

บทที่ 4

การออกแบบและการพัฒนาโปรแกรม

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสำหรับการประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้เทคนิคโคโคโม 2 นี้ ผู้วิจัยขออธิบายการทำงานของโปรแกรม พร้อมทั้งตัวอย่างหน้าจอ และการออกแบบฐานข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรม ซึ่งแบ่งหัวข้อในการอธิบายออกเป็น 2 หัวข้อใหญ่ๆ ดังนี้ คือ การออกแบบโปรแกรม และการพัฒนาโปรแกรมซึ่งมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

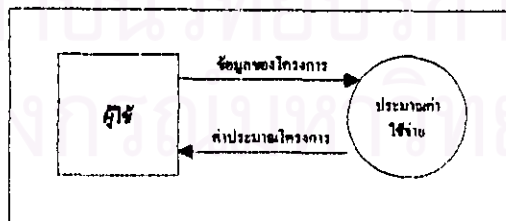
4.1 การออกแบบโปรแกรม

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของโปรแกรมแล้วจึงได้ทำการออกแบบกระบวนการทำงานของโปรแกรมห้แสดงในรูปที่ 4.1 และ 4.2 โดยแบ่งตามโมเดลย่อยที่ใช้ประมาณค่าใช้จ่าย ดังนี้

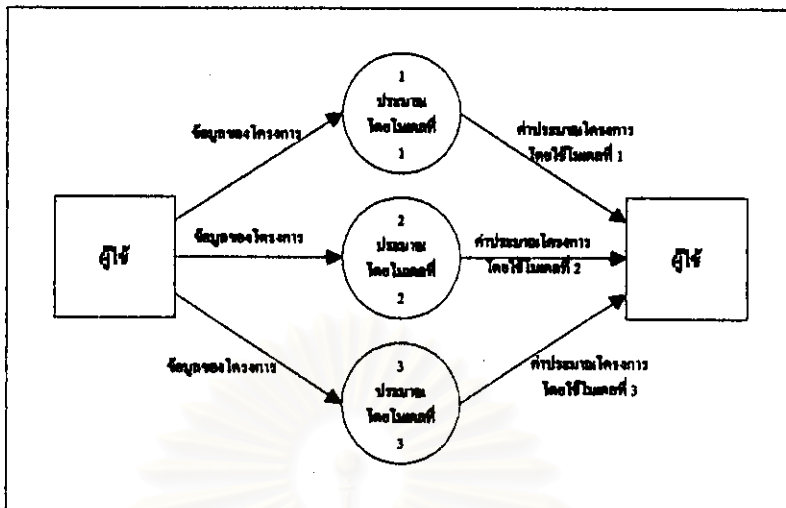
4.1.1 การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้แอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ โมเดล

การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้แอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ โมเดล เป็นวิธีการประมาณที่ผู้ใช้ไม่ทราบรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนามากนัก แต่จะทราบส่วนที่ซอฟต์แวร์คิดต่อกับผู้ใช้ คือจำนวนรายงาน จำนวนหน้าจอ และวิธีการประมาณนี้จะให้ค่าการประมาณที่พยายามมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 โมเดลที่เหลือ

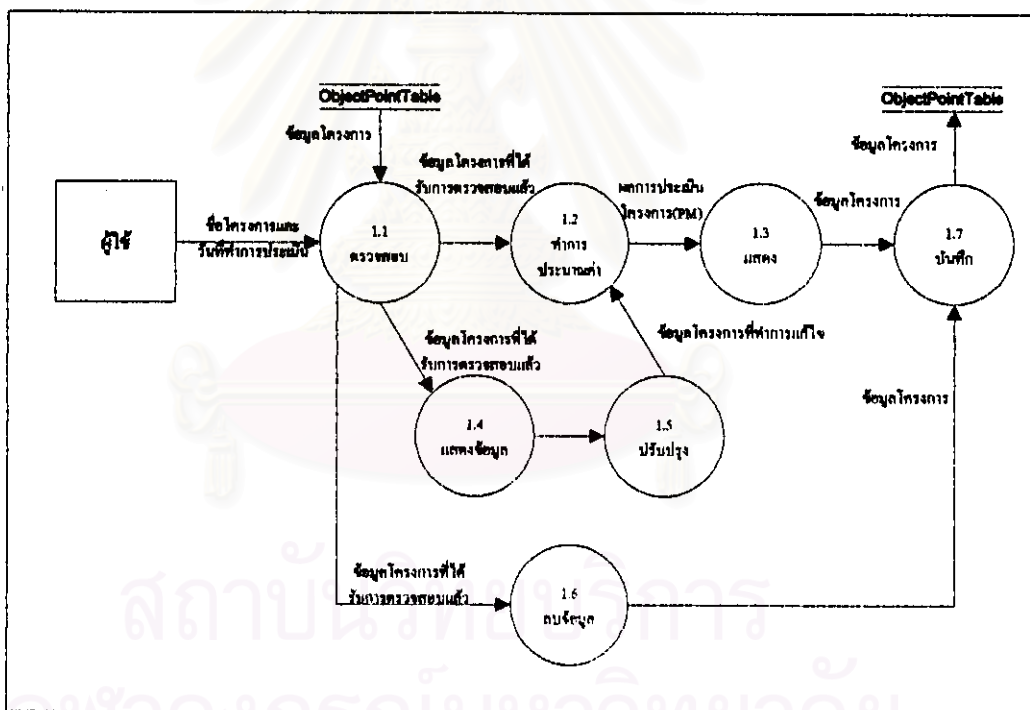
การออกแบบกระบวนการทำงานของแอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ โมเดล ดังแสดงในรูป 4.3 ผู้ใช้ต้องเลือกโมเดลย่อยที่ 1 หรือ แอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ โมเดล เป็นโมเดลที่ใช้ประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ จากนั้นผู้ใช้อีกป้อนข้อมูล คือ ชื่อโครงการและวันที่ทำการประเมิน และเลือกฟังก์ชันที่ต้องการทำงานซึ่งได้แก่ การเพิ่มรายการใหม่ การปรับปรุงข้อมูล การลบข้อมูล การบันทึกข้อมูล เสร็จแล้วโปรแกรมจะนำชื่อโครงการและวันที่ทำการประเมินมาตรวจสอบ ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขก็จะให้ดำเนินการต่อ



