บทที่ 4

การออกแบบและการพัฒนาโปรแกรม

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

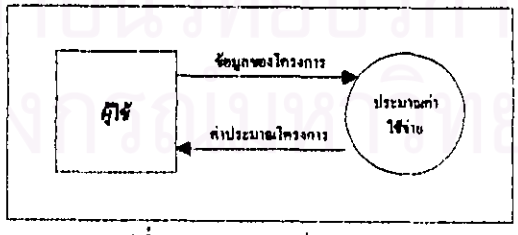
4.1 การออกแบบโปรแกรม

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของโปรแกรมแล้วจึงได้ทำการออกแบบกระบวนการทำงานของโปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 4.1 และ 4.2 โดยแบ่งตามโมเดลย่อยที่ใช้ประมาณค่าใช้จ่าย ดังนี้

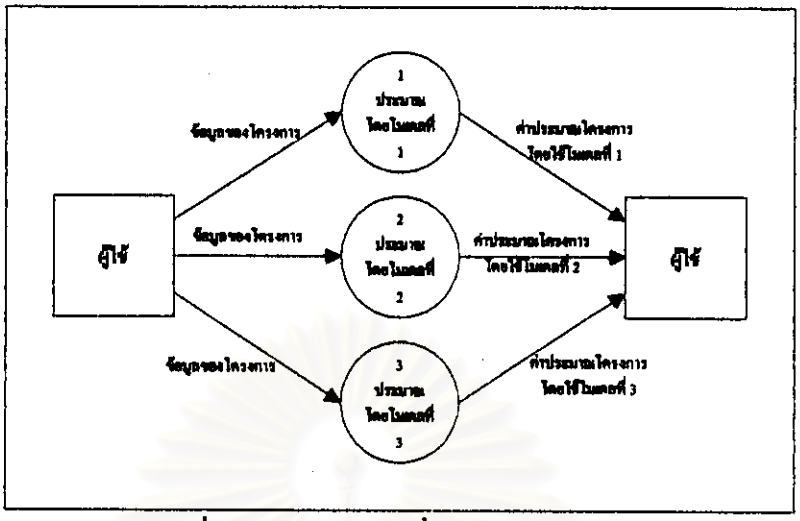
4.1.1 การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้แอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล

การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้แอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล เป็นวิธีการประมาณที่ผู้ใช้ไม่ทราบรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนามากนัก แต่จะทราบส่วนที่ซอฟต์แวร์ติดต่อกับผู้ใช้ คือจำนวนรายงาน จำนวนหน้าจอ และวิธีการประมาณนี้จะให้ค่าการประมาณที่หยาบมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 โมเดลที่เหลือ

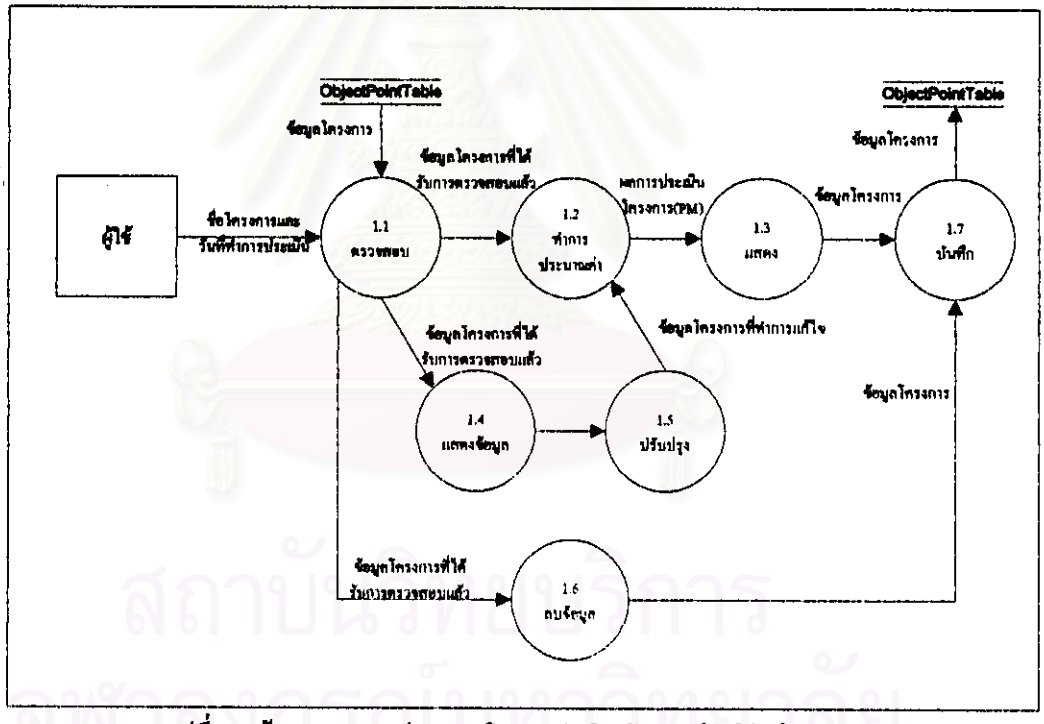
การออกแบบกระบวนการทำงานของแอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล ดังแสดงในรูป 4.3 ผู้ใช้ต้องเลือกโมเดลย่อยที่ 1 หรือ แอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล เป็นโมเดลที่ใช้ประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ จากนั้นผู้ใช้ก็ป้อนข้อมูล คือ ชื่อโครงการและวันที่ที่ทำการประเมิน และเลือกฟังก์ชันที่ต้องการทำงานซึ่งได้แก่ การเพิ่มรายการใหม่ การปรับปรุงข้อมูล การลบข้อมูล การบันทึกข้อมูล เสร็จแล้วโปรแกรมจะนำชื่อโครงการและวันที่ที่ทำการประเมินมาตรวจสอบ ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขก็จะให้ดำเนินการต่อ



