadvisorthe()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้ชื่อปีการศึกษาเป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงานคือ scdthe()
- การใช้สาขาวิชาเป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงานคือ smajorthe()

<u>การค้นหาวารสาร</u> ฟังก์ชันหลักที่ใช้ในการค้นหาวารสารคือ search_jour() ซึ่งฟังก์ชันนี้อยู่ในไฟล์ sjour.pc การค้นหาวารสารนี้ค้นหาตามรายชื่อวารสาร ที่ทางผู้ใช้(สมาชิกห้องสมุด)เป็นผู้ใส่ข้อมูลลงไป

<u>การค้นหาม.อ.ก.</u> ฟังก์ชันหลักที่ใช้ในการค้นหาม.อ.ก. คือ scr_searmog() ฟังก์ชันการทำงานนี้จะอยู่ในไฟล์ smog.pc การค้นหาม.อ.ก.แบ่งออกเป็นประเภท ตามกุญแจต่าง ๆ ได้ดังนี้

- การใช้เลขทะเบียนเป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงาน คือ search_mogreg()
- การใช้ชื่อเรื่องเป็นกุญแจในการค้นหา ฟังก์ชันการทำงาน คือ search_mogtitle()

การทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ ในการค้นหาหนังสือ, วิทยานิพนธ์ และม.อ.ก.

- การทำงานจะทำการค้นหารายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับหัวเรื่องในการค้นหาและตามกุญแจที่ใช้ในการค้นหา การแสดงข้อมูลจะแสดงทีละข้อมูล (record) สามารถค้นหาข้อมูลก่อนและหลังได้

การทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ ในการค้นหาวารสาร

- การทำงานจะทำการค้นหารายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวารสารตามชื่อวารสารที่ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกห้องสมุด การแสดงข้อมูลจะแสดงทีละข้อมูล เช่นเดียวกับการค้นหาหนังสือ, วิทยานิพนธ์ และม.อ.ก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
บทสรุปและวิจารณ์

โครงงานการประยุกต์ระบบฐานข้อมูลกับระบบงานห้องสมุดนี้ เป็นการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของระบบงาน ออกแบบ และทำการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบงาน ซึ่งการที่จะนำระบบดังกล่าวไปใช้งานจริง สามารถปรับปรุงต่อไปได้อีก ดังนี้

1. ควรนำไปประยุกต์ใช้กับระบบบาร์โค้ด (Bar code)

2. ทำการสอบถามเจ้าหน้าที่ และผู้ใช้บริการ เพื่อนำมาประเมินผลการใช้งานของระบบ

3. พัฒนาระบบงานในส่วนงานบริหาร

จากการวิเคราะห์ระบบงานห้องสมุด สามารถสรุปปัญหาต่างๆ ได้ดังนี้

1. ปัญหาทางด้านบุคคล เนื่องจากโครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการระบบสารสนเทศของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ดังได้กล่าวข้างต้น ดังนั้น การทำงานจึงต้องได้รับความร่วมมือกับบุคคลหลายฝ่าย ซึ่งในบางครั้งบุคคลแต่ละฝ่ายมีความเห็นไม่ตรงกัน หรือเมื่อในฝ่ายหนึ่งเกิดปัญหา อาจเกิดผลกระทบต่องานฝ่ายอื่นๆได้

2. ปัญหาทางด้านอุปกรณ์ เนื่องจากการพัฒนาระบบงานนี้ เป็นการพัฒนาบนระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ และใช้ระบบจัดการข้อมูลออราเคิล (ORACLE RDBMS) ซึ่งมีอุปกรณ์ให้ใช้จำกัด ดังนั้น จึงเกิดการล่าช้าในบางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

การออกแบบระบบโดยวิธี ISAC

การออกแบบระบบงานนั้นมีเทคนิคต่างๆมากมายหลายรูปแบบ เทคนิคต่างๆเหล่านี้เกิดขึ้นจากการสังสมประสบการณ์ของนักวิเคราะห์ระบบมาเป็นเวลานาน ความผิดพลาดและความสำเร็จของการออกแบบระบบ จะช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบเกิดแนวความคิดว่า การออกแบบระบบที่ดีควรทำอย่างไร ควรคำนึงถึงสิ่งใด และควรกำหนดขั้นตอนอย่างไรบ้าง

ISAC หรือ Information Systems Work and Analysis of Changes เป็นวิธีการออกแบบระบบวิธีหนึ่ง ที่คิดค้นโดยกลุ่มนักวิเคราะห์ระบบชาวสวีเดน และใช้กันอย่างแพร่หลายตามบริษัทใหญ่ๆทางกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย

การออกแบบระบบโดยวิธีไอแซ็ก เป็นการวิเคราะห์และพัฒนาระบบงานใด ๆ ที่เน้นทางด้านการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะนำคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยปรับปรุงการทำงาน หรือกิจกรรมต่างๆขององค์การ ให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น แต่ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์และพัฒนาระบบได้นั้น จำเป็นจะต้องศึกษากิจกรรมขององค์การให้เกิดความเข้าใจเสียก่อน

(ก).1 กิจกรรมขององค์การ

งานส่วนแรกของไอแซ็ก คือ พยายามทำความเข้าใจกับกิจกรรมต่างๆขององค์การ ก่อนที่จะก้าวไปถึงขั้นการวิเคราะห์และพัฒนาระบบ นั่นคือ ก่อนที่นักวิเคราะห์จะทำการวิเคราะห์และพัฒนาระบบได้นั้น จำเป็นต้องทราบถึงระบบงานขององค์การทั้งหมดที่กำลังดำเนินอยู่ รวมไปถึงกิจกรรมและขั้นตอนการทำงานของกิจกรรมนั้นๆเสียก่อน เพื่อนำมาใช้ประกอบการพิจารณาหาทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบปัจจุบัน รวมไปถึงการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ระบบต่อไปด้วย

กิจกรรมต่างๆในองค์การนั้น อาจจำแนกได้เป็น 2 ส่วน ส่วนแรก คือ งานประจำขององค์การ เป็นงานธรรมดาที่ทำกันอยู่ประจำวัน ส่วนที่สอง คือ งานพัฒนาองค์การ เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างงาน หรือ กิจกรรมในส่วนแรก ซึ่งงานในส่วนนี้เป็นหัวใจสำคัญที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์และพัฒนาระบบต่อไป

เราสามารถแสดงกิจกรรมทั้งสองประเภทได้ดังรูปที่ ก.1 ซึ่งเป็นแผนภูมิกิจกรรม หรือ Activity Graph (A-Graph)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาการวิเคราะห์และพัฒนาระบบตามเค้าโครงของรูปที่ ก.1 แล้วจะเห็นปรัชญา

การออกแบบระบบไอแซ็กได้ชัดเจนยิ่งขึ้น กล่าวคือ การทำงานในองค์การนั้นย่อมมีปัญหาขัดข้องหลายประการ ดังนั้น จึงต้องพัฒนาระบบใหม่เพื่อขจัดหรือแก้ปัญหาข้างต้นให้หมดไป แต่ระบบใหม่ที่สร้างจะได้ผลดี ต่อเมื่อ มีการวิเคราะห์ปัญหาของระบบเดิมอย่างถี่ถ้วนเท่านั้น

(ก).2 แผนภูมิกิจกรรม

หน้าที่ของแผนภูมิกิจกรรม คือ ใช้ในการอธิบายกิจกรรมในหน่วยงาน และระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง โดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิแทนสิ่งต่างๆ ดังนี้

- เซ็ต (Set) ได้แก่ เซ็ตของสิ่งต่างๆ ทั้งบุคคล วัสดุ และข่าวสาร เซ็ตที่เคลื่อนเข้าสู่กิจกรรมเรียกว่า อินพุท และเซ็ตที่เคลื่อนออกจากกิจกรรม เรียกว่า เอาท์พุทของกิจกรรม
- กิจกรรม (Activity) มีทั้งที่กระทำโดยมนุษย์ เครื่องมืออุปกรณ์ และทั้งสองอย่างประกอบกัน
- การเคลื่อนที่ (Flow) แสดงการเคลื่อนที่ของเซ็ตระหว่างกิจกรรมต่างๆ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิกิจกรรม แสดงดังตาราง

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เซ็ตของบุคคล และ/หรือวัสดุ
	เซ็ตของข่าวสาร เช่น เอกสารหรือการการรับข่าวสารทางโทรศัพท์
	เซ็ตรวมของบุคคล วัสดุ และข่าวสาร
	กิจกรรมภายในระบบ ซึ่งประกอบด้วยคนและเครื่องมืออุปกรณ์ในกิจกรรมนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์	ความหมาย
	การเคลื่อนที่ของบุคคล และ/หรือ วัสดุ
	การเคลื่อนที่ของข่าวสาร
	การเคลื่อนที่ของบุคคล วัสดุ และข่าวสาร

หมายเหตุ การเคลื่อนที่ทั้งหมดถือว่าเป็นการเคลื่อนที่จากบนลงล่าง ดังนั้น จึงไม่ต้องเขียนหัวลูกศร จะเขียนเฉพาะเมื่อเป็นการเคลื่อนที่จากล่างขึ้นบนเท่านั้น

1. บนกระดาษที่เขียนแผนภูมิกิจกรรม จะมีหัวกระดาษซึ่งระบุสิ่งที่ควรรู้ โดยจะแบ่งออกเป็น 3 คอลัมน์ คือ

คอลัมน์ที่ 1 ทางซ้ายมือสุด ซึ่งแยกออกเป็น 3 ส่วนย่อยคือ
- ส่วนที่ 1 บอกชื่อหรือโลโก้ของหน่วยงาน
- ส่วนที่ 2 บอกชื่อหรือกลุ่มของผู้วิเคราะห์ระบบ
- ส่วนที่ 3 บอกขอบเขตระบบที่แผนภูมิแสดง

คอลัมน์ที่ 2 ตรงกลาง ซึ่งแยกออกเป็น 2 ส่วนย่อย คือ
- ส่วนที่ 1 บอกให้ทราบว่า เอกสารนี้ คือ แผนภูมิกิจกรรม
- ส่วนที่ 2 บอกวันที่ที่เขียนหรือปรับปรุงแผนภูมิกิจกรรม

คอลัมน์ที่ 3 ทางขวามือสุด ซึ่งแยกออกเป็น 2 ส่วยย่อย คือ
- ส่วนที่ 1 บอกเลขอ้างอิงของแผนภูมิกิจกรรม
- ส่วนที่ 2 บอกเวอร์ชันที่ทำการปรับปรุง

2. กรอบสี่เหลี่ยมที่ล้อมรอบให้กิจกรรมทั้งหลายอยู่ภายใน คือ ขอบเขตของระบบที่เราศึกษา ซึ่งกิจกรรมทั้งหลายที่เราสนใจเป็นกิจกรรมภายในระบบงานจึงอยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยม แต่สำหรับเซ็ตจะมีอยู่ 3 จำพวก พวกแรกเป็นเซ็ตที่เกิดจากกิจกรรมภายนอกระบบ แต่เข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอินพุทของกิจกรรมภายในระบบ ซึ่งเซ็ตจำพวกนี้จะอยู่ด้านบนนอกกรอบสี่เหลี่ยม เซ็ตต่อมาคือ พวกที่เป็นเอาท์พุทหรือเกิดจากกิจกรรมภายในระบบและยังคงใช้งานภายในระบบ (กล่าวคือเป็นอินพุทของกิจกรรมอื่นๆ นั่นเอง) เซ็ตจำพวกนี้จะอยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยม และสำหรับเซ็ตสุดท้าย เป็นเซ็ตที่เกิดจากกิจกรรมภายในระบบเช่นกัน แต่มิได้เป็นอินพุทของกิจกรรมอื่นๆอีก เซ็ตจำพวกนี้จะอยู่ด้านล่างนอกกรอบสี่เหลี่ยม