รูปที่ 4.1 ภาพคอนเท็กซ์



รูปที่ 4.2 ภาพข้อมูลระดับที่ 1

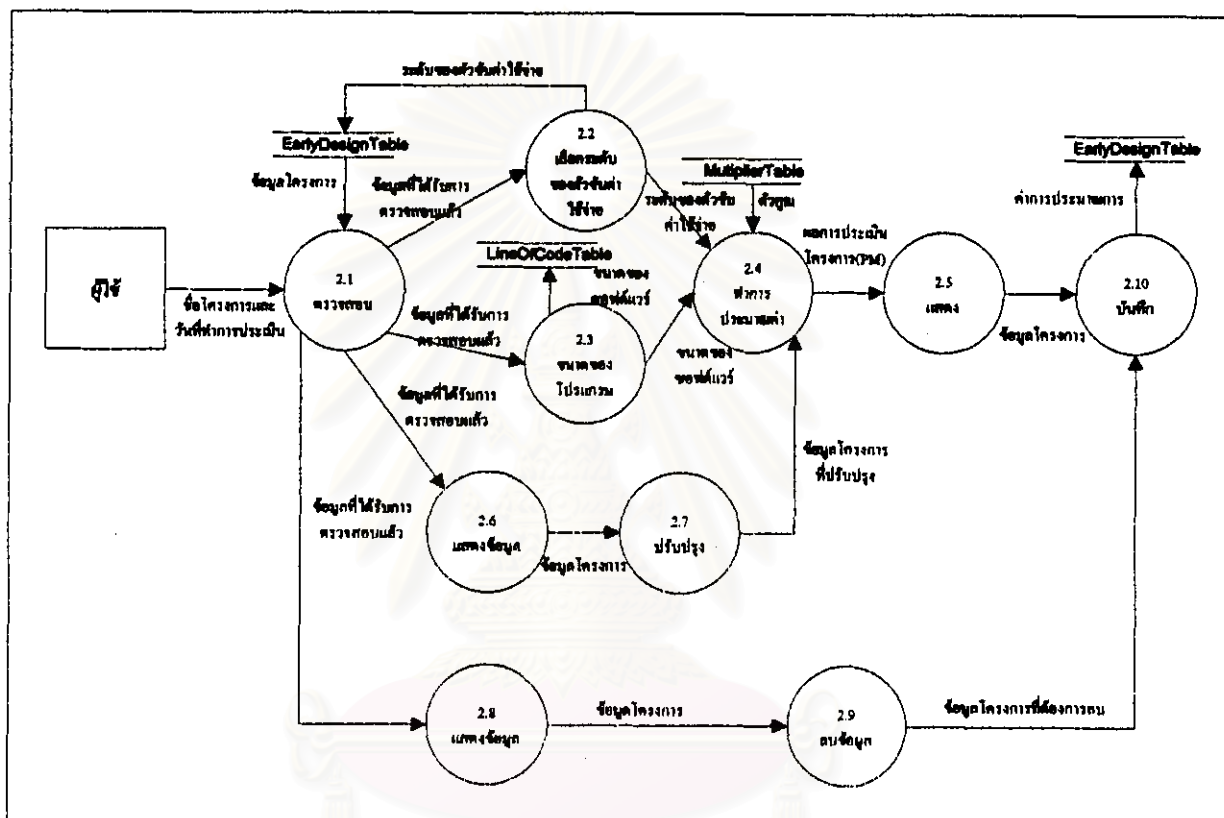


รูปที่ 4.3 ข้อมูลของการประมาณโดยแอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ชั้นโมเดล

4.1.2 การประมาณค่าใช้จ่ายโดยให้เออร์คิไซค์โมเดล

การประมาณค่าใช้จ่ายโดยให้เออร์คิไซค์โมเดล เป็นวิธีการประมาณที่ผู้จ้างต้องทราบรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา เช่น ตัวขับเคลื่อนค่าใช้จ่ายทั้ง 7 ลักษณะ (ดูในบทที่2) และขนาดของซอฟต์แวร์ วิธีการประมาณนี้จะให้ค่าการประมาณที่ใกล้เคียงมากกว่าโมเดลแรก

การออกแบบกระบวนการทำงานของเออร์ดีไซซ์โมเดล ดังแสดงในรูป 4.4 ผู้ใช้ต้องเลือกโมเดลย่อยที่ 2 เป็นโมเดลที่ใช้ประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ จากนั้นผู้ใช้ก็ป้อนข้อมูล คือ ชื่อโครงการและวันที่ทำการประเมิน และเลือกฟังก์ชันที่ต้องการทำงานซึ่งได้แก่ การเพิ่มรายการใหม่ การปรับปรุงข้อมูล การลบข้อมูล การบันทึกข้อมูล เสร็จแล้วโปรแกรมจะนำชื่อโครงการและวันที่ทำการประเมินมาตรวจสอบ ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขก็จะให้ดำเนินการต่อ



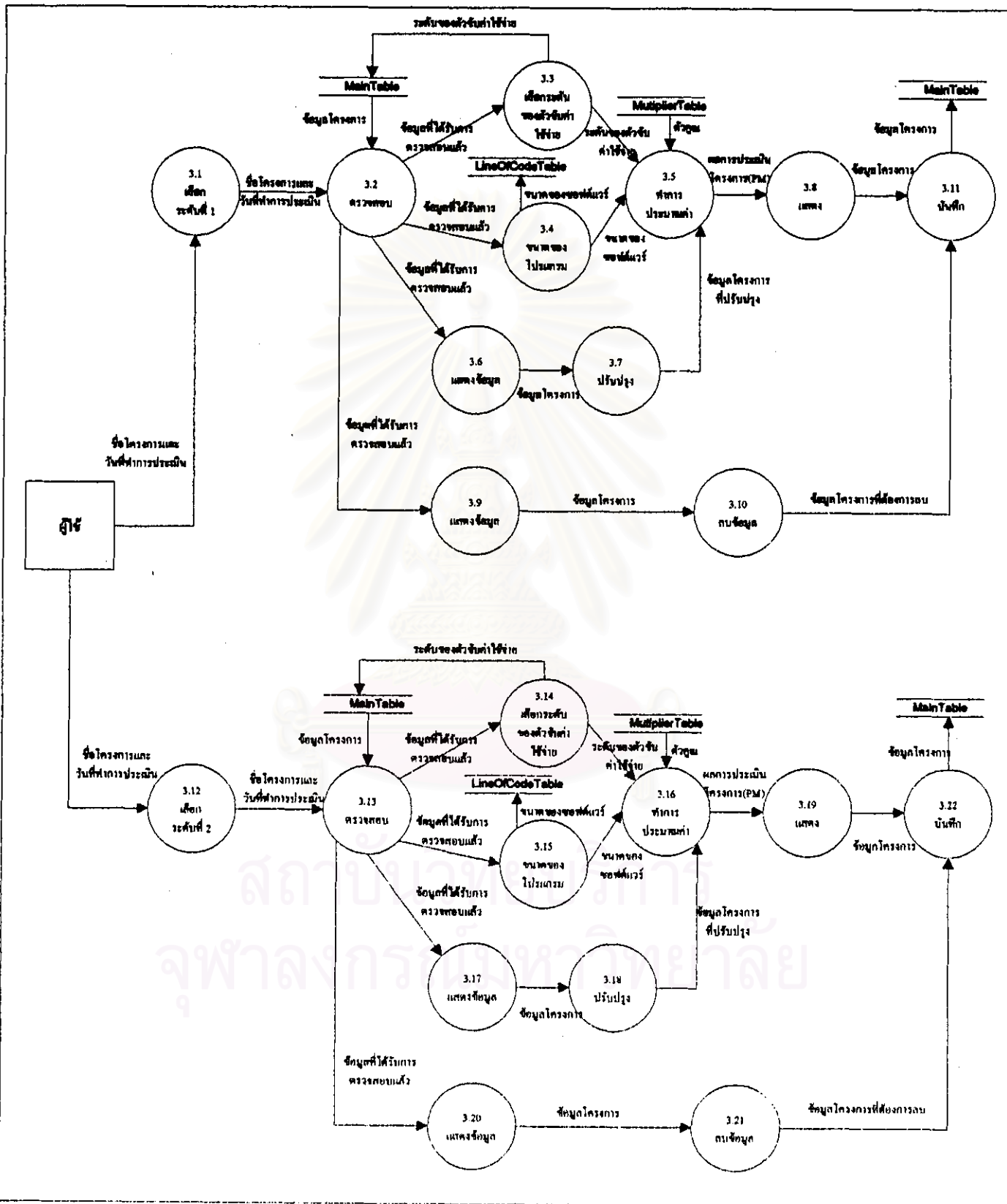
รูปที่ 4.4 ข้อมูลของการประมาณโดยเออร์ดีไซซ์โมเดล