รูปที่ 4.1 ภาพคอนเท็ก



รูปที่ 4.2 ภาพข้อมูลระดับที่ 1

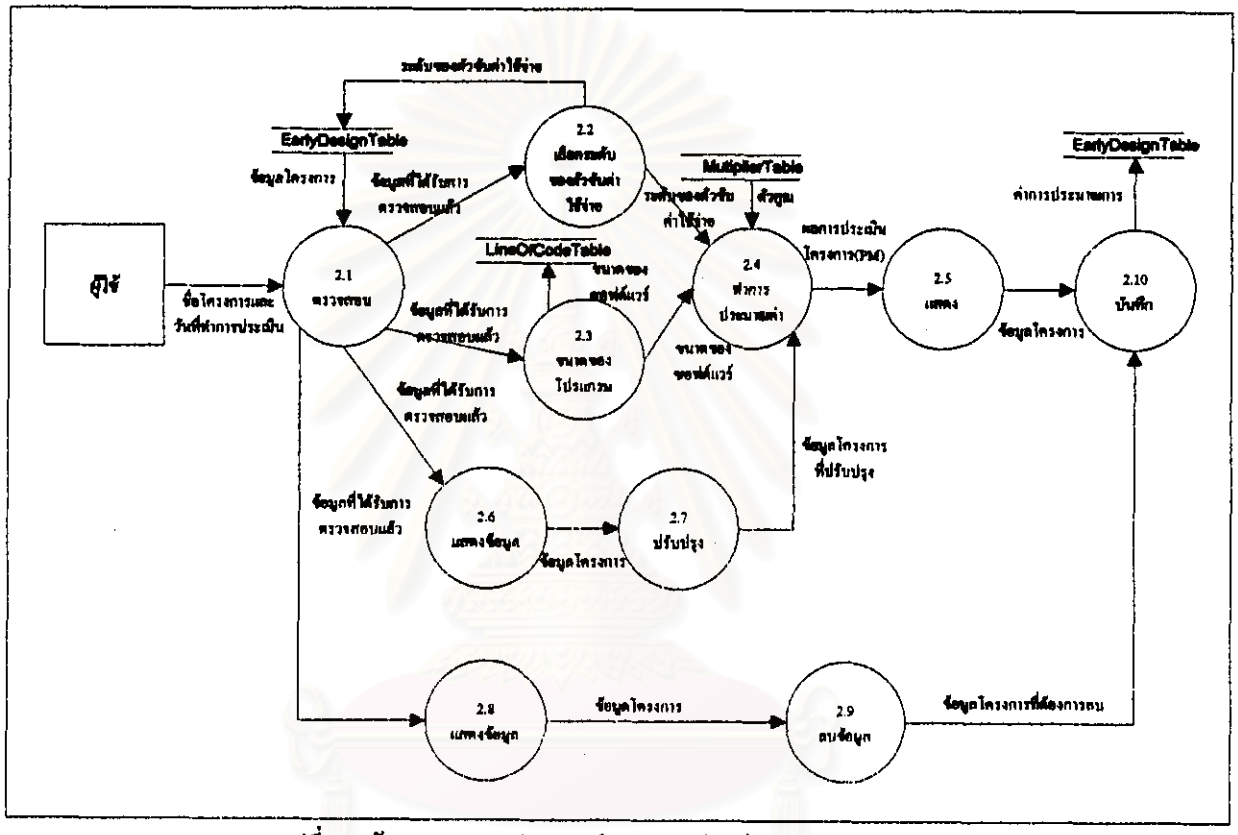


รูปที่ 4.3 ข้อมูลของการประมาณโดยแอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล

4.1.2 การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้เออรีลิไชด์โมเดล

การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้เออรีลิไชด์โมเดล เป็นวิธีการประมาณที่ผู้ใช้ต้องทราบรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา เช่น ตัวขับค่าใช้จ่ายทั้ง 7 ลักษณะ (ดูในบทที่2) และขนาดของซอฟต์แวร์ วิธีการประมาณนี้จะให้ค่าการประมาณที่ใกล้เคียงมากกว่าโมเดลแรก

การออกแบบกระบวนการทำงานของเออรีดิไซด์โมเดล ดังแสดงในรูป 4.4 ผู้ใช้ต้องเลือกโมเดลย่อยที่ 2 เป็นโมเดลที่ใช้ประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ จากนั้นผู้ใช้ก็ป้อนข้อมูล คือ ชื่อโครงการและวันที่ที่ทำการประเมิน และเลือกฟังก์ชันที่ต้องการทำงานซึ่งได้แก่ การเพิ่มรายการใหม่ การปรับปรุงข้อมูล การลบข้อมูล การบันทึกข้อมูล เสร็จแล้วโปรแกรมจะนำชื่อโครงการและวันที่ที่ทำการประเมินมาตรวจสอบ ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขก็จะให้ดำเนินการต่อ