3. กิจกรรมแต่ละกิจกรรมภายในระบบจะมีหมายเลขเพื่อใช้อ้างอิงที่แตกต่างกัน และมีชื่อบ่งบอกไว้ด้วย และสำหรับเซ็ตต่างๆก็จะมีตัวเลขและตัวอักษรใช้อ้างอิงเช่นเดียวกัน การกำหนดเลขอ้างอิงของกิจกรรมไม่มีหลักเกณฑ์อะไรมากนัก เพียงแต่กำหนดเลขเรียงลำดับกันจากน้อยไปมาก โดยไล่เรียงกิจกรรมที่มีตำแหน่งบนแผนภูมิกิจกรรมจากบนลงล่าง และจากซ้ายไปขวา ส่วนเซ็ตมีหลักเกณฑ์ คือ ดูว่าเซ็ตนั้นเป็นเอาท์พุทของกิจกรรมใด ก็ใช้เลขอ้างอิงของกิจกรรมนั้น ประกอบกับตัวอักษรภาษาอังกฤษ A,B,...เป็นตัวอ้างอิงเซ็ต โดยที่เราไม่ต้องคำนึงว่า เซ็ตนั้นอยู่ภายในหรือภายนอกกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่าง ส่วนเซ็ตที่อยู่ภายนอกกรอบสี่เหลี่ยมด้านบนนั้น ให้นึกเสมือนว่าเป็นเอาท์พุทของกิจกรรมอะไรก็ได้ภายนอกระบบ และสมมติตัวอ้างอิงขึ้นเอง โดยใช้หลักการเดียวกันกับที่กล่าวมาแล้ว

4. ที่มุมซ้ายของกรอบสี่เหลี่ยม จะนำเลขอ้างอิงของแผนภูมิกิจกรรม (ซึ่งเขียนอยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมเล็กๆบนหัวกระดาษ) มาเขียนกำกับไว้

(ก).1.2 รายงานกำกับ (TEXT PAGE)

ในการใช้งานจริงๆแล้ว แผนภูมิกิจกรรมยังมีอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่ เพราะหน้ากระดาษมีเนื้อที่จำกัด ผู้เขียนแผนภูมิกิจกรรมจะถูกบังคับทางอ้อม 2 ประการ ได้แก่ ประการแรก การเขียนข้อความใดๆต้องให้สั้นและกะทัดรัดเข้าไว้ และประการที่สอง ก็คือ หากสิ่งที่เราสนใจ (เซ็ต) มีมาก จะต้องพยายามรวมสิ่งเหล่านั้นเข้าไว้เป็นเซ็ตเดียวกัน เพื่อให้มีจำนวนเซ็ตน้อยที่สุด จากข้อจำกัดดังกล่าวส่งผลให้แผนภูมิกิจกรรมอาจรวบรัดเกินไป จนผู้ดูทำความเข้าใจได้ยาก กลุ่มไอแซ็กจึงได้ตกลงกำหนดให้มีการทำเอกสารเสริมขึ้นมาชุดหนึ่ง เรียกว่า "รายงานกำกับ" ใช้ในการแจกแจงรายละเอียดของเซ็ตและกิจกรรมในแผนภูมิกิจกรรมว่า มีเซ็ตและกิจกรรมอะไรบ้าง โดยมีข้อความอธิบายเพิ่มเติมจากข้อความที่เขียนได้เพียงสั้นๆในแผนภูมิกิจกรรม และถ้าเซ็ตใดมีส่วนประกอบที่ต้องการแจกแจง ก็อาจเขียนแยกเป็นเซ็ตย่อยไว้ได้

ข้อกำหนดในการเขียนรายงานกำกับ มีดังนี้

1. รายงานกำกับมีหัวกระดาษเช่นเดียวกับแผนภูมิกิจกรรม แต่เพิ่มคำว่า"รายงานกำกับ" ตรงกลางหัวกระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เนื้อหาของรายงานกำกับ แบ่งเป็น 3 ส่วน (โดยแต่ละส่วนแยกให้เห็นชัดเจนจากกันด้วยเส้นตรงแนวนอน)

- ส่วนที่ 1 อธิบายรายละเอียดของสิ่งที่อยู่นอกกรอบสี่เหลี่ยมด้านบนของแผนภูมิกิจกรรม
- ส่วนที่ 2 อธิบายรายละเอียดของสิ่งอยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมของแผนภูมิกิจกรรม
- ส่วนที่ 3 อธิบายรายละเอียดของสิ่งอยู่นอกกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่างของแผนภูมิกิจกรรม

3. แต่ละเช็คภายในแผนภูมิกิจกรรม สามารถแบ่งเป็นเช็คย่อยเพื่อเจาะลึกถึงรายละเอียดของเช็คนั้นได้ (โดยที่เช็คย่อยเหล่านั้นไม่ได้แสดงไว้ในแผนภูมิกิจกรรม)

4. ในการเขียนจะเรียงลำดับหมายเลขอ้างอิงของเช็คและของกิจกรรมจากน้อยไปมากภายในส่วนเดียวกัน (หมายถึง ส่วนทั้ง 3 ที่อธิบายในข้อ 2) แล้วจึงเขียนกิจกรรมที่มีหมายเลขอ้างอิงถัดไปเรื่อยๆ

5. ในการเขียนถึงเช็คและกิจกรรมที่อ้างไว้ในแผนภูมิกิจกรรม จะต้องเว้นบรรทัดเสมอ เฉพาะเช็คย่อยซึ่งเรามิได้อ้างไว้ในแผนภูมิกิจกรรม จึงจะเขียนอยู่ใต้เช็คใหญ่โดยไม่มีการเว้นบรรทัด

(ก).1.3 แผนภูมิสรุปและแผนภูมิรายละเอียด (Overview Graph and Detail Graph)

จุดเด่นประการหนึ่งของแผนภูมิกิจกรรม คือ สามารถจำลองหรืออธิบายการทำงานของระบบได้ละเอียดมากเท่าที่ผู้วิเคราะห์ต้องการ แผนภูมิกิจกรรมที่ถูกเขียนขึ้นมาแรกสุด และมีความละเอียดน้อยที่สุด ก็คือ แผนภูมิสรุป จากนั้น ถ้าผู้วิเคราะห์ต้องการอธิบายส่วนย่อยต่างๆ ให้ชัดเจนขึ้นอีก ก็สามารถจะกระทำได้ โดยการเขียนแผนภูมิรายละเอียดให้ละเอียดลึกลงไปเรื่อยๆเป็นลำดับไป มีข้อสังเกตว่าแผนภูมิสรุปของแต่ละระบบจะมีเพียงระดับเดียว และมีเพียงภาพเดียว แต่แผนภูมิรายละเอียดอาจจะมีได้หลายระดับ และแต่ละระดับก็อาจมีได้หลายภาพ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิจารณญาณของผู้วิเคราะห์

ข้อกำหนดในการเขียนแผนภูมิรายละเอียด มีข้อกำหนดดังนี้

1. เลขที่อ้างอิง เลขที่อ้างอิงของแผนภูมิกิจกรรมจะประกอบด้วยตัวอักษรย่อนำหน้าโดยตัวอักษรย่อนี้ จะใช้อ้างถึงแผนภูมิกิจกรรมทุกภาพในระบบ (และจะตั้งขึ้นด้วยความหมายใดก็ได้ เช่น ชื่อย่อกลุ่มผู้วิเคราะห์ระบบ เป็นต้น) และมีตัวเลขกำกับท้าย สำหรับแผนภูมิสรุป ซึ่งในระบบมีเพียงภาพเดียวจะใช้เลข 0 เสมอ ส่วนแผนภูมิรายละเอียดจะใช้เลขอ้างอิงของกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่นำมาเขียนเป็นแผนภูมิรายละเอียดนั้น เป็นเลขกำกับท้าย

2. เซ็ตที่อยู่นอกกรอบ เซ็ตที่อยู่ภายนอกกรอบสี่เหลี่ยม ไม่ว่าด้านบนหรือด้านล่างก็ตาม ได้แก่ บรรดาเซ็ตหรือเซ็ตย่อยที่ล้วนต้องอ้างอิงถึงมาแล้วจากแผนภูมิกิจกรรม หรือรายงานกำกับที่อยู่เหนือแผนภูมิรายละเอียดนี้ (กรณีนี้ แผนภูมิกิจกรรมที่ว่าก็คือแผนภูมิสรุป) จะต้องมีครบทุกเซ็ตด้วยตามแผนภูมิสรุป

3. เซ็ตที่อยู่นอกกรอบ เซ็ตและกิจกรรมทั้งหลายภายในกรอบสี่เหลี่ยม จะต้องตั้งหมายเลขอ้างอิงของมันด้วยหลักเกณฑ์เดียวกับที่กล่าวไปแล้ว แต่มิได้หมายความว่า แต่ละแผนภูมิกิจกรรมจะมีหมายเลขอ้างอิง 1,2,.. หรือ 1A,1B,.. เหมือนหรือซ้ำกัน ขอให้สังเกตเห็นเครื่องหมาย "-" หน้าตัวเลขอ้างอิงเหล่านั้น เครื่องหมายนี้บอกให้รู้ว่าเซ็ตหรือกิจกรรมนั้นๆ ได้ละหมายเลขอ้างอิงที่อยู่ข้างหน้าเอาไว้ หมายเลขนี้ก็คือตัวเลขที่กำกับท้ายเลขอ้างอิงของแผนภูมิกิจกรรม (แผนภูมิรายละเอียด) ซึ่งคือหมายเลขตัวเดียวกับหมายเลขอ้างอิงของกิจกรรมจากแผนภูมิกิจกรรมที่อยู่เหนือแผนภูมิกิจกรรมนี้ ซึ่งเรานำมาขยายเป็นแผนภูมิกิจกรรมนี้

4. จำนวนกิจกรรม จำนวนกิจกรรมย่อยในแต่ละแผนภูมิกิจกรรม จะต้องไม่เกิน 9 กิจกรรม มิฉะนั้น ถ้าหากมีการอ้างอิงถึงกิจกรรมที่ 10 การใช้ตัวเลขอ้างอิงอาจทำให้เกิดความสับสน

5. เส้นการเคลื่อนที่ในกราฟ ห้ามมีเส้นแสดงการเคลื่อนที่ของเซ็ตเชื่อมต่อระหว่างกิจกรรมหนึ่งไปยังกิจกรรมหนึ่ง หรือเซ็ตหนึ่งไปยังเซ็ตหนึ่งโดยตรง ต้องเชื่อมจากกิจกรรมไปยังเซ็ตหรือจากเซ็ตไปยังกิจกรรมเท่านั้น

6. ตำแหน่งของแผนภูมิกิจกรรม ในการวางตำแหน่งของแผนภูมิกิจกรรมและรายงานกำกับในสมุดหรือแฟ้มเอกสารนั้นตามธรรมเนียมที่ยึดถือกัน จะจัดให้รายงานกำกับอยู่ที่หน้ากระดาษทางซ้ายมือและแผนภูมิกิจกรรมอยู่หน้าทางขวามือ

(ก).2 <u>การวิเคราะห์และพัฒนาระบบงาน</u>

ในการพัฒนาองค์การสามารถแบ่งได้เป็นสองประเภท ประเภทหนึ่ง คือ การวิเคราะห์และพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ อันเป็นเรื่องที่จะทำการศึกษากันต่อไป ส่วนอีกประเภทหนึ่ง คือ การพัฒนาอื่นๆ แต่ก่อนที่จะทำการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์หรือพัฒนาด้านอื่นๆนั้น เราจะต้องวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการเสียก่อน โดยทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง (Change Analysis) และดูว่าความต้องการนั้นๆเหมาะสมหรือไม่ ถ้าหากไม่เหมาะสมหรือไม่สามารถแก้ไขได้ ก็ต้องกลับไปวิเคราะห์ใหม่อีก ซึ่งแสดงด้วยลูกศรสั้นๆย้อนกลับขึ้นข้างบน

หลังจากทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเสร็จเรียบร้อย งานที่ต้องทำต่อไป ก็คือ การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์และพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ ที่แบ่งกิจกรรมออกเป็นสองขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่หนึ่ง เป็นการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ (Analysis and Design of information systems) ขั้นต่อมา เป็นการจัดทำระบบและใช้งาน (Realization of information systems and implementation)

เราสามารถสรุปขั้นตอนในการออกแบบระบบ หลังจากทำการศึกษากิจกรรมขององค์การเรียงตามลำดับได้ดังนี้

- วิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง (Change Analysis)
- วิเคราะห์และออกแบบระบบ (Analysis and Design)
- จัดสร้างระบบและใช้งาน (Realization and Implementation)

(ก).2.1 การวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง

ก่อนการวิเคราะห์ระบบนั้น เราต้องวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง เพื่อหาว่าเราควรคิดเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดกับระบบปัจจุบัน และการเปลี่ยนแปลงนั้นจะก่อให้เกิดผลดังที่ต้องการหรือไม่ การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงนี้มีขั้นตอนต่างๆ ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดต่อไป