4.1.3 การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้โทสตาร์คเท็กเจอร์โมเดล

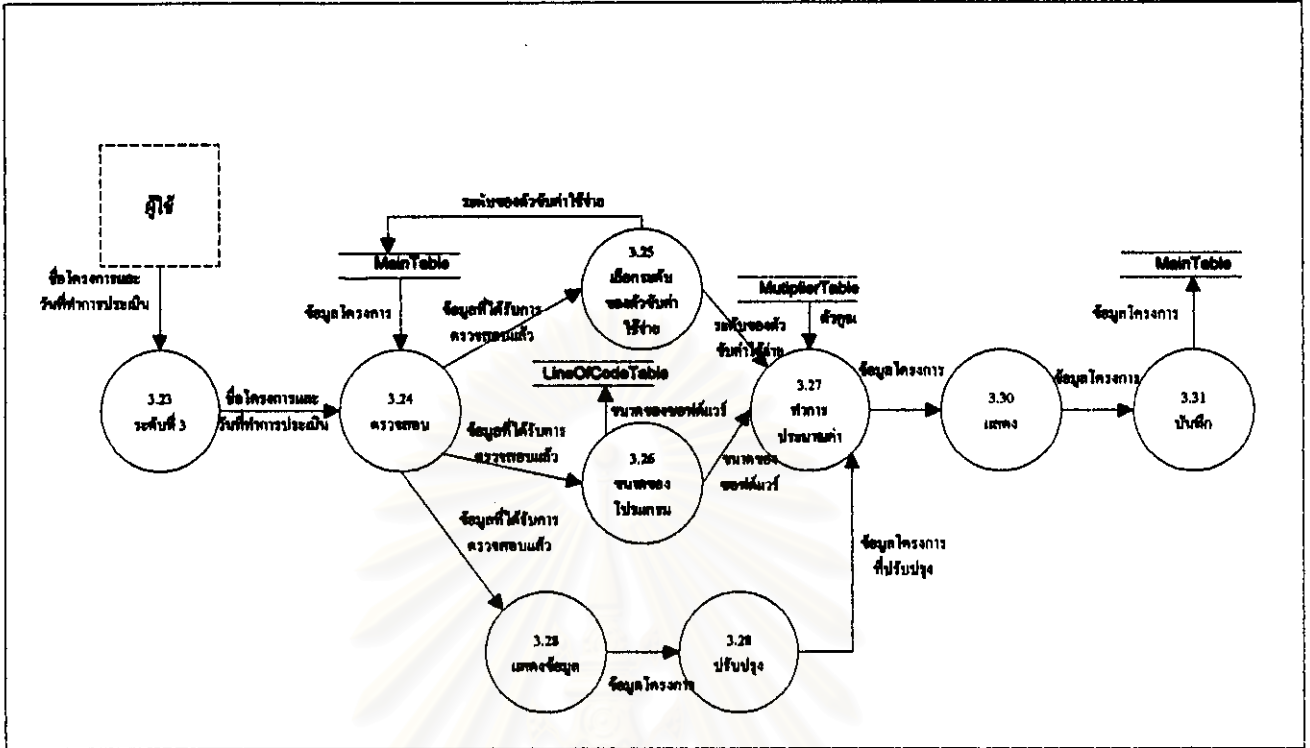
การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้โทสตาร์คเท็กเจอร์โมเดลเป็นวิธีการประมาณที่ผู้ใช้ต้องทราบรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา เช่น ตัวชี้แจงค่าใช้จ่ายทั้ง 17 ลักษณะ (ดูในบทที่ 2) และขนาดของซอฟต์แวร์ วิธีการประมาณนี้จะให้ค่าการประมาณที่ใกล้เคียงมากที่สุด

การออกแบบกระบวนการทำงานของโทสตาร์คเท็กเจอร์โมเดลดังแสดงในรูป 4.5 ผู้ใช้ต้องเลือกโมเดลย่อยที่ 3 เป็นโมเดลที่ใช้ประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ และเลือกระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้ประมาณการ จากนั้นผู้ใช้ก็ป้อนข้อมูล คือ ชื่อโครงการและวันที่ทำการประเมิน และเลือกฟังก์ชันที่ต้องการทำงานซึ่งได้แก่ การเพิ่มราย

การใหม่ การปรับปรุงข้อมูล การลบข้อมูล การบันทึกข้อมูล เสร็จแล้วโปรแกรมจะนำชื่อโครงการและวันที่ที่ทำการประเมินมาตรวจสอบ ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขก็จะให้ดำเนินการต่อ



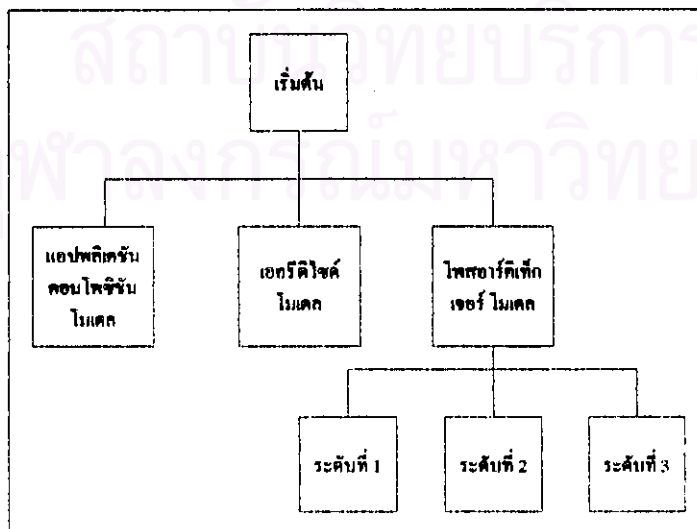
รูปที่ 4.5 ข้อมูลของการประมาณโดยโพสตาร์คิเท็กเจอร์โมเดล



รูปที่ 4.5 ข้อมูลของการประมาณโดยโปรแกรมเมอร์ที่เคทีจเออร์โมเดล(ต่อ)

4.2 การพัฒนาโปรแกรม

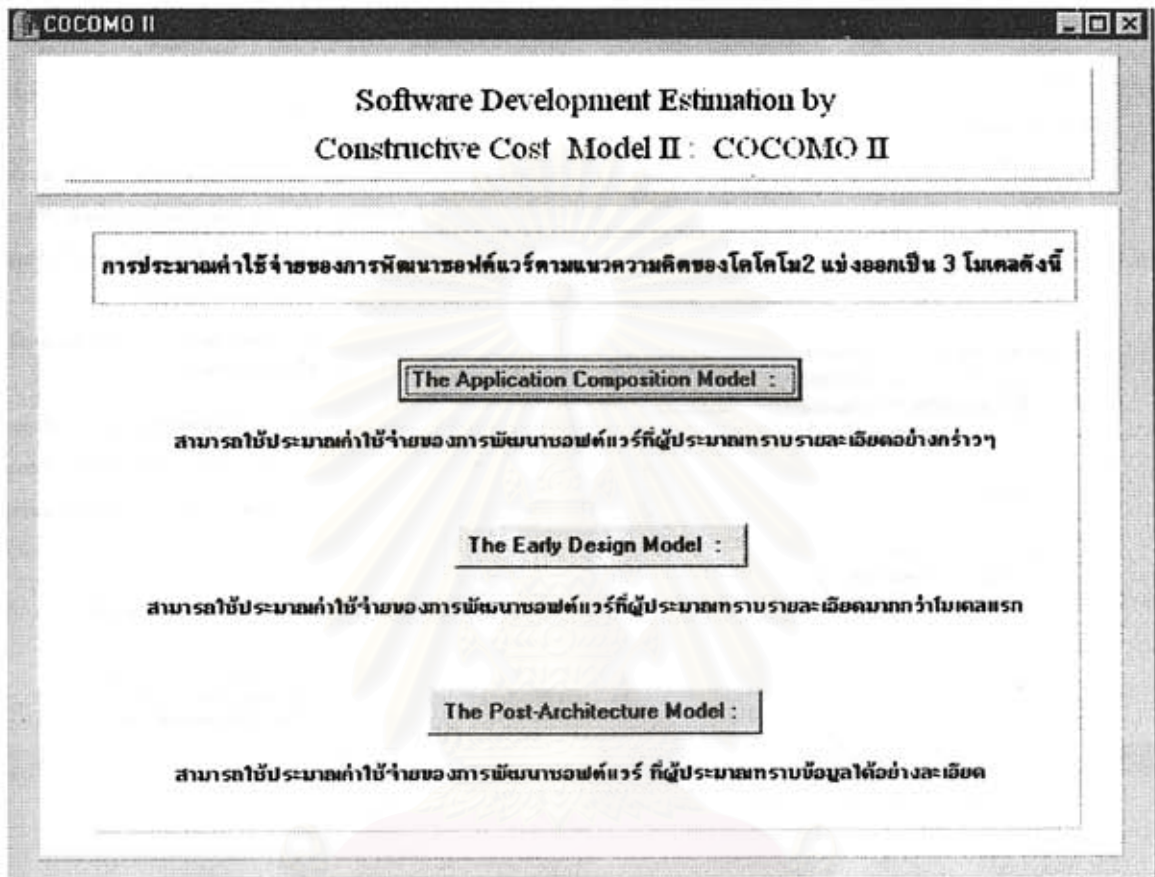
การพัฒนาโปรแกรมผู้วิจัยใช้โปรแกรมภาษาบอร์แลนดีซี(Borland C++) ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และใช้ไมโครซอฟต์เอกเซลเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล รุ่นเพนเทียม 133 หน่วยความจำ 32 เมกะไบต์ และออกแบบโปรแกรมเป็น 3 โมดูลใหญ่ๆ ดังรูป 4.6 และเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจการใช้งานของโปรแกรมได้เร็วขึ้น ผู้วิจัยได้แทรกหน้าจอที่ใช้งานในโปรแกรมเป็นตัวอย่างพร้อมคำอธิบายดังนี้



รูปที่ 4.6 โมดูลของโปรแกรม

4.2.1 การออกแบบเมนู

โปรแกรมนี้ประกอบด้วยเมนูหลักดังรูป 4.7 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.7 หน้าจอเมนูหลัก

4.2.1.1 แอปพลิเคชันคอมโพสิชันโมเดล

การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้แอปพลิเคชันคอมโพสิชันโมเดล เป็นวิธีการประมาณที่ผู้ใช้ไม่ทราบรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนามากนัก แต่จะทราบส่วนที่ซอฟต์แวร์ติดต่อกับผู้ใช้ คือจำนวนรายงาน จำนวนหน้าจอ และวิธีการประมาณนี้ จะให้ค่าการประมาณที่หยาบมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 โมเดลที่เหลือ

4.2.1.1.1 การนำเข้าข้อมูลของแอปพลิเคชันคอมโพสิชันโมเดล

การนำเข้าข้อมูลของแอปพลิเคชันคอมโพสิชันโมเดล คือการประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ ในขั้นแรกผู้ใช้ต้องป้อนชื่อโครงการและวันที่ทำการประมาณ แล้วโปรแกรมจะทำการตรวจสอบชื่อโครงการกับวันที่ทำการประมาณถ้ามีรายการซ้ำในแฟ้มข้อมูลก็จะให้ผู้ใช้ทำการแก้ไข แล้วจึงแสดงส่วนรับข้อมูลเข้าดังรูป 4.8 เพื่อให้ผู้ใช้ได้ป้อนข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการประมาณการ เสร็จแล้วจึงทำการคำนวณค่าประมาณการ

The Application Composition Model

การประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์

ชื่อโครงการ: ระบบการซื้อ-ขาย ผู้ประเมิน: แพร วันที่: 05/05/1998

กรณารอกข้อมูลลงในช่องว่างให้ครบถ้วน

1. ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนหน้าจอ(Screen) จำนวนตารางที่ใช้งานแต่ละหน้าจอ		มีจำนวนหน้าจอ	3. มีการนำ Object ดึงกลับมาใช้ ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาให้มีการนำ Object ดึงกลับมาใช้ประมาณ 0 เปอร์เซนต์
น้อยกว่า 4 ตาราง(ประมาณ 2 ตารางจากserver / 2 ตารางจากclient)		10	
น้อยกว่า 8 ตาราง(ประมาณ 3 ตารางจากserver / 5 ตารางจากclient)		0	
มากกว่า 8 ตาราง(มากกว่า 3 ตารางจากserver / 5 ตารางจากclient)		20	
2. ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนรายงาน(Report) จำนวนตารางที่ใช้งานแต่ละรายงาน		มีจำนวนรายงาน	4. อัตราการผลิต การคิดอัตราการผลิต(Productivity rate) พิจารณาจากตัวผู้พัฒนา และเครื่องมือที่ใช้พัฒนาซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้ <input type="radio"/> มีความสามารถต่ำมาก <input checked="" type="radio"/> มีความสามารถต่ำ <input type="radio"/> มีความสามารถปานกลาง <input type="radio"/> มีความสามารถสูง <input type="radio"/> มีความสามารถสูงมาก
น้อยกว่า 4 ตาราง(ประมาณ 2 ตารางจากserver / 2 ตารางจากclient)		20	
น้อยกว่า 8 ตาราง(ประมาณ 3 ตารางจากserver / 5 ตารางจากclient)		40	
มากกว่า 8 ตาราง(มากกว่า 3 ตารางจากserver / 5 ตารางจากclient)		0	
จำนวนคนที่ใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ต่อเดือน :		71.4	

รูปที่ 4.8 ส่วนรับข้อมูลเข้าของแอปพลิเคชันคอมโพสิชัน โมเดล

4.2.1.1.2 การนำเสนอข้อมูลของแอปพลิเคชันคอมโพสิชัน โมเดล

การนำเสนอการนำเสนอในรูปแบบของหน้าจอซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลของซอฟต์แวร์ที่ได้ทำการประมาณการ เช่น ชื่อโครงการ วันที่ที่ทำการประเมิน ผู้ประเมิน และ ค่าการประเมิน เป็นต้น

4.2.1.2 เออร์ดิไซค์โมเดล

การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้เออร์ดิไซค์โมเดล เป็นวิธีการประมาณที่ผู้ใช้ต้องทราบรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา เช่น ตัวขับเคลื่อนค่าใช้จ่ายทั้ง 7 ลักษณะ (ดูในบทที่2) และขนาดของซอฟต์แวร์ วิธีการประมาณนี้จะให้ค่าการประมาณที่ใกล้เคียงมากกว่าโมเดลแรก