ก่อนที่จะทราบถึงวิธีในการวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง เราควรมาทำความรู้จักกับเทคนิคที่ใช้ในการบรรยาย (Description Technique) เสียก่อน เทคนิคในการบรรยายประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

- แผนภูมิกิจกรรม (A-Graphs)
- รายงานกำกับ (Text Page)
- ตารางแสดงคุณสมบัติ (Property Tables)

สองส่วนแรกได้กล่าวไว้แล้ว ในหัวข้อกิจกรรมขององค์การ

ตารางแสดงคุณสมบัติ (Property Tables)

จากแผนภูมิกิจกรรมและรายงานกำกับ ทำให้สามารถแสดงขั้นตอน , ลักษณะการดำเนินงานแต่ไม่สามารถแสดงจำนวน , ปริมาณหรือขนาดของการเคลื่อนที่, จำนวนเอกสารที่เข้าและออกในแต่ละกิจกรรมได้ ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้สามารถแสดงได้โดยตารางแสดงคุณสมบัติ

วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง มีอยู่ 3 ขั้นตอน โดยเรียงตามลำดับ ดังนี้

- วิเคราะห์ปัญหา , สถานการณ์ปัจจุบันและความต้องการ
- ศึกษาแนวทางต่างๆที่จะใช้เปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลือกแนวทางสำหรับเปลี่ยนแปลง

(ก).2.1.1 การวิเคราะห์ปัญหา , สถานการณ์ปัจจุบันและความต้องการ

งานในขั้นนี้ แบ่งออกเป็นงานย่อย 3 งาน ดังนี้

1. กำหนดปัญหาของระบบงานเดิม (Problem Listing)

ก่อนที่จะวิเคราะห์ปัญหาได้นั้น จำเป็นต้องมีการกำหนดปัญหาของระบบงานเดิมให้ได้เสียก่อน ปัจจัยที่จะช่วยในการกำหนดปัญหาได้ ก็คือ ประสบการณ์และความเข้าใจในระบบงานเดิม เมื่อกำหนดปัญหาได้แล้วก็ต้องทำการนำเสนอปัญหานั้น โดยจะนำเสนอในรูปของตารางปัญหา (Problem Table) ซึ่งตารางนี้ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน แต่โดยทั่วๆไปจะประกอบด้วย

- หมายเลขอ้างอิงปัญหา ที่ขึ้นต้นด้วย 'P' และตามด้วยตัวเลข
- ปัญหา
- คำอธิบายปัญหา เป็นต้น

2. การวิเคราะห์กลุ่มที่สนใจ (Analysis of Interest Groups)

การวิเคราะห์กลุ่มที่สนใจ เป็นการแบ่งบุคคลที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมขององค์การและได้รับผลกระทบจากปัญหาที่ได้ในขั้นก่อนออกเป็นกลุ่มๆ ซึ่งกลุ่มที่ได้นี้จะถูกนำเสนอในรูปของบัญชีรายชื่อกลุ่มที่สนใจ (List of Interest Groups) ที่ประกอบด้วย

- หมายเลขประจำกลุ่ม ที่ขึ้นต้นด้วย 'I' และตามด้วยตัวเลข
- หมายเลขอ้างอิงปัญหา ที่มีผลกระทบต่อกลุ่ม
- หมายเลขอ้างอิงกิจกรรม ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มบุคคลและปัญหา

ในระหว่างที่ทำการวิเคราะห์กลุ่มที่สนใจ อาจจะเกิดกลุ่มที่สนใจกลุ่มใหม่ขึ้นมาพร้อมกับปัญหาใหม่ขึ้นได้ ซึ่งเมื่อเกิดกรณีเช่นนี้ขึ้นแล้ว จะต้องทำการปรับปรุงตารางปัญหาเดิมให้ถูกต้องด้วย

3. จัดกลุ่มปัญหา (Problem Grouping)

การที่จะทำงานกับปัญหาจำนวนมากในเวลาเดียวกันนั้น เป็นงานที่ยากลำบาก ดังนั้น จึงต้องทำการแบ่งปัญหาในตารางปัญหาออกเป็นกลุ่มๆ ซึ่งกลุ่มของปัญหาที่ได้มานี้จะถูกนำเสนอในรูปของตารางกลุ่มปัญหา (Problem group table) ที่ประกอบด้วย

- หมายเลขอ้างอิงกลุ่มปัญหา ที่ขึ้นต้นด้วย 'G' และตามด้วยหมายเลข
- หมายเลขอ้างอิงปัญหาที่อยู่ในกลุ่มนั้น

4. กำหนดกิจกรรมที่ทำในปัจจุบัน
(Description of Current Activities)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดกิจกรรมที่ทำในปัจจุบัน เป็นการแสดงกิจกรรมความสัมพันธ์ในการติดต่อกับปัญหาและกลุ่มที่สนใจ โดยใช้การวิเคราะห์ปัญหาเป็นพื้นฐาน ผลของการทำงานในขั้นนี้ คือ โมเดลกิจกรรมของความเหมาะสมในปัจจุบัน

5. กำหนดเป้าหมายของงานที่ทำ (Description of Objectives)

โดยปกติ กลุ่มสนใจที่แตกต่างกันจะมีความต้องการที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งความต้องการนี้อาจจะขัดแย้งกันก็ได้ ดังนั้น การทำงานในขั้นตอนนี้จึงเป็นการสรุปเป้าหมายที่เป็นไปได้มากที่สุด ที่จะสอดคล้องกับความต้องการของทุกๆกลุ่ม ผลที่ได้จากการทำงานในขั้นนี้จะถูกบันทึกอยู่ในรูปของตารางเป้าหมาย (Table of Objectives) ที่ประกอบด้วย

- หมายเลขเป้าหมาย ที่แทนด้วยตัวเลข
- เป้าหมาย

6. ประเมินความเหมาะสมในปัจจุบัน

(Evaluation of Current Situation)

ในขั้นนี้เป็นการเปรียบเทียบสิ่งที่ต้องการ (เป้าหมาย) กับสิ่งที่มีอยู่ (ตารางปัญหาและกิจกรรมที่สำคัญที่ทำอยู่ในปัจจุบัน) ผลที่ได้เป็นการเปลี่ยนจากปัญหาไปเป็นความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลง (Need of Changes) ความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงนี้จะถูกบันทึกลงในตารางความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลง (Table of Need for Change) โดยแต่ละตารางจะสำหรับแต่ละกลุ่มปัญหา ซึ่งตารางนี้จะถูกใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาแนวทางต่างๆที่จะใช้เปลี่ยนแปลงต่อไป

(ก).2.1.2 ศึกษาแนวทางต่างๆที่จะใช้เปลี่ยนแปลง

การศึกษาแนวทางต่างๆที่จะใช้เปลี่ยนแปลง จะกระทำกับแต่ละกลุ่มปัญหา โดยใช้วิธีดังต่อไปนี้

1. สร้างแนวทางต่างๆที่จะใช้เปลี่ยนแปลง

เป็นการคิดหาแนวทางการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปได้ทั้งหมด ที่สามารถช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบงานได้ ซึ่งแนวทางการเปลี่ยนแปลงนี้ไม่สามารถ"ระนาบกันได้ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละคน แนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลงที่ได้มานี้จะถูกบันทึกไว้ในตาราง แนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลง (Table of Change Alternatives)

2. บรรยายแนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลง

ในขั้นนี้เป็นการวิเคราะห์และประเมินผลที่ได้จากแต่ละแนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลง โดยแสดงอยู่ในรูปของโมเดลกิจกรรม ที่ประกอบด้วย แผนภูมิกิจกรรม , รายงานกำกับ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงคุณสมบัติ

3. ประเมินแนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลง

เป็นการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลง ที่มีต่อมนุษย์ สังคมและเศรษฐกิจว่าเป็นอย่างไรบ้าง คุ้มหรือไม่ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงนั้น เพื่อเป็นพื้นฐานในการเลือกแนวทางสำหรับเปลี่ยนแปลงต่อไป

(ก).2.1.3 เลือกแนวทางสำหรับเปลี่ยนแปลง

งานในส่วนสุดท้ายของการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลง ก็คือ การเลือกแนวทางสำหรับเปลี่ยนแปลง โดยใช้วิธีต่อไปนี้

1. เลือกแนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลง

การตัดสินใจเลือกแนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลง (ต่อกลุ่มปัญหา) มีหลักเกณฑ์ดังนี้

- ทำการประเมินค่าทางสังคม และทางเศรษฐกิจ
- เข้าถึงปัจจัยที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนา

2. เลือกการปฏิบัติในการพัฒนา

งานในขั้นนี้เกิดขึ้น เนื่องจาก แนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลงปกติ จะมีผลในการรวมกันของการปฏิบัติในการพัฒนา เช่น การพัฒนาระบบข้อมูล , การพัฒนาของกิจกรรม ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจโดยตรง เป็นต้น

3. วิเคราะห์การปฏิบัติในการพัฒนาที่ขนานกัน

การวิเคราะห์ถูกกระทำ เพื่อดูว่าการปฏิบัติในการพัฒนาที่ขนานกัน มีผลกระทบต่อกันอย่างไร ตามระดับต่อไปนี้

- ความแตกต่างของการปฏิบัติในการพัฒนาภายในกลุ่มปัญหาเดียวกัน
- ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัญหาภายในขอบเขตของกิจกรรมเดียวกัน
- สิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อขอบเขตของกิจกรรมอื่นๆ

จากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด จะเห็นได้ว่า การออกแบบระบบโดยวิธีไอแซ็กนี้น่าจะเหมาะกับการวิเคราะห์ระบบ โดยคนของแต่ละองค์การเอง เพราะการจะวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงได้นั้น เราจำเป็นที่จะต้องรู้การทำงานของระบบปัจจุบันดีพอสมควร ถ้านักวิเคราะห์ระบบเป็นคนนอก ก็คงต้องเริ่มด้วยการศึกษาระบบให้เข้าใจก่อน จึงจะระบุได้ว่า ต้องเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ก).2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

งานในขั้นนี้ แบ่งออกเป็นงานย่อย 4 งาน ดังนี้

- ศึกษากิจกรรม (Activity Studies)
- วิเคราะห์ข้อสนเทศ (Information Analysis)
- ออกแบบระบบข้อมูล (Data System Design)
- กำหนดเปลี่ยนแปลงเครื่องมือให้เหมาะสม (Equipment Adaptation)

งานขั้นแรกในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ คือ การศึกษากิจกรรมในระบบงานปัจจุบัน ซึ่งเป็นการศึกษาอย่างละเอียดว่า ระบบทำงานอย่างไร และเราจะแก้ปัญหาที่ได้พิจารณาไปก่อนแล้วได้อย่างไร จำแนกแยกแยะระบบงานย่อยต่างๆว่ามีอะไรบ้าง และแต่ละระบบมีต้นทุนกำไรอย่างไรบ้าง

(ก).2.2.1 ศึกษากิจกรรม

การศึกษากิจกรรมและระบบงานย่อยของงานปัจจุบัน จะเน้นความสำคัญที่ผู้ใช้ เนื่องจากผู้ใช้ระบบ คือ ผู้ที่รู้งานดีที่สุด รู้ว่าปัญหาเกิดขึ้นที่ใด ทั้งยังเป็นผู้ที่ต้องรับผิดชอบและทำงานในระบบใหม่ต่อไปอีกด้วย ถ้าหากผู้ใช้ไม่ให้ความร่วมมือในการพัฒนาระบบแล้ว ก็ยากที่งานพัฒนาจะประสบผลสำเร็จได้

งานในขั้นนี้ เป็นเพียงการทำความเข้าใจระบบงาน ดังนั้น จึงไม่ควรด่วนตัดสินใจว่าระบบย่อยที่ได้ทำการจำแนกไว้นั้น ควรมีการทำงานอย่างไร

(ก).2.2.2 การวิเคราะห์ข้อสนเทศ

มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะพิจารณาว่า ระบบที่จะสร้างขึ้นมาใหม่นั้น ควรจะทำอะไรได้บ้าง และควรมีขอบเขตลักแค่ไหน งานวิเคราะห์นี้ก่อให้เกิดประโยชน์สองประการ ประการแรกคือ ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับสื่อสารระหว่างกลุ่มต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบงานที่ทำ และประการที่สอง คือ ใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการออกแบบระบบข้อมูล