4.2.1.2.1 ระบบนำเข้าข้อมูลของเออร์ดิไซค์โมเดล

ระบบนำเข้าข้อมูลของเออร์ดิไซค์โมเดล คือการประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ ในขั้นแรกผู้ใช้ต้องป้อนชื่อโครงการและวันที่ที่ทำการประมาณ แล้วโปรแกรมจะทำการตรวจสอบชื่อโครงการกับวันที่ที่ทำการประมาณถ้ามีรายการซ้ำในแฟ้มข้อมูลก็จะให้ผู้ใช้ทำการแก้ไข แล้วจึง

แสดงส่วนรับข้อมูลเข้าดังรูป 4.9 เพื่อให้ผู้ใช้ได้ป้อนข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการประมาณการ คือ ตัวขับเคลื่อนค่าใช้จ่ายทั้ง 7 ตัว เสร็จแล้วจึงทำการคำนวณค่าประมาณการ

รูปที่ 4.9 ส่วนรับข้อมูลเข้าของเออร์ดีไซค์โมเดล

4.2.1.2.2 การออกแบบการนำเสนอข้อมูลของเออร์ดีไซค์โมเดล

การนำเสนอการนำเสนอในรูปแบบของหน้าจอซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลของซอฟต์แวร์ที่ได้ทำการประมาณการ เช่น ชื่อโครงการ วันที่ทำการประเมิน ผู้ประเมิน ระดับของตัวขับเคลื่อนค่าใช้จ่ายทั้ง 7 ตัว และ ค่าการประเมิน เป็นต้น ดังในรูป 4.10

4.2.1.3 โปสเตอร์คิเท็กเจอร์โมเดล

การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้โปสเตอร์คิเท็กเจอร์โมเดลเป็นวิธีการประมาณที่ผู้ใช้ต้องทราบรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา เช่น ตัวขับเคลื่อนค่าใช้จ่ายทั้ง 17 ลักษณะ (คูในบทที่2) และขนาดของซอฟต์แวร์ วิธีการประมาณนี้จะให้ค่าการประมาณที่ใกล้เคียงมากที่สุด และ ในโมเดลนี้ก็จะไม่มีเมนูย่อย ซึ่งเป็นเมนูของระดับของ

ความสามารถที่ผู้ใช้สามารถเลือกให้เหมาะกับตนเอง ซึ่งมี 3 ระดับดังนี้ ระดับแรก สำหรับผู้ที่มีความชำนาญในการประมาณการค่าใช้จ่ายแบบโคโคโม2 ระดับที่สอง สำหรับผู้ที่มีความรู้ด้านการประมาณการค่าใช้จ่ายแต่ไม่เคยใช้โคโคโม2 และ ระดับที่สาม สำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ด้านการประมาณการค่าใช้จ่ายและไม่เคยใช้โคโคโม2

The screenshot shows a software window titled "The Early Design Model" with a "Parameter" section. The main heading is "การประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์" (Software Development Cost Estimation). Below this, there are input fields for "ชื่อโครงการ" (Project Name) with the value "โครงการพัฒนาเว็บไซต์", "ผู้ประเมิน" (Evaluator) with "1.000", and "วันที่" (Date) with "02/04/2008".

The next section is "กรุณาเลือกระดับให้กับตัวชี้ค่าใช้จ่าย(Cost Driver)ทุกตัว" (Please select a level for all cost drivers). A navigation bar contains several options: RCPX, RUSE, PDIF, FCIL, SCED, "ขนาดของซอฟต์แวร์" (Software Size), "ปัจจัยกลุ่มขนาด" (Size Group Factors), and "ค่าประมาณการ" (Estimation Value). The "ขนาดของซอฟต์แวร์" option is currently selected.

The main area is titled "ค่าประมาณการที่คำนวณได้จากโครงการ" (Estimation values calculated from the project). It contains three rows of data:

Parameter	Value	Unit
ขนาดของซอฟต์แวร์	5.80	หนึ่งพันบรรทัด
จำนวนคนที่ใช้พัฒนา	69.93	คน
ระยะเวลาการพัฒนา	5.96	เดือน

At the bottom of the window, there are three buttons: "ทำการประมาณ" (Calculate), "บันทึก" (Save), and "ปิด" (Close).

รูปที่ 4.10 ส่วนนำเสนอข้อมูลของเออร์ดีไซค์

4.2.1.3.1 การนำเข้าข้อมูลของโพสอาร์คิเทกเจอร์โมเดล

การนำเข้าข้อมูลของโพสอาร์คิเทกเจอร์โมเดล คือการประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ ในขั้นแรกผู้ใช้ต้องป้อนชื่อโครงการและวันที่ทำการประมาณ แล้วโปรแกรมจะทำการตรวจสอบชื่อโครงการกับวันที่ทำการประมาณถ้ามีรายการซ้ำในแฟ้มข้อมูลก็จะให้ผู้ใช้ทำการแก้ไข แล้วจึงแสดงส่วนรับข้อมูลเข้า เพื่อให้ผู้ใช้ได้ป้อนข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการประมาณการ คือ ตัวชี้ค่าใช้จ่ายทั้ง 17 ตัว เสร็จแล้วจึงทำการคำนวณค่าประมาณการ

การประมาณค่าใช้จ่ายโดยโศฮาร์ติเท็กเจอร์โมเดลจะมีระดับให้ผู้
ใช้ได้เลือกใช้ ถึง 3 ระดับด้วยกัน ซึ่งก็จะมาหน้าจอที่แตกต่างกันไป ดังแสดง
ในรูปที่ 4.11 - 4.13

Software Development Estimation Level1

File Parameters

การประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์

ชื่อโครงการ |โครงการร้านวิดีโอ| ผู้ประเมิน |สรวง| วันที่(ค/ว/ป) |02/02/1998|

กรุณานำเครื่องคิดเลขให้กับตัวชี้วัดค่าใช้จ่าย(Cost Driver)ทุกตัว

ปัจจัยกลุ่มผลิตภัณฑ์ | ปัจจัยกลุ่มแพลตฟอร์ม | ปัจจัยกลุ่มบุคลากร | ปัจจัยกลุ่มโครงการ | ปัจจัยกลุ่ม SI < >

ปัจจัยกลุ่มผลิตภัณฑ์ หมายถึง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของซอฟต์แวร์

ความน่าเชื่อถือของซอฟต์แวร์ (RELY) ค่ามาก ค่า ปานกลาง สูง สูงมาก สูงที่สุด

ขนาดของข้อมูลที่ใช้ (DATA) : ค่ามาก ค่า ปานกลาง สูง สูงมาก สูงที่สุด

ความซับซ้อนของซอฟต์แวร์ (CPLX) : ค่ามาก ค่า ปานกลาง สูง สูงมาก สูงที่สุด

ความต้องการให้นำกลับมาใช้ (RUSE) ค่ามาก ค่า ปานกลาง สูง สูงมาก สูงที่สุด

การจัดทำเอกสาร (DOCU) : ค่ามาก ค่า ปานกลาง สูง สูงมาก สูงที่สุด

ทำการประมาณค่าใช้จ่าย

รูปที่ 4.11 ส่วนรับข้อมูลเข้าของโศฮาร์ติเท็กเจอร์โมเดลระดับที่ 1

Software Development Estimation Level2

File Parameters

การประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์

ชื่อโครงการ: ผู้ประเมิน: วันที่ (ค/ว/ป):

กรุณานำเลือกระดับที่เหมาะสมกับซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา

RELY | DATA | CPLX | RUSE | DOCU | TIME | STOR | PVOL | ACAP | PCAP | AEXP | P < >

ความน่าเชื่อถือของซอฟต์แวร์ที่ต้องการ (Required Software Reliability : RELY)
 การเลือกระดับของความน่าเชื่อถือของซอฟต์แวร์จะพิจารณาจากความถี่ของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นเมื่อซอฟต์แวร์ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ

- จะเกิดความไม่สะดวกในการทำงานเพียงเล็กน้อย
- ทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายเพียงเล็กน้อยในการแก้ไขให้ซอฟต์แวร์กลับมาทำงาน
- ทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายปานกลางในการแก้ไขให้ซอฟต์แวร์กลับมาทำงาน
- ทำให้เสียค่าใช้จ่ายหรือสูญเสียทางการเงินเป็นจำนวนมาก
- ทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตมนุษย์

ระดับ:

ทำการประมาณค่าใช้จ่าย

Software Development Estimation Level3(New)

File Parameters

การประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์

ชื่อโครงการ: ผู้ประเมิน: วันที่:

กรุณานำเลือกระดับให้กัขตัวชี้วัดค่าใช้จ่าย(Cost Driver)ทุกตัว

จำนวนบรรทัด

- กรณีที่ทำนสามารถประมาณจำนวนบรรทัดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา
- กรณีที่ทำนไม่ทราบจำนวนบรรทัดและใช้วิธีการของ Function Point ประมาณ
- กรณีที่ทำนนำซอฟต์แวร์ที่มีอยู่เดิมมาปรับปรุงแก้ไข

ปัจจัยกลุ่มสมการ

ปัจจัยกลุ่มบุคลากร

ACAP...
PCAP...
AEXP...
PEXP...
LTEX...
PCON...

ปัจจัยกลุ่มผลิตภัณฑ์

ปัจจัยกลุ่มแพลตฟอร์ม

ปัจจัยกลุ่มโครงการ	RELX...	TIME...
TOOL...	DATA...	STOR...
SCED...	CPLX...	PVOL...
SITE...	RUSE...	
	DOCU...	

ทำการประมาณการค่าใช้จ่าย

รูปที่ 4.13 ส่วนรับข้อมูลเข้าของโปรแกรมวิเคราะห์เชิงโมเดลระดับที่

4.2.1.3.2 การนำเสนอข้อมูลของโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล

การนำเสนอการนำเสนอในรูปแบบของหน้าจอและรายงานซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลของซอฟต์แวร์ที่ได้ทำการประมาณการ เช่น ชื่อโครงการ วันที่ทำการประเมิน ผู้ประเมิน ระดับของตัวจับค่าใช้จ่ายทั้ง 17 ตัว และ ค่าการประเมิน เป็นต้น ดังในรูปแบบ 4.14 และ 4.15

ผลการประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวทางของโคโคโม2	
ชื่อโครงการ	ระบบเครือข่าย
วันที่	02/11/1998
จำนวนแรงงานที่ใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ใน 1 เดือน	16,617.83
ระยะเวลาที่ใช้พัฒนาซอฟต์แวร์(เดือน)	86.55
ระยะเวลาที่ใช้พัฒนาซอฟต์แวร์	1,256.70 เดือน

รูปที่ 4.14 ส่วนนำเสนอข้อมูลของโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล

4.2.2 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลในงานวิจัยนี้ได้ใช้ไมโครซอฟต์แอ็กเซสเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล และได้ออกแบบตาราง(Table) ที่ใช้เก็บข้อมูลของโปรแกรมการประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้โคโคโม 2 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง) และได้กำหนดความสัมพันธ์ของตาราง ดังแสดงในรูป 4.16 ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆดังนี้

4.2.2.1 ข้อมูลการประมาณโดยวิธีแอปพลิเคชันคอมโพสิชันโมเดล

ข้อมูลการประมาณโดยวิธีแอปพลิเคชันคอมโพสิชันโมเดล เช่น ชื่อโครงการ วันที่ทำการประเมิน ผู้ประเมิน และ ค่าการประมาณการ เป็นต้น จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสร้างเป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลได้ดังนี้

- ตารางการประมาณ โดยวิธีแอปพลิเคชันคอมโพสิชัน โมเดล (ObjectPointTable) ซึ่งจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่ได้ทำการประมาณการและค่าประมาณการที่ได้

หน้า : 1

รายงานการประเมินโครงการ

ชื่อโครงการ	วันที่	จำนวนคนที่ใช้พัฒนาต่อเดือน	ขนาดของซอฟต์แวร์
ร้านค้า	02/11/1998	130.45	42.42
ระบบบัญชี	02/11/1998	222.88	50.00

จำนวนโครงการในกลุ่มที่ 1 มี 2 โครงการ

ชื่อโครงการ	วันที่	จำนวนคนที่ใช้พัฒนาต่อเดือน	ขนาดของซอฟต์แวร์
ร้านค้า	02/11/1998	17,222.86	6,15333.31
ระบบบัญชี	02/11/1998	222.88	50.00

จำนวนโครงการในกลุ่มที่ 2 มี 2 โครงการ

ชื่อโครงการ	วันที่	จำนวนคนที่ใช้พัฒนาต่อเดือน	ขนาดของซอฟต์แวร์
ร้านค้า	02/02/1999	147.19	58.00
ระบบเครือข่าย	08/08/1998	16,617.83	1,256.70
Development	06/06/1998	33,773.92	580.00
การเงิน	02/11/1998	15,600.00	60,000.00
ระบบบัญชี	02/11/1998	222.88	50.00

จำนวนโครงการในกลุ่มที่ 3 มี 5 โครงการ

รูปที่ 4.15 ส่วนนำเสนอข้อมูลของโพสตาร์กitekเจอร์โมเดลในรูปรายงาน

4.2.2.2 ข้อมูลการประมาณโดยวิธีเฮอริติไซด์โมเดล

ข้อมูลการประมาณโดยวิธีเฮอริติไซด์โมเดล เช่น ชื่อโครงการ วันที่ทำการประเมิน ผู้ประเมิน ระดับของตัวขับเคลื่อนค่าใช้จ่ายทั้ง 7 ตัว และ ค่าการประเมิน เป็นต้น จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสร้างเป็นตารางที่ไว้เก็บข้อมูลได้ดังนี้

- ตารางการประมาณโดยวิธีเฮอริติไซด์โมเดล (DesignModelTable) ซึ่งจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของซอฟต์แวร์ ที่ทำการประมาณการและค่าประมาณการที่ได้
- ตารางขนาดของซอฟต์แวร์(LineOfCode) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับขนาดของซอฟต์แวร์มีหน่วยเป็นจำนวนบรรทัด
- ตารางรายละเอียดการประมาณโดยวิธีเฮอริติไซด์โมเดล (DesignDetail) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับที่เป็นรายละเอียดของซอฟต์แวร์

4.2.2.3 ข้อมูลการประมาณ โดยวิธีโทสตาร์คเท็กเจอร์โมเดล

ข้อมูลการประมาณ โดยวิธีโทสตาร์คเท็กเจอร์โมเดลเช่น ชื่อโครงการ วันที่ทำการประเมิน ผู้ประเมิน ระดับของตัวจับค่าใช้จ่าทั้ง 17 ตัว และ ค่าการประเมินเป็นต้น จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสร้างเป็นตารางที่ใ้เก็บข้อมูลได้ดังนี้