งานในการวิเคราะห์จะต้องกระทำกับงานย่อยของทุกระบบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการวิเคราะห์จะต้องพิจารณาละเอียดเพียงใด ก็ขึ้นอยู่กับว่า ระบบย่อยนั้นจะถูกเปลี่ยนให้เป็นงานที่นำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยหรือไม่ ถ้าระบบใดยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงก็ให้ทำการวิเคราะห์เพียงคร่าวๆ เพียงเพื่อให้เข้าใจกระบวนการทำงานก็พอแล้ว ส่วนระบบย่อยใดที่จะเปลี่ยนก็จำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์กันอย่างละเอียดถี่ถ้วนทีเดียว

การวิเคราะห์ข้อสนเทศ เริ่มด้วยการเขียนแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการสร้างและการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ข้อสนเทศ ซึ่งเรียกว่า Information Precedence Graph (I-Graph) (แผนภาพนี้มีลักษณะคล้ายกับแผนภูมิกิจกรรม) ซึ่งงานการวิเคราะห์ข้อสนเทศถูกแบ่งออกเป็นสองขั้นตอน คือ ส่วนแรก เป็นการวิเคราะห์ข้อสนเทศและองค์ประกอบ งานอีกส่วน เป็นการวิเคราะห์กระบวนการ

การทำงาน เริ่มจากการนำแผนภูมิกิจกรรมมาย่อยว่า ใช้ข้อมูลและข้อสนเทศอะไรบ้างแล้ว จึงสาวต่อไปเรื่อยๆจนได้กลุ่มข้อมูลที่เป็นอินพุต จากนั้น จึงทำการวิเคราะห์ส่วนประกอบของข้อมูลว่า มีรายละเอียดอะไรบ้าง และแต่ละส่วนสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วจึงจัดทำแผนภาพที่เรียกว่า Component-relation-graph หรือ C-Graph เมื่อรู้รายละเอียดข้อมูลแล้ว ก็ทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงานว่า ระบบย่อยนั้นๆทำงานอย่างไร มีขั้นตอนเป็นเช่นไร และทำการจดบันทึกเอาไว้

การที่เราจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลและข้อสนเทศ ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงานนั้น เนื่องจากวิธีนี้ช่วยให้สามารถกำหนดกลุ่มข้อมูลได้ชัดเจนโดยไม่ต้องกังวลกับกระบวนการ หรืองานต่างๆที่จะต้องทำกับข้อมูลนั้น

(ก).2.2.3 ออกแบบระบบข้อมูล

มีจุดมุ่งหมาย เพื่อที่จะออกแบบระบบข้อมูล ซึ่งเป็นอิสระไม่ขึ้นอยู่กับคอมพิวเตอร์ประเภทใดๆที่จะใช้สำหรับระบบข้อมูลที่ได้จัดทำขึ้นในขั้นก่อน แต่ในความเป็นอิสระนี้จำเป็นจะต้องกำหนดแนวทางให้ดีว่า จะเป็นระบบคอมพิวเตอร์แบบใดและมีการทำงานอยู่ในโหมดใด เป็นต้น เมื่อกำหนดแนวทางได้แล้ว ก็เริ่มกำหนดโครงสร้างของข้อมูล หลังจากนั้น จะเป็นการนำกระบวนการต่างๆที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้ว มาจัดรวมเป็นกลุ่ม แล้วออกแบบโปรแกรมที่จำเป็นขึ้น

(ก).2.2.4 กำหนดเปลี่ยนแปลงเครื่องมือให้เหมาะสม

มีจุดมุ่งหมาย เพื่อที่จะเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในงานต่างๆของระบบที่กำลังออกแบบ การเลือกนี้จะต้องพิจารณาระบบข้อมูลที่ได้จัดทำขึ้นในขั้นก่อน รายละเอียดของการเลือกเครื่องมือ

หลังจากทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบแล้ว จะได้ Information System Model ซึ่งก็คือ พิมพ์เขียวที่จะใช้สร้างระบบ นั่นเอง ถ้าหากโมเดลที่ได้ยังไม่ดีพอ ก็ต้องย้อนกลับไปทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่ แต่ถ้าดีแล้วก็จะไปสู่ขั้นการจัดสร้างระบบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ก).2.3 การจัดสร้างระบบและใช้งาน

การสร้างระบบ เป็นขั้นตอนที่จัดทำตามพิมพ์เขียวของระบบที่จัดทำขึ้นตามแนวไอแซ็ก ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัย 5 ขั้นตอน คือ

- การเขียนหรือสร้างโปรแกรม
- การจัดทำแฟ้มข้อมูล
- การออกแบบงานที่ทำด้วยมือ
- การทดสอบระบบ
- การสร้างคู่มือ

เมื่อสร้างโปรแกรมและทดสอบระบบเสร็จแล้ว ก็มาถึงขั้นการใช้งานจริง ซึ่งในขั้นนี้จะต้องมีการเตรียมตัวในด้านต่างๆ อันได้แก่

- การจัดเตรียมบุคลากร ตลอดจนการฝึกอบรม
- การจัดพิมพ์แบบฟอร์มต่างๆ
- การจัดทำและเปลี่ยนแปลงแฟ้มข้อมูลเข้าสู่ระบบใหม่
- การใช้งานระบบ

แม้ว่าถึงตอนนี้ ระบบใหม่จะทำงานได้ แต่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างระบบ ควรจะต้องศึกษาผลลัพธ์ของระบบที่สร้าง เพื่อให้ได้ความรู้และประสบการณ์ สำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบอื่นๆต่อไป

(ก).3 บทสรุป

การออกแบบระบบโดยวิธีไอแซ็ก เป็นการวิเคราะห์และพัฒนาระบบงานใดๆ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะนำคอมพิวเตอร์ไปช่วยปรับปรุงการทำงาน แต่ก่อนที่จะลงมือสร้างระบบนั้น จำเป็นต้องทำความเข้าใจกับกิจกรรมขององค์การที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และพยายามกำหนดปัญหาของระบบงานเดิมและความต้องการให้ได้เสียก่อน หลังจากนั้น จึงทำตามขั้นตอน โดยเรียงตามลำดับดังนี้ คือ

- การวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง
- การวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- การจัดสร้างระบบและใช้งาน

หลังจากเสร็จสิ้นทุกขั้นตอนข้างต้นแล้ว ก็จะได้ระบบใหม่ที่พร้อมจะใช้งาน แต่การออกแบบยังไม่สิ้นสุด เนื่องจากผู้เกี่ยวข้องกับการสร้างระบบ ควรจะต้องติดตามผลการทำงานของระบบใหม่ เพื่อให้ได้ความรู้และประสบการณ์ในการพัฒนาระบบอื่นๆต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.
นิยามข้อมูลระดับแนวคิดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลของไนส์เซ่น
(NIAM Conceptual Schema)

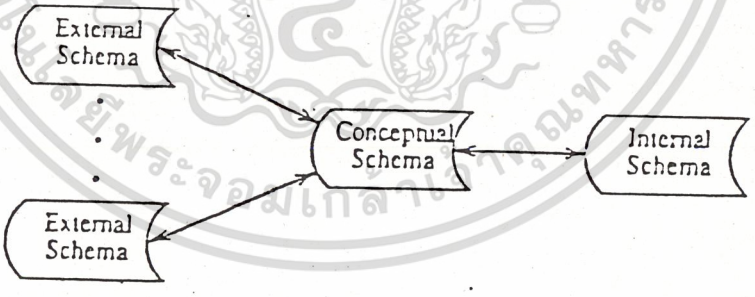
(ข).1 บทนำ

ในปี พ.ศ. 2525 องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศได้เสนอสถาปัตยกรรมมาตรฐานสำหรับระบบฐานข้อมูลไว้ 3 ระดับ คือ

(ข).1.1 นิยามข้อมูลระดับแนวคิด (Conceptual Schema) ระดับนี้ได้บรรจุกฎสำหรับไวยากรณ์ที่อธิบาย "ยูนิเวอร์สออฟดิสคอร์ส" (Universe of Discourse : UOD) ใดๆหรืองานที่นำไปประยุกต์ใช้

(ข).1.2 แบบแผนภายนอก (External Schema) แบบแผนนี้อธิบายถึงลักษณะการมองเห็นเฉพาะบางส่วนของนิยามข้อมูลระดับแนวคิด สำหรับผู้ใช้

(ข).1.3 แบบแผนภายใน (Internal Schema) เป็นแบบแผนที่อธิบายถึงวิธีการจัดเก็บกลุ่มของ "แฟคส์" (Facts) ไว้ในหน่วยความจำภายในและวิธีการเข้าถึงแฟคส์เหล่านี้



รูปที่ ข.1 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลที่องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศเสนอ

นิยามข้อมูลระดับแนวคิด ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นอิสระจากแบบแผนภายใน
2. สมบูรณ์ในตัว กล่าวคือ มีโครงสร้างเพียงพอที่จะอธิบายยูโอดีอย่างสมบูรณ์
3. เป็นธรรมชาติ คือ ในการทำแบบจำลองนิยามข้อมูลระดับแนวคิดนั้น ข่าวสารที่พบในยูโอดี พร้อมที่จะใช้ในนิยามข้อมูลระดับแนวคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิธีสร้างแบบจำลองต้องธรรมดาและง่ายต่อการเรียนรู้ คุณสมบัติข้อนี้สำคัญที่สุด เพราะผู้ใช้และผู้ที่ไม่ใช่ผู้ออกแบบระบบฐานข้อมูลมักจะเป็นที่รู้ยูโอดีได้ดีที่สุด ซึ่งบุคคลเหล่านี้ควรสามารถสร้างแบบจำลองนิยามข้อมูลระดับแนวคิดได้

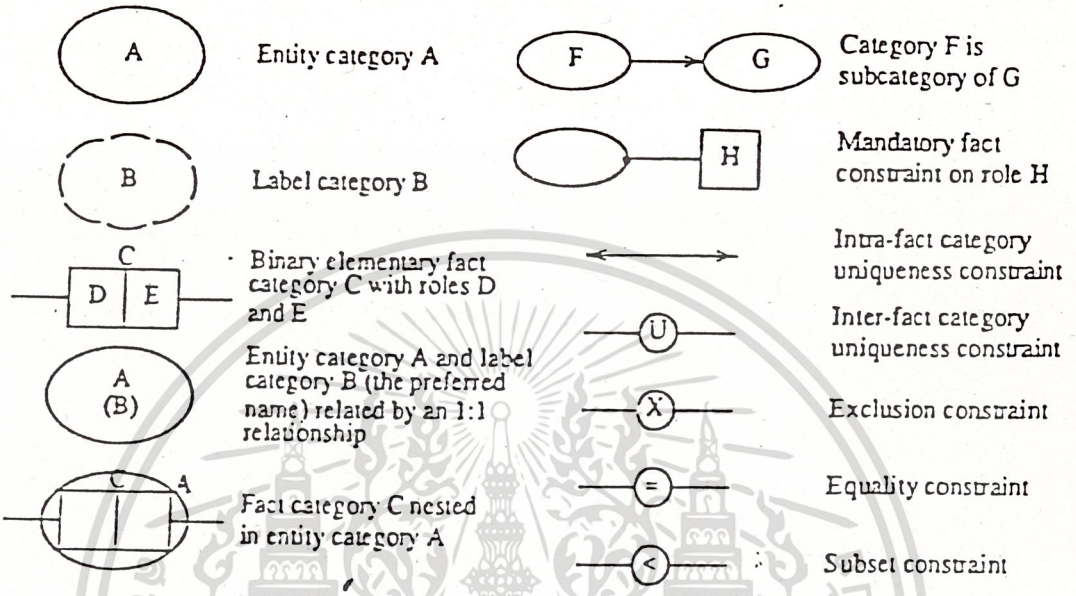
เนื่องจาก ยูโอดีถูกอธิบายในรูปของนิยามข้อมูลระดับแนวคิด จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือในการแปลงแบบแผนภายในเพื่อให้ได้ผลผลิตของระบบฐานข้อมูล เครื่องมือนี้เรียกว่า ทรานส์ฟอร์เมชัน (Transformation) ทรานส์ฟอร์เมชันนี้ต้องได้รับการนิยามไว้เป็นอย่างดี โดยที่ความหมายต่างๆไม่สูญหายในขณะที่ทำการโปรเซส (Process)

(ข).2 <u>แบบจำลองนิยามข้อมูลระดับแนวคิดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลของไนส์เซ่น</u>

(NIAM Conceptual Model)

แบบจำลองความคิดความเข้าใจรวบยอดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลของไนส์เซ่น เป็นแบบจำลองนิยามข้อมูลระดับแนวคิดของระบบฐานข้อมูลวิธีหนึ่ง ประกอบด้วยสิ่งที่เราสนใจ (Entity Type) เช่น ชื่อคน , เพศ สิ่งที่ใช้อ้างถึงสิ่งที่เราสนใจ (Label Type) เช่น นามสกุล ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ (Facts) ซึ่งจะอยู่ในรูปของประธาน กริยา กรรม นอกจากนี้ยังมีข้อกำหนดต่างๆคือ ข้อกำหนดของการเท่ากัน (Equality Constrain) , ข้อกำหนดของความเป็นหนึ่ง (Uniqueness Constrain) , ข้อกำหนดของความเป็นเซ็ตย่อย (Subset Constrain) , ข้อกำหนดช่วงความถี่ (Frequency Range Constrain) , ข้อกำหนดในการที่เมื่อปรากฏข้อมูลอย่างหนึ่งต้องมีข้อมูลอีกอย่างหนึ่งด้วย (Total Role Constrain or Mandatory Role Position Constrain) ซึ่งสัญลักษณ์ของสิ่งต่างๆนี้แสดงดังรูปที่ ข.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.2 แนวความคิดที่เป็นรูปภาพของนิยามข้อมูลระดับแนวคิด ของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลของไนส์เซ่น

สำหรับข้อกำหนดของความเป็นหนึ่ง ยังแบ่งได้ไปอีก 2 อย่าง คือ

1. ข้อกำหนดของการปรากฏเพียงครั้งเดียวแบบภายใน (Intra-Fact Category Uniqueness Constraint) ใช้กำหนดจำนวนโรล (role) ที่น้อยที่สุดสำหรับแฟคส์หนึ่งๆที่จะทำให้ข้อมูลแต่ละแถวของแฟคส์นั้นไม่ซ้ำกัน

2. ข้อกำหนดของการปรากฏเพียงครั้งเดียวแบบภายนอก (Extra-Fact Category Uniqueness Constraint) ใช้อ้างถึงสิ่งที่เราสนใจมาประกอบกัน เช่น บุคคลอ้างถึงโดยการรวมชื่อกับนามสกุลเข้าด้วยกัน

สำหรับข้อกำหนดแมนดาทอรี่ อธิบายได้ดังนี้ เมื่อโรลใดมีสัญลักษณ์แมนดาทอรีปรากฏอยู่ โดยถ้าเรารู้ค่าข้อมูลของสิ่งที่สนใจแล้ว ค่าของข้อมูลของสิ่งอื่นที่มาเกี่ยวข้องกับสิ่งที่สนใจที่มีสัญลักษณ์แมนดาทอรี่นั้น ต้องมีค่าของข้อมูล ตัวอย่างเช่น เมื่อปรากฏชื่อของบุคคลหนึ่ง บุคคลนั้นต้องมีนามสกุลปรากฏอยู่ด้วย

นิยาม 1 : สิ่งที่เราสนใจอาจถูกอ้างถึงแบบยูไอดีได้โดย

ก) เลเบ้ลที่มีโรลมาเชื่อมต่อกับโรลของสิ่งที่เราสนใจแบบ 1:1

ข) กลุ่มของสิ่งที่ใช้อ้างถึงแบบปฐมภูมิของสิ่งที่เราสนใจ โดยเป็นสิ่งที่มาเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้องกันแบบร่างแหที่ถูกนิยามบนแฟคส์นั้นๆ

ค) กลุ่มของสิ่งที่ใช้อ้างถึงแบบปฐมภูมิของสิ่งที่เราสนใจ โดยเป็นสิ่งที่มาเกี่ยวข้องกันอันเกิดจากความสัมพันธ์กันระหว่างแฟคส์

ถ้าสิ่งที่เราสนใจถูกอ้างถึงได้มากกว่า 1 แบบจากข้างบน เราจะกล่าวว่าสิ่งที่เราสนใจนั้นมีชื่นโนนีม (synonynm)

นิยาม 2 : สิ่งที่ใช้อ้างถึงสิ่งที่เราสนใจแบบปฐมภูมิ เป็นสิ่งที่ใช้อ้างถึงเพียงอย่างเดียว ถ้าไม่มีชื่นโนนีม แต่ถ้ามีชื่นโนนีมจะถือว่า สิ่งที่เกิดขึ้นก่อนในนิยามที่ 1 เป็นสิ่งที่ใช้อ้างถึงสิ่งที่ใช้อ้างถึงสิ่งที่เราสนใจแบบปฐมภูมิ

(ข).3 <u>คุณสมบัติบางประการของนิยามข้อมูลระดับแนวคิดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลของไนส์เช่น</u>

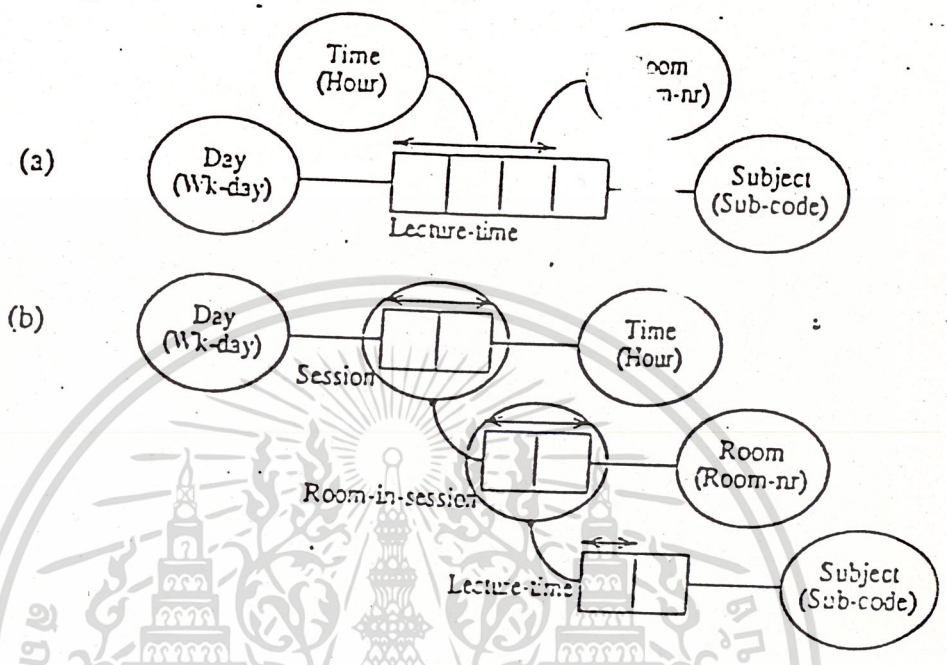
(ข).3.1 แต่ละแฟคส์ที่มีโรลจำนวน n (n-ary , n>=2) จะมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งนิยามบนแฟคส์นั้นอย่างน้อยหนึ่งโรล

(ข).3.2 แต่ละแฟคส์ที่มีโรลจำนวน n (n-ary , n>=2) การมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมโรลจำนวน n-1 จะมีความหมายเหมือนกับแฟคส์แบบไบนารีที่มีร่างแหไปเกี่ยวข้องกับโรลของสิ่งอื่นแบบร่างแห ในระดับที่ n-2 ดังแสดงในรูปที่ ข.3

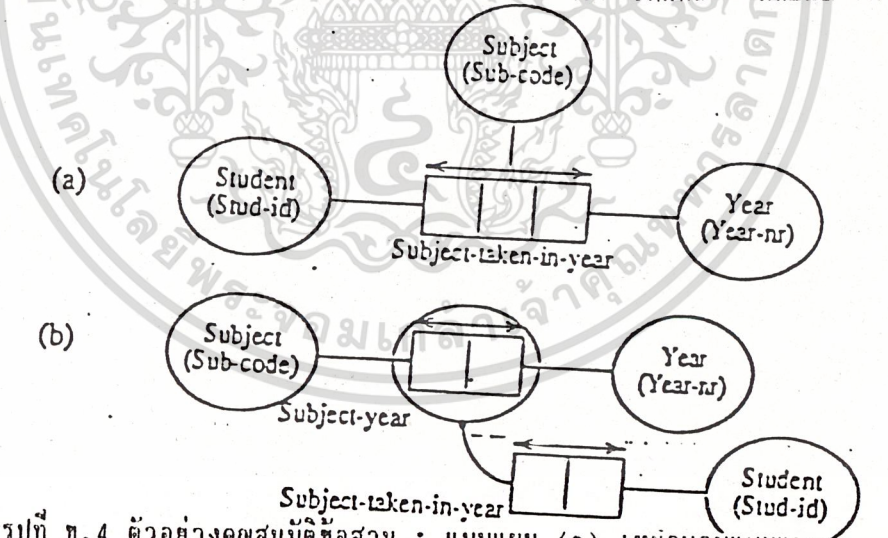
(ข).3.3 แต่ละแฟคส์ที่มีโรลจำนวน n และมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมทุกโรลของแฟคส์ จะมีความหมายเหมือนกับแฟคส์แบบไบนารีที่มีร่างแหไปเกี่ยวข้องกับโรลของสิ่งที่เราสนใจอันอื่น โดยมีข้อกำหนดแมนดาทอรี่ปรากฏอยู่บนร่างแห ผลที่ได้จะเป็นร่างแหอันใหม่ออกมาซึ่งจะไปเกี่ยวข้องกับโรลของสิ่งที่เราสนใจอันอื่นต่อๆไปอีก ดังแสดงในรูปที่ ข.4

4. แฟคส์ที่มีโรลเดียว (Unary) และมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมอยู่บนโรลนั้น มีความหมายเหมือนกับแฟคส์ที่มีโรลเดิมไปเกี่ยวข้องกับอีกโรลของสิ่งอื่นที่พิเศษ โดยมีข้อกำหนดแมนดาทอรี่และข้อกำหนดความเป็นหนึ่งปรากฏอยู่บนโรลเดิม ดังแสดงในรูปที่ ข.5

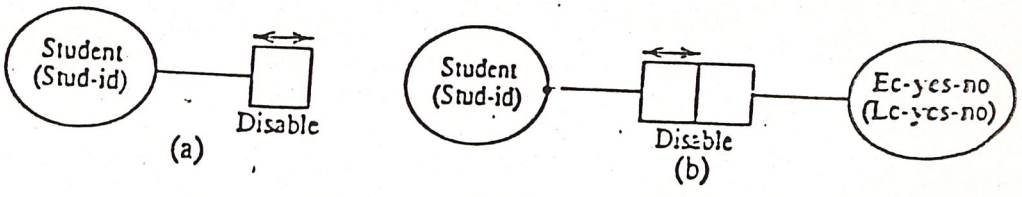
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.3 ตัวอย่างคุณสมบัติข้อสอง : แบบแผน (a) เหมือนกับแบบแผน (b)



รูปที่ ข.4 ตัวอย่างคุณสมบัติข้อสาม : แบบแผน (a) เหมือนกับแบบแผน (b)



รูปที่ ข.5 ตัวอย่างคุณสมบัติข้อสี่ : แบบแผน (a) เหมือนกับแบบแผน (b)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ข).4 ความหมายของแฟคส์แบบต่างๆ

ทฤษฎีบทที่ 1 : แฟคส์ที่มีโรลจำนวน n (n-ary , n >= 2) และมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมทุกโรลจะแทน "มัลติแวลูพีเพนเดนท์" (Multivalued Dependent : MVD) ของสิ่งที่เราสนใจ

ทฤษฎีบทที่ 2 : แฟคส์ที่โรลจำนวน n (n-ary , n >= 2) และมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมโรลจำนวน n-1 จะแทน "ฟังก์ชันนอลดีเพนเดนท์"(Functional Dependent)

(ข).5 แบบแผนรูปแบบปกติที่เหมาะสมที่สุด (optimal normal Form : ONF Schema)

เราจะกล่าวว่าแบบแผนระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์(Relational Database Schema) จะเป็นแบบแผนปกติที่เหมาะสมที่สุด ก็ต่อเมื่อ แบบแผนนั้นไม่มีการซ้ำซ้อนของข้อมูล และมีจำนวนความสัมพันธ์น้อยที่สุด

(ข).6 ขั้นตอนการแปลง (Transformation Algorithm)

ขั้นตอนการแปลงนิยามข้อมูลระดับแนวคิดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลแบบไนส์เช่น ให้เป็นแบบแผนความสัมพันธ์แบบเอสคิวแอล (SQL) มี 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. แปลงยูนารีแฟคส์ให้เป็นไบนารีแฟคส์ที่มีความหมายเหมือนเดิม