- ตารางการประมาณ โดยวิธี โทสตาร์คเท็กเจอร์โมเดล (DesignModelTable) ซึ่งจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของซอฟต์แวร์ ที่ทำการประมาณการและค่าประมาณการที่ได้
- ตารางขนาดของซอฟต์แวร์(LineOfCode) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับขนาดของซอฟต์แวร์มีหน่วยเป็นจำนวนบรรทัด
- ตารางความเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์(RelyTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จ่าประเภทความเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์
- ตารางขนาดของข้อมูล(DataTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จ่าประเภทขนาดของข้อมูลที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์
- ตารางความซับซ้อนของซอฟต์แวร์(CplxTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จ่าประเภทความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์
- ตารางความต้องการนำกลับมาใช้(RuseTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จ่าประเภทความต้องการนำซอฟต์แวร์กลับมาใช้
- ตารางการจัดทำเอกสาร(DocuTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จ่าประเภทการจัดทำเอกสาร
- ตารางเวลาที่ซอฟต์แวร์ใช้กระทำการ(TimeTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จ่าประเภทเวลาที่ซอฟต์แวร์ใช้กระทำการ
- ตารางขนาดของหน่วยความจำหลัก(StorTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จ่าประเภทขนาดของหน่วยความจำหลักที่ซอฟต์แวร์ใช้
- ตารางการเปลี่ยนแพลตฟอร์ม(PvolTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จ่าประเภทความถี่และลักษณะการเปลี่ยนแพลตฟอร์ม
- ตารางความสามารถในการวิเคราะห์(AcapTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จ่าประเภทความสามารถในการวิเคราะห์ระบบของนักวิเคราะห์ระบบ
- ตารางความสามารถของโปรแกรมเมอร์(PcapTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จ่าประเภทความสามารถในการเขียน

โปรแกรมของโปรแกรมเมอร์

- ตารางประเภทการใช้ออปติเคชัน(AexpTable)
เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จำประเภทประเภทการใช้ออปติเคชันของทีมที่พัฒนา
- ตารางประเภทการใช้อีแททฟอร์ม(PexpTable)
เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จำประเภทประเภทการใช้อีแททฟอร์ม
- ตารางประเภทการใช้อีกาษาโปรแกรมและเครื่องมือ(LtexTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จำประเภทประเภทการใช้อีกาษาโปรแกรมและเครื่องมือ
- ตารางความต่อเนื่องของบุคลากร(PconTable)
เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จำประเภทความต่อเนื่องของบุคลากรในทีมที่พัฒนา
- ตารางการใช้เครื่องมือ(Tool)
เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จำประเภทความสามารถของเครื่องมือที่เลือกใช้พัฒนา
- ตารางสถานที่ที่พัฒนา(SiteTable)
เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จำประเภทสถานที่ที่พัฒนา
- ตารางกำหนดการ(ScedTable)
เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวจับค่าใช้จำประเภทกำหนดการในการพัฒนา

4.2.2.4 ข้อมูลรหัสอ้างอิง

- ตารางแปลงภาษา(LangTable)
เก็บข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของภาษาและค่าการแปลงเป็นฟังก์ชันพ้อยท์
- ตารางตัวคูณ(MultiplierTable)
เก็บข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของตัวจับค่าใช้จำ ระบุระดับ และค่าตัวคูณ

4.3 การทดสอบโปรแกรม

4.3.1 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

ขั้นตอนนี้จะเป็นการติดตั้งโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนา เพื่อใช้ประมวลค่าใช้จำของการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

- 4.3.1.1 การติดตั้งโปรแกรมที่ใช้ประมวลค่าใช้จำของการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นประเภทเอ็กคิวไฟล์(.EXE) ต้องทำสำเนาลงในไดเรกทอรี C:\Cocomo2

4.3.1.2 เพิ่มข้อมูลค้นไม่การตัดสินใจเป็น เพิ่มข้อมูลประเภทข้อความ(Text) ซึ่ง
ต้องทำสำเนาของภายใต้โคเร็กทอรี C:\Cocomo2\Data

4.3.1.3 เพิ่มฐานข้อมูลที่จัดเก็บโดยไมโครซอฟต์แอ็กเซส ต้องทำสำเนาของภายใต้โค
เร็กทอรี C:\Cocomo2\Data เช่นเดียวกัน

4.3.1.4 ทำการเชื่อมฐานข้อมูลให้โปรแกรมรู้จัก โดยทำการเซต(set)ค่า ผ่าน โอดีบีซี
(ODBC) ของวินโดวส์

4.3.2 เงื่อนไขการทดสอบ

เงื่อนไขที่ใช้ในการทดสอบแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

4.3.2.1 ทดสอบการคำนวณค่าการประมาณการทั้ง 3 โมเดล คือ แอปพลิเคชันคอม
โพสิชันโมเดล เฮอร์ดิซัคโมเดล และโพสตาริทิเทกเจอร์โมเดล

4.3.2.2 ทดสอบการเลือกระดับของตัวซับซ้อนค่าใช้จ่าย 11 ตัว และทดสอบการเลือกทาง
เดินทุกๆ ทางของค้นไม่การตัดสินใจของตัวซับซ้อนค่าใช้จ่าย 6 ตัว ในระดับที่ 3 ของ
โพสตาริทิเทกเจอร์โมเดล

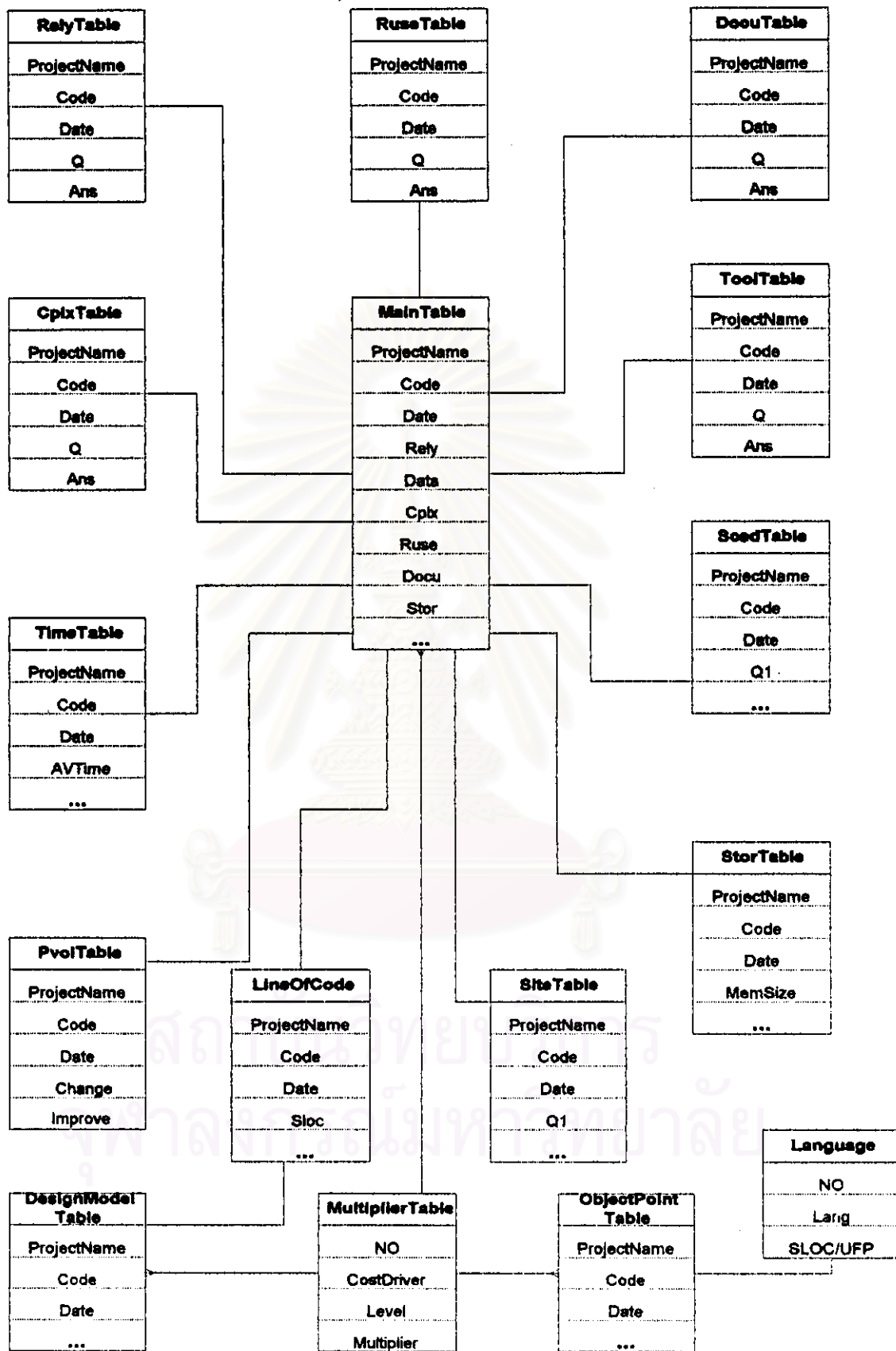
4.3.2.3 ทดสอบการใช้งานกับฐานข้อมูล เช่น เพิ่มรายการ ลบรายการ และ แก้ไขราย
การ ของโมเดลการประมาณการทั้ง 3 โมเดล