2. เชื่อมโยงประเภทย่อยของสิ่งที่เราสนใจเข้าหาประเภทที่อยู่สูงกว่า แล้วขจัดแมนดาทอรีแฟคส์ออกจากโรลที่ถูกเชื่อมโยงนี้

3. ไม่ต้องสนใจแฟคส์ที่แสดงถึงตัวที่ใช้ในการอ้างถึงสิ่งที่เราสนใจ หรือแสดงซีนโนนีม เว้นแต่จะมีกล่าวไว้ในขั้นตอนนั้น

4. สร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 1 ความสัมพันธ์ สำหรับแต่ละแฟคส์ที่มีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมทุกโรลในแฟคส์นั้น

5. สร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 1 ความสัมพันธ์ สำหรับแต่ละแฟคส์ที่มีจำนวนโรล n โรล (n>2) ซึ่งมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมโรลจำนวน n-1 โรลในแฟคส์นั้น

6. รวมกลุ่มไบนารีแฟคส์ที่มีข้อกำหนดความเป็นหนึ่ง ครอบคลุมเพียงโรลเดียวบนสิ่งที่สนใจร่วมกันอยู่เข้าเป็นความสัมพันธ์จำนวน 1 ความสัมพันธ์ โดยยึดสิ่งที่สนใจร่วมกันนั้นเป็นหลักในการรวมกลุ่ม ถ้าไบนารีแฟคส์มีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมอยู่บนแต่ละโรล ให้ทำการรวมกลุ่มเข้าหาสิ่งที่สนใจที่มีแมนดาทอรีปรากฏอยู่บนโรลของมัน อย่างไรก็ตาม ถ้าไม่มีแมนดาทอรีปรากฏอยู่บนโรลใด จะทำการรวมกลุ่มเข้าหาสิ่งที่สนใจสิ่งใดก็ได้

7. รวมกลุ่มไบนารีแฟคส์ที่มีสิ่งที่สนใจร่วมกันและมีแมนดาทอรีปรากฏอยู่บนโรลของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่สนใจร่วมกันนั้น โดยรวมกลุ่มเข้าหาสิ่งที่สนใจร่วมกัน แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 1 ความสัมพันธ์

8. สร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 1 ความสัมพันธ์ สำหรับสิ่งที่สนใจที่มีซึ่นโนนีม แต่ไม่เป็นสิ่งที่สนใจร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

ระบบจัดการฐานข้อมูล

จากอดีตที่ผ่านมานั้น การจัดเก็บและค้นหาข้อมูลยังเก็บอยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล(file) แต่เมื่อข้อมูลมีปริมาณมากขึ้น การค้นหาและจัดเก็บข้อมูลจึงต้องการประสิทธิภาพที่สูงขึ้น , มีความเป็นระเบียบ , มีคุณภาพ , ความถูกต้อง , ความปลอดภัยและความสะดวกในการเขียนโปรแกรมค้นหาข่าข้อมูลมาใช้ ซึ่งการจัดการข้อมูลในแฟ้มข้อมูลนั้นทำได้ลำบาก โดยสามารถสรุปข้อเสียของแฟ้มข้อมูล ออกเป็นข้อๆดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลมีการซ้ำซ้อนกัน (Data Duplication)

การที่แผนกต่างๆต้องการข้อมูลชนิดเดียวกัน แต่ต่างกันแยกเก็บ ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ของอุปกรณ์ในการจัดเก็บข้อมูล

2. ข้อมูลมีการขัดแย้งกันเอง (Data Inconsistency)

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล จะต้องตามทำการเปลี่ยนแปลงทุกแฟ้มข้อมูลที่จัดเก็บ ถ้าทำไม่ครบทุกแฟ้มข้อมูล ก็จะทำให้ข้อมูลมีความผิดพลาดไปจากความจริง ขาดความน่าเชื่อถือจากผู้ใช้

3. ข้อมูลกระจัดกระจาย (Data Security Problem)

ทำให้ยากต่อการรักษาความปลอดภัย เสี่ยงต่อการรั่วไหลและดัดแปลงข้อมูล

4. ข้อมูลใช้ไม่สะดวก (Inconvenience)

เนื่องจากกระจัดกระจาย การใช้ข้อมูลของผู้อื่นหรือร่วมกันทำได้ยาก

5. ขาดความคล่องตัวในการจัดข้อมูล (Inflexible Data Organization)

เนื่องจากนักโปรแกรม (programmer) ต้องใส่ใจในเทคนิคการจัดเก็บและการเรียกใช้ข้อมูล ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงวิธีจัดเก็บจะทำได้ยุ่งยาก รวมทั้งการเรียกใช้ข้อมูลร่วมกันที่มีการจัดเก็บคนละอย่าง จะต้องมีการประยุกต์ที่ยุ่งยาก

6. ขาดมาตรฐานการควบคุมให้เป็นไปในเกณฑ์เดียวกัน (Common Approach)

ทำให้การใช้งานข้อมูลในแฟ้มข้อมูลต่างๆทำได้ยาก รวมทั้งยากต่อการรักษาและทดแทนบุคลากร

7. ขาดความอิสระจากงานของผู้อื่นที่ขอใช้ร่วม (Application Dependence)

จากวิธีการจัดเก็บและค้นหา (Access Method Dependence),จากอุปกรณ์ (Device Dependence)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อยุ่งยากที่กล่าวมาข้างต้นของแฟ้มข้อมูล ทำให้นักคอมพิวเตอร์ได้พยายามคิดค้นแก้

ปัญหามาตลอด โดยอาศัยรูปแบบการเก็บข้อมูลและโมเดลชนิดต่างๆ ทำให้เกิดเป็นฐานข้อมูล (Database) ขึ้นมา ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหาที่เกิดจากการจัดเก็บแบบแฟ้มข้อมูลได้

ฐานข้อมูลสามารถจำแนกออกเป็นรูปแบบต่างๆ ตามลักษณะการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ในปัจจุบันนี้มีที่นิยมแพร่หลายอยู่ 3 รูปแบบด้วยกัน คือ

1. แบบโครงข่าย (Network Model) อยู่ในรูปของการรวบรวมเรคอร์ด (record) ต่างๆ และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ (entity) อย่างชัดเจน (explicit) ฐานข้อมูลแบบนี้มีความใกล้เคียงความจริงมาก เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบนี้ง่ายต่อการจัดรูปแบบ

2. แบบแผนภูมิต้นไม้ (Hierachical model) มีลักษณะเป็นรูปต้นไม้กลับหัว ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ลดหลั่นกันลงไปในลักษณะ วันทูเมนนี่ (1:n , one to many) ข้อมูลแต่ละเอนติตี้จะสัมพันธ์กับข้อมูลที่อยู่เหนือขึ้นไปเพียงเอนติตี้เดียว

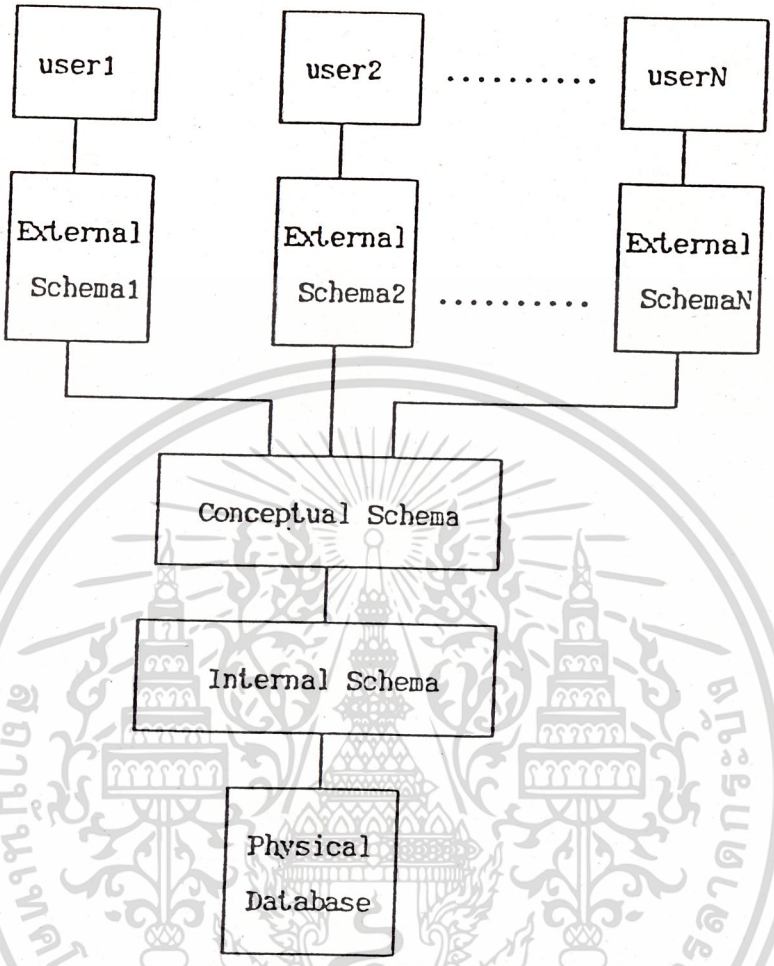
3. แบบสัมพันธ์ (Relational Model) เป็นการเก็บข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนตาราง (table) 2 มิติธรรมดา คือ มีแถว (row) , คอลัมน์ (column) และข้อมูลในทุกแถว แต่ละคอลัมน์ใช้เป็นส่วนหนึ่งของการค้นหาข้อมูลได้

ลักษณะสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล (Database System) ได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานจาก 3 องค์กรหลัก คือ ไอโซ (ISO : International Standard Organization) , ไอฟิป (IFIP : International Federation for Information Processing) และ แอนซี (ANSI : American National Standard Institute) โดยสามารถจัดแบ่งออกเป็น 3 ระดับด้วยกัน คือ

1. นิยามข้อมูลระดับภายนอก (External Schema , User View)
2. นิยามข้อมูลระดับแนวความคิด (Conceptual Schema , Logical Level)
3. นิยามข้อมูลระดับภายใน (Internal Schema , Physical Level)

ดังแสดงในรูป ค.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค.1 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล

จากรูปที่ ค.1 มีรายละเอียดของส่วนต่างๆ ดังนี้

- User คือ ผู้ใช้งานขั้นสุดท้าย (End-user) , นักโปรแกรม (programmer) และโปรแกรมใช้งาน

- External Schema เป็นโครงสร้างข้อมูลที่ผู้ใช้แต่ละคนมองเห็น

- Conceptual Schema เป็นโครงสร้างข้อมูลที่นักออกแบบฐานข้อมูลมองเห็นซึ่งจะเป็นข้อมูลทั้งหมดของระบบฐานข้อมูล

- Internal Schema เป็นโครงสร้างข้อมูลที่จัดเก็บในอุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น ลักษณะการเก็บข้อมูล

- Physical Database คือ อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น ฮาร์ดดิสก์ (hard disk)

ซอฟท์แวร์ที่มีสถาปัตยกรรมตามมาตรฐานไอโซ คือ ทำหน้าที่ควบคุมดูแลข้อมูลในฐานข้อมูลทั้ง 3 ระดับดังที่กล่าวมาแล้ว เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS : Database Management System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจัดการฐานข้อมูล แบ่งภาษาที่ใช้ภายในออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ภาษาที่ใช้จัดการกับข้อมูล (DML : Data Manipulation Language) โดยตัวภาษามีหน้าที่

1.1 สอบถามหรือเรียกค้นข้อมูล (Query)

1.2 เพิ่มเติมข้อมูล (Insert)

1.3 ลบข้อมูล (Delete)

1.4 เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล (Update)

2. ภาษาที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างของข้อมูล (DDL : Data Definition Language) มีหน้าที่ในการกำหนดโครงสร้างข้อมูลที่ผู้ใช้แต่ละคนมองเห็น , โครงสร้างข้อมูลที่นักออกแบบฐานข้อมูลมองเห็น และโครงสร้างข้อมูลที่จัดเก็บในอุปกรณ์เก็บข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล ได้ทำการแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. ผู้ใช้งานขั้นสุดท้าย (End-user) ได้แก่ ผู้ที่จะได้รับข่าวสารที่เหมาะสมตามชนิดของงาน และความต้องการของตนจากฐานข้อมูล โดยทั่วไปจะเป็นผู้ที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์และฐานข้อมูลน้อยมาก

2. นักโปรแกรมใช้งานฐานข้อมูล (Application Programmer) จะเป็นผู้ที่เขียนโปรแกรมใช้งานฐานข้อมูล ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานขั้นสุดท้าย

3. ผู้บริหารฐานข้อมูล (DBA : Database Administrator) เป็นผู้ที่ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับศูนย์กลางข้อมูล โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคระดับสูง และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็น
- เป็นผู้ออกแบบนิยามข้อมูลระดับแนวความคิดของทั้งระบบงาน
- เป็นผู้จัดการนิยามข้อมูลระดับภายนอกให้แก่ผู้ใช้ขั้นสุดท้ายแต่ละคน รวมทั้งการให้อำนาจ (Authority) ที่เหมาะสมแก่ผู้ใช้ขั้นสุดท้าย
- เป็นผู้พิจารณาเลือกทฤษฎีการเข้าถึงข้อมูล (Access Method) ที่เหมาะสม รวมทั้งอุปกรณ์ที่จะใช้ในการจัดเก็บข้อมูลด้วย
- เป็นผู้จัดการปรับปรุงการทำงาน (Tune Performance) ของระบบ
- เป็นผู้กำหนดรูปแบบในการตรวจสอบความถูกต้องแน่นอนของข้อมูล

ในส่วนโครงการสารสนเทศที่คณะผู้จัดทำรับผิดชอบอยู่ ได้นำเอาระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์มาใช้ เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลชนิดนี้ มีรูปแบบการแทนความสัมพันธ์ที่ง่ายต่อการเข้าใจ ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้โครงสร้างของข้อมูลแบบสัมพันธ์ง่ายกว่าแบบอื่นๆ และมีภาษาที่สามารถใช้งานร่วมกับฐานข้อมูลได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับสูง ซึ่งทำให้ฐานข้อมูลชนิดนี้ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันนี้ จึงขอกล่าวถึงรายละเอียดเฉพาะส่วนของระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์นี้เท่านั้น

(ค).1 ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์

(Relational Database Management System)

ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ได้ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นมาโดยดร.เอดการ์ เอฟ.คอดด์ (Edgar F.Codd) มีการนำเสนอขึ้นมาครั้งแรกในปี ค.ศ. 1969 ขณะที่เขาทำงานอยู่ที่ไอบีเอ็ม (IBM : International Business Machine) ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์มีพื้นฐานมาจากคณิตศาสตร์ของเซ็ต (Set theory) ซึ่ง ดร.คอดด์ ได้กล่าวไว้ว่า "การที่มันมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีมากเท่าไหร่ ก็ยิ่งจะมีหนทางและเวลาที่จะพัฒนาต่อไปได้อีกมาก" นอกจากนี้ เขายังได้นำเอาภาษาสอบถามแบบโครงสร้าง (SQL : Structure Query Language) มาเป็นภาษาที่ใช้จัดการกับข้อมูล และภาษาที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างของข้อมูลให้กับฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ เนื่องจากว่า ภาษาชนิดนี้มีโครงสร้างของภาษาที่ง่ายต่อการใช้งานและมีคำสั่งต่างๆไม่มากนัก แต่มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง

ลักษณะของซอฟท์แวร์ที่เป็นโมเดลแบบสัมพันธ์ จะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลที่จัดเก็บจะต้องอยู่ในรูปแบบของตารางเท่านั้น

   (All data must be represented in tabular form)

2. ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของคำสั่งจะต้องอยู่ในรูปของตาราง

   (All result of data must be represented in tabular form)

3. ไม่ยอมรับเรคอร์ดที่คีย์หลัก (Primary Key) มีข้อมูลซ้ำกัน

   (No duplicate tuples are allowed)

4. การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรูปแบบของเรคอร์ดและคอลัมน์ จะต้องไม่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหมายของฐานข้อมูล

   (The rearrangement of rows columns should have no effect on semantics of the database in a relational database table)

การเลือกระบบฐานข้อมูล หากไม่มีหลักเกณฑ์เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา ก็อาจจะทำให้พลาดไปจากวัตถุประสงค์ ดังนั้น ในที่นี้ทางคณะผู้จัดทำจึงขอแนะนำกฎเกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติของซอฟท์แวร์ที่ใช้จัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ 12 ข้อของ ดร.เอดการ์ เอฟ.คอดด์ ซึ่งเป็นผู้บุกเบิกและวิจัยทางด้านระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์โดยเฉพาะ กฎทั้ง 12 ข้อมีรายละเอียด ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รูปแบบของข้อมูล (Data Structure) ข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ ในระดับลอจิกคอลจะต้องเป็นในลักษณะของตารางเท่านั้น

2. ต้องเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ (Guaranteed Access) สามารถเข้าถึงข้อมูลใดข้อมูลหนึ่ง (Atomic value) ในตารางได้ โดยการระบุชื่อตาราง , ชื่อคอลัมน์ และ ค่า (value) ของคีย์หลักและข้อมูลเดิมที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ถ้าใช้คำสั่งเดิมจะต้องได้ข้อมูลแบบเดิมเสมอ

3. ความหมายของนัลล์ (Null) (Systematic Treatment of Missing data) ค่านัลล์จะต้องมีความหมายแตกต่างไปจากช่องว่าง (blank) และตัวอักขระ (character) และความหมายศูนย์หรือเลขศูนย์ ทั้งนี้เพื่อให้เห็นความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ยังไม่บันทึกกับข้อมูลที่ไม่มีค่า คือ ค่านัลล์จะแทนข้อมูลที่ยังไม่ได้บันทึก

4. การเก็บแคตตาล็อกในรูปแบบความสัมพันธ์ (Relational Data Catalog) แคตตาล็อกเป็นส่วนที่เก็บโครงสร้างของข้อมูล โดยกฎข้อนี้กำหนดให้มีการเก็บในรูปแบบสัมพันธ์เช่นกันกับการเก็บข้อมูลของระบบ ซึ่งจะทำให้การเรียกดู และแก้ไขสามารถใช้ภาษาและวิธีการเดียวกัน

5. การใช้ภาษาในการควบคุมข้อมูล ระบบฐานข้อมูลจะต้องใช้งานผ่านทางภาษาต่างๆ ได้หลายภาษา แต่ต้องมีอย่างน้อยภาษาหนึ่ง ที่สามารถใช้เขียนควบคุมโครงสร้างของข้อมูลได้ เพื่อความสะดวกในการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมฐานข้อมูล

6. สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลผ่านตารางที่กำหนด ตามทัศนะของผู้ใช้ (user view) การเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตารางที่กำหนดตามทัศนะของผู้ใช้ จะต้องส่งผลการเปลี่ยนแปลงไปยังข้อมูลที่เก็บอยู่จริงในฐานข้อมูลด้วย

7. การแก้ไขข้อมูลขั้นสูง (High-level insert , delete , update) สามารถใช้คำสั่งเพียงคำสั่งเดียวเพื่อจัดการเรียก , เพิ่ม , แก้ไข หรือลบข้อมูลในระบบ

8. อิสระจากลักษณะที่จัดเก็บอยู่ในอุปกรณ์เก็บข้อมูล (Physical Data Independency) ผู้ใช้ไม่ต้องสนใจรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลในอุปกรณ์ และถ้ามีการเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดเก็บจะต้องไม่กระทบกระเทือนต่อโปรแกรมใช้งานที่ทำไว้

9. ความอิสระของข้อมูลที่เก็บไว้ในระดับลอจิคอล (Logical Data Independency) การเปลี่ยนแปลงระบบฐานข้อมูลในระดับลอจิคอลจะต้องไม่กระทบกระเทือนต่อโปรแกรมใช้งานที่ทำไว้ (ไม่กระทบกระเทือนต่อระดับภายนอก)

10. ความอิสระของข้อกำหนดการใช้ข้อมูล (Integrity Independence) กฎต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันฐานข้อมูลจะต้องเก็บอยู่ในแคตตาล็อก และเรียกใช้ได้เช่นเดียวกับคำสั่งที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล ไม่ใช่เรียกใช้ด้วยโปรแกรม

11. อิสระจากระบบการกระจายแบบเชื่อมโยง (Distribution Independence) ในระบบการกระจายแบบเชื่อมโยงนี้ ไม่ว่าข้อมูลจะถูกเคลื่อนย้ายไป ณ แห่งใดในเครือข่าย (network) ก็ตาม โปรแกรมใช้งานหรือคำสั่งก็ยังคงใช้ได้เหมือนเดิม คือ จะต้องสามารถมองระบบเป็นฐานข้อมูลเดียวกันให้ได้ แม้จะเก็บข้อมูลต่างสถานที่กันก็ตาม

12. ไม่ยอมให้ภาษาระดับต่ำเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรง (Nonsubversion Rule)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.
สกรีนไลบรารี
(SCREEN LIBRARY)

(ง).1 ประโยชน์และจุดประสงค์ของสกรีนไลบรารี

สกรีนไลบรารีของภาษาซีที่ใช้นี้ เป็นแฟ้มข้อมูลที่รวบรวมฟังก์ชันในการจัดการหน้าจอทั้งหมดของภาษาซีบนระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมมีความสะดวกในการเขียนโปรแกรมมากขึ้น ทั้งยังประหยัดเวลาในการเขียนโปรแกรมด้วย ฟังก์ชันที่สกรีนไลบรารีมีอยู่ก็เช่น ฟังก์ชันการจัดการรับคีย์บอร์ด , ฟังก์ชันการเก็บหน้าจอปัจจุบันเอาไว้ , ฟังก์ชันการนำหน้าจอที่เก็บไว้มาใช้ , การพิมพ์ข้อมูลออกทางหน้าจอแบบต่างๆ , การกำหนดแอททริบิวท์ต่างๆของหน้าจอ นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันอื่นๆที่มีประโยชน์ในการช่วยจัดการหน้าจออีกมาก ดังนั้น ผู้เขียนโปรแกรมภาษาซีบนระบบปฏิบัติการยูนิกซ์นี้ จึงยากที่จะหลีกเลี่ยงการใช้สกรีนไลบรารีได้

(ง).2 แฟ้มข้อมูลที่ประกอบสกรีนไลบรารี

- แฟ้มข้อมูลชื่อ scrlib.a ใช้คอนลิงก์ (link) โปรแกรมเข้าด้วยกัน
- แฟ้มข้อมูลชื่อ curses.h เป็นเฮดเดอร์ไฟล์ (header file) ซึ่งต้องทำการกำหนดทุกครั้งที่มีการใช้สกรีนไลบรารี
- ในการคอมไพล์โปรแกรมทุกครั้งมีการกำหนดทางเลือก ดังนี้ cc -DSCRLIB -c file.c

(ง).3 การใช้ฟังก์ชันในสกรีนไลบรารี

การใช้ฟังก์ชันในสกรีนไลบรารีที่จะกล่าวถึงในที่นี้ จะเป็นวิธีการใช้ฟังก์ชันบางตัวในสกรีนไลบรารีที่จำเป็นต้องใช้บ่อยเท่านั้น

- noecho() : ฟังก์ชันนี้จะทำหน้าที่ในการกำหนดว่าเมื่อมีการเรียกใช้ฟังก์ชันของสกรีนไลบรารีแล้ว ถ้าเป็นฟังก์ชันที่มีการแสดงตัวอักษรออกทางหน้าจอ ฟังก์ชันนี้จะไม่แสดงตัวอักษรให้เห็น

- echo() : ฟังก์ชันนี้จะทำหน้าที่ในการกำหนดว่า เมื่อมีการเรียกใช้ฟังก์ชันของสกรีนไลบรารีแล้ว ถ้าเป็นฟังก์ชันที่มีการแสดงตัวอักษรออกทางหน้าจอ ฟังก์ชันนี้ก็จะทำให้แสดงตัวอักษรออกมาให้เห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- refresh() : ฟังก์ชันนี้จะทำให้การพิมพ์ตัวอักษรใดๆ หรือการใช้ฟังก์ชันที่มีการแสดง

ตัวอักษรใดๆของสกรีนไลบรารีที่ใช้ไปแล้วก่อนหน้านี้ ทำการแสดงผลทั้งหมดออกมาทันที ซึ่งถ้าไม่ใช้ฟังก์ชันนี้ก็จะไม่มีการแสดงผลทันที

- printw(...) : ฟังก์ชันนี้ทำงานเหมือนฟังก์ชัน printf(...) ของภาษาซีทั่วไป ต่างกันตรงที่ฟังก์ชันนี้จะทำงานภายใต้กฎเกณฑ์ของสกรีนไลบรารี

- move(y,x) : ผลจากฟังก์ชันนี้ จะเลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการบนหน้าจอ หลังจากเรียกใช้ฟังก์ชัน refresh() แล้ว ขนาดของหน้าจอ คือ แถวตั้ง (0-79) และแถวแนวนอน (0-23)

- cbreak() : ฟังก์ชันในการกำหนดให้ไม่มีบัฟเฟอร์ในการรับข้อมูล
- nocbreak() : ฟังก์ชันการกำหนดให้มีบัฟเฟอร์ในการรับข้อมูล
- attrset() : ฟังก์ชันในการกำหนดค่าแอททริบิวท์ของตัวอักษรที่จะพิมพ์ออกหน้าจอ
- beep() : ฟังก์ชันในการกำหนดให้มีการส่งเสียงชั่วคราว
- initscr() : ฟังก์ชันในการเริ่มใช้สกรีนไลบรารี
- endwin() : ฟังก์ชันในการจบการใช้งานสกรีนไลบรารี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ.