4.3.3 ผลการทดสอบ

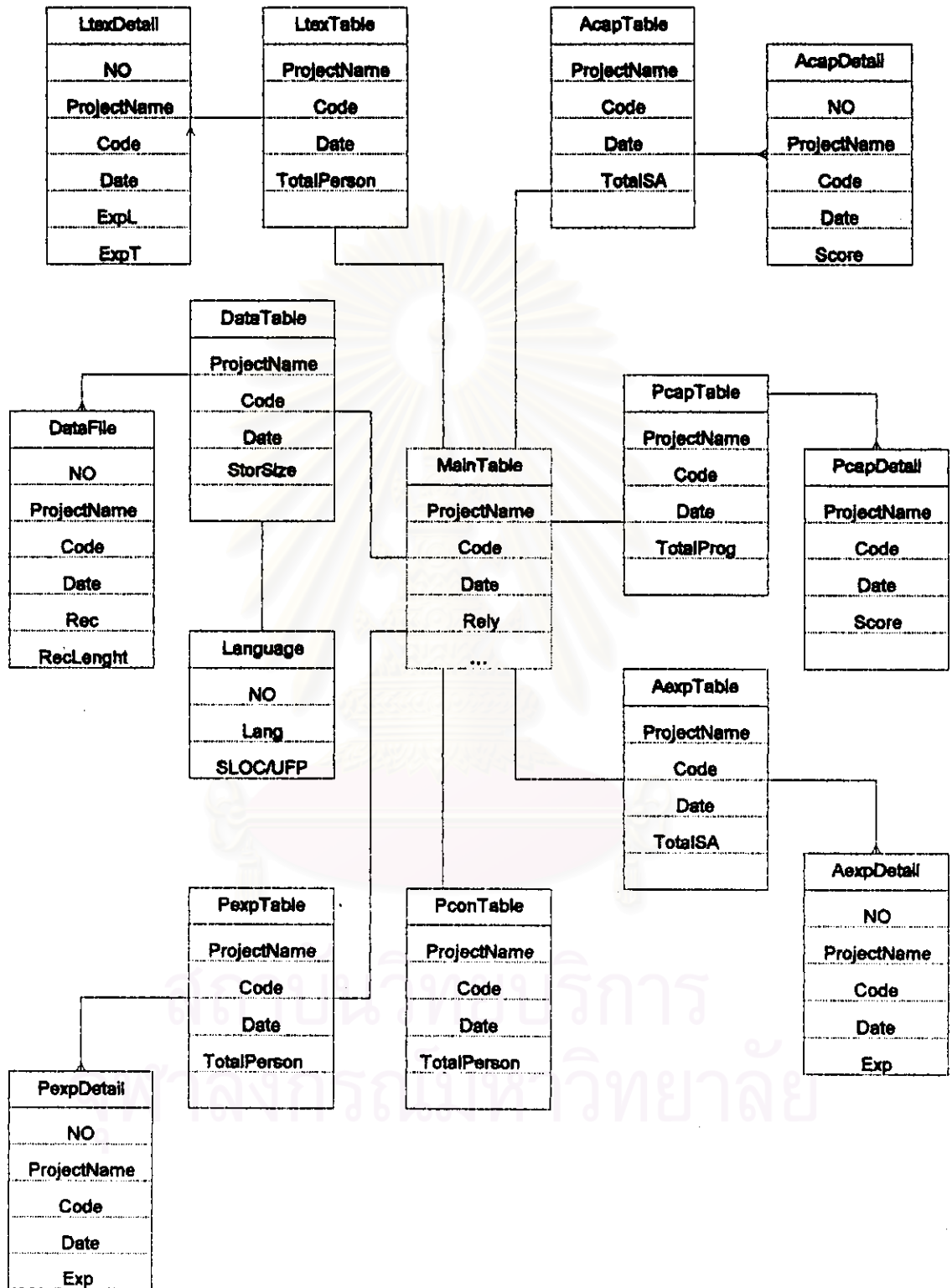
4.3.3.1 เงื่อนไขการทดสอบการคำนวณค่าการประมาณการทั้ง 3 โมเดล คือ แอปพลิเคชัน
คอมโพสิชันโมเดล เฮอร์ดิซัคโมเดล และโพสตาริทิเทกเจอร์โมเดล ปรากฏ
ว่าค่าประมาณการที่คำนวณได้จากโปรแกรมมีค่าเท่ากับค่าประมาณการที่คำนวณ
ด้วยมือโดยที่ไม่ได้ใช้โปรแกรม

4.3.3.2 ทดสอบการเลือกระดับของตัวซับซ้อนค่าใช้จ่าย 11 ตัว ปรากฏว่าสามารถเลือก
ระดับได้ถูกต้อง และทดสอบการเลือกทางเดินทุกๆ ทางของค้นไม่การตัดสินใจของ
ตัวซับซ้อนค่าใช้จ่าย 6 ตัว ปรากฏว่าระดับที่เลือกได้นั้นมีความถูกต้อง เมื่อนำมาเปรียบ
เทียบกับค้นไม่การตัดสินใจของ C4.5

4.3.3.3 เงื่อนไขทดสอบการใช้งานกับฐานข้อมูล เช่น เพิ่มรายการ ลบรายการ และ
แก้ไขรายการ ของโมเดลการประมาณการทั้ง 3 โมเดล ปรากฏว่าโปรแกรมสามารถ
ทำการเพิ่มรายการ ลบรายการ และแก้ไขรายการได้อย่างถูกต้อง เมื่อทำการเปรียบ
เทียบกับรายการที่มีในฐานข้อมูล



รูปที่ 4.16 ตารางและความสัมพันธ์



รูปที่ 4.16 ตารางและความสัมพันธ์(ต่อ)