โปรสตาร์ซี

(PRO *C)

ระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ของออราเคิล(ORACLE Relational Database Management System) ได้ทำการสร้างโปรแกรมที่ใช้ในการเปลี่ยนประยคคำสั่งของเอสคิวแอลที่ประกอบอยู่ในโปรแกรมภาษาซี ซึ่งจะนำหน้าด้วย "EXEC SQL" ให้เป็นประโยคคำสั่งในภาษาซี ซึ่งสามารถจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลของออราเคิลได้ และเรียกวิธีนี้ว่า "การพรีคอมไพเลอร์" (Precompiler) และจากนั้นจึงนำผลที่ได้ มาทำการคอมไพล์หรือลิงก์ โดยใช้คอมไพเลอร์ของภาษาสูงที่ใช้ เพื่อให้ได้โปรแกรมที่สามารถปฏิบัติการได้ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการพรีคอมไพล์นี้คือ "โปรสตาร์ซีทูล" (Prove tool)

ดังนั้น เราสามารถสรุปขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมโปรสตาร์ซี ได้ดังนี้

1. เขียนโปรแกรมโปรสตาร์ซี
2. ทำการพรีคอมไพล์ โดยใช้โปรสตาร์ซีทูล
3. ทำการคอมไพล์แฟ้มข้อมูลที่ได้จากการคอมไพล์
4. ทำการลิงก์แฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน
5. รันโปรแกรม

(จ).1 ประโยคคำสั่งของเอสคิวแอลในการปฏิบัติการและการกำหนด

(Execute and Declarative SQL Statements)

ประโยคคำสั่งของเอสคิวแอลที่ใช้ในโปรแกรมโปรสตาร์ซี สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. ประโยคคำสั่งปฏิบัติการ คือคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูล(Data Manipulation Language) , การกำหนดข้อมูล (Data Definition Language) และ การควบคุมข้อมูล (Data Control Language) ซึ่งการปฏิบัติการของประโยค คำสั่งเหล่านี้จะมีผลต่อส่วนการติดต่อข้อมูลของเอสคิวแอล (SQL Communication Area) หรือเรียกอีกอย่างว่า เอสคิวแอลซีเอ (SQLCA) โดยจะมีการแสดงรหัสสถานะที่ได้จากผลของประโยคคำสั่งการปฏิบัติการที่ส่วนนี้ นอกจากนี้ ยังมีผลต่อการเริ่มต้น หรือการสิ้นสุดของส่วนการเก็บการเรียงลำดับของประโยคคำสั่งเอสคิวแอล (Logical Unit of Work)

2. ประโยคคำสั่งการกำหนด คือ ประโยคคำสั่งที่จะไม่มีการแสดงรหัสสถานะของการปฏิบัติที่ส่วนการติดต่อข้อมูลของเอสคิวแอล และส่วนการเก็บการเรียงลำดับของประโยคคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเอสคิวแอล

(จ).2 ส่วนประกอบในโปรแกรมโปรสคาร์ซี (Parts of the Pro * C Program)

โปรแกรมโปรสคาร์ซี สามารถแบ่งได้ 2 ส่วน คือ

1. ส่วนโครงสร้างการประยุกต์ (Apllication Prologue) คือ ส่วนกำหนดตัวแปรที่จะใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล , การเตรียมพร้อม และการเริ่มต้นเพื่อที่จะติดต่อกับฐานข้อมูล

2. ส่วนตัวโปรแกรมประยุกต์ (Application body) คือ ส่วนของโปรแกรมที่ประโยคคำสั่งต่างๆของเอสคิวแอล ในการจัดการฐานข้อมูลปรากฏอยู่

(จ).3 ส่วนโครงสร้างการประยุกต์

สามารถแบ่งได้ 3 ส่วน คือ

1. ส่วนกำหนดตัวแปร (DECLARE section) คือ ส่วนที่ใช้กำหนดตัวแปรและชนิดในภาษาซีที่จะใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล มีรูปแบบในการใช้โดยจะเริ่มต้นด้วยประโยค

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
```

และจบด้วยประโยค

```
EXEC SQL END DECLARE SECTION;
```

ระหว่างประโยคทั้ง 2 จะเป็นการกำหนดตัวแปรและชนิดของตัวแปร ซึ่งตัวแปรที่กำหนดในส่วนนี้สามารถแบ่งได้เป็น ตัวแปรหลัก (Host Variable) และตัวแปรบ่งชี้ (Indicator Variable) ตัวแปรหลักเป็นตัวแปรที่เก็บค่าข้อมูลต่างๆที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล ส่วนตัวแปรบ่งชี้จะใช้ในการเพิ่มข้อมูลในคอลัมน์ที่ไม่ทราบค่า (NULL) และสามารถแสดงให้ทราบว่าข้อมูลที่ตัวแปรหลักได้รับจากฐานข้อมูลมีลักษณะอย่างไร เช่น ไม่ทราบค่า หรือ มีการตัดข้อมูลบางส่วนทิ้ง เป็นต้น

สำหรับชนิดของตัวแปรหลักนั้น จะเหมือนกับชนิดของตัวแปรในภาษาซี แต่ที่เพิ่มขึ้นมาคือ ประเภท วาร์ชา (VARCHAR) ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบระเบียน (Record)

สำหรับข้อผิดพลาด (error) ที่เกิดขึ้นในส่วนการกำหนดตัวแปรนี้ ในกรณีที่ผู้ใช้มิได้กำหนดตัวแปรที่ใช้ในโปรแกรม แต่มีการเรียกใช้ จะมีการแสดงข้อความผิดพลาด คือ

```
Undeclared host variable <a> at line <b> in file <c>
```

2. INCLUDE SQLCA จะมีรูปแบบการใช้ คือ

```
EXEC SQL INCLUDE SQLCA;
```

ประโยคคำสั่งนี้ จะเป็นการกำหนดให้โปรสคาร์ซี รวมส่วนของการติดต่อข้อมูลกับเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิวแอลเข้าไว้ในโปรแกรม โดยขณะที่ทำการพรีคอมไพล์ ออราเคิลจะทำหน้าที่เปลี่ยนหรือแทนที่คิวแปรหลักในโปรแกรมด้วยตัวแปรที่ได้จากแฟ้มข้อมูลที่นำมารวม และหน้าที่สำคัญของการติดต่อข้อมูลกับเอสคิวแอล อีกอย่างหนึ่ง นอกเหนือจากการติดต่อกับออราเคิล ก็คือ การแสดงข้อผิดพลาดและข้อระวังต่างๆ (Warning) ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติคำสั่งของเอสคิวแอลโดยจะแสดงในรูป

- sqlca.sqlcode : ค่ามากกว่า 0 จะแสดงถึงการกระทำคำสั่ง
  ค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าทำคำสั่งได้สมบูรณ์
  ค่าน้อยกว่า 0 เกิดการผิดพลาดขึ้น

- sqlca.sqlwarn : จะประกอบด้วยแถวลำดับ (array) ของตัวบ่งชี้ (flags) 8 ตัว ซึ่งแต่ละตัวก็จะแสดงถึงลักษณะของข้อระวังที่แตกต่างกันออกไป

นอกจากจะสามารถเรียกใช้เอสคิวแอลได้แล้ว ยังสามารถใช้คำสั่งเฉพาะหรือติดต่อกับออราเคิลได้โดยตรง โดยใช้คำสั่ง

EXEC SQL INCLUDE ORACA;

3. การติดต่อกับออราเคิล (Connecting to ORACLE) มีรูปแบบการใช้ คือ

EXEC SQL CONNECT <:oracleid> IDENTIFY BY <:oraclepasswd>

หรือ

EXEC SQL CONNECT <:oracleid>

โดยที่ oracleid อยู่ใน <:oracleid>/<:oraclepasswd> จะเป็นส่วนที่ต้องใช้เพื่อให้โปรแกรมสามารถติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ของออราเคิลได้ ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลของออราเคิลได้

(จ).4 ตัวโปรแกรม (Application Body)

เป็นส่วนที่ภาษาหลัก (Host) และภาษา Embedded รวมกันอยู่ ลักษณะโดยทั่วไปของโปรแกรม คือ

- ภาษาหลัก จะเป็นตัวจัดการเกี่ยวกับการแสดงผล (display) และรูปแบบการใช้งานต่างๆของโปรแกรม เช่น รายการ (Menu) เป็นต้น

- ภาษา Embedded จะทำงานในด้านการจัดการเกี่ยวกับข้อมูล รวมทั้งการเรียกใช้คำสั่งของเอสคิวแอลและออราเคิลด้วย ซึ่งการเรียกใช้นั้น จะต้องมี "EXEC SQL" นำหน้าก่อนเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(จ).5 การถามตอบกับ Embeded (Query)

เป็นส่วนหนึ่งในตัวโปรแกรม (Application Body) ซึ่งจะใช้ในการเรียกข้อมูลมาใช้ หรือ เก็บข้อมูลต่างๆ

สำหรับคำสั่งที่ใช้ในการสอบถาม (Query) จะประกอบด้วย

- SELECT
- INTO
- FROM
- WHERE
- CONNECT
- UNION
- INTERSECT
- MINUS
- GROUP BY
- HAVING
- ORDER BY

สำหรับตัวแปรที่ใช้ในการสอบถามนั้น มาจาก 2 ที่ คือ จากตาราง (table) ในภาษา Embeded และจากตัวแปรในภาษาหลัก ซึ่งตัวแปรในภาษาหลักที่จะใช้ในการสอบถามจะต้องมีเครื่องหมาย ":" (colon) นำหน้าชื่อตัวแปรเสมอ

ลักษณะการสอบถาม มี 2 แบบ คือ

1. การสอบถามที่ให้ผลลัพธ์ออกมาเพียง 1 แถว (Query which return SINGLE ROW only) เป็นการสอบถามที่จะต้องอ้างกับค่าที่มีเพียง 1 แถวในตารางเท่านั้น (Unique index) ซึ่งถ้าให้ค่ามากกว่า 1 แถว จะแสดงข้อผิดพลาดออกมา

2. การสอบถามที่ให้ผลลัพธ์มากกว่า 1 แถว (Query which return MULTIPLE ROWS) การสอบถามลักษณะนี้มักใช้กับการเรียกข้อมูลที่มีเป็นกลุ่มในตาราง ซึ่งเมื่อกระทำการสอบถามนี้แล้ว เอสคิวแอลจะให้ผลลัพธ์ทั้งหมดออกมาในครั้งเดียว ดังนั้น การใช้การสอบถามแบบนี้จึงจำเป็นต้องเตรียมพื้นที่ส่วนหนึ่งในออราเคิลหรือเอสคิวแอล เพื่อที่จะใช้ในการเก็บผลลัพธ์นั้นไว้ แล้วจึงเรียกออกมาใช้ตามที่ต้องการ ซึ่งพื้นที่นั้นจะเรียกว่า เคอร์เซอร์ (Cursor)

เคอร์เซอร์มีลักษณะการใช้ ดังนี้คือ

- การประกาศเคอร์เซอร์ (DECLARE CURSOR) เพื่อกำหนดพื้นที่ , ชื่อ และการสอบถามที่ต้องการ

รูปแบบ : EXEC SQL DECLARE <cursorname> CURSOR FOR
[Query] ;

- การเปิดเคอร์เซอร์ (OPEN CURSOR) เพื่อเปิดให้สามารถเรียกใช้เคอร์เซอร์ได้

รูปแบบ : EXEC SQL OPEN <cursorname>;

- การไปนำมา (FETCH) ให้เคอร์เซอร์แสดงผลลัพธ์ตัวต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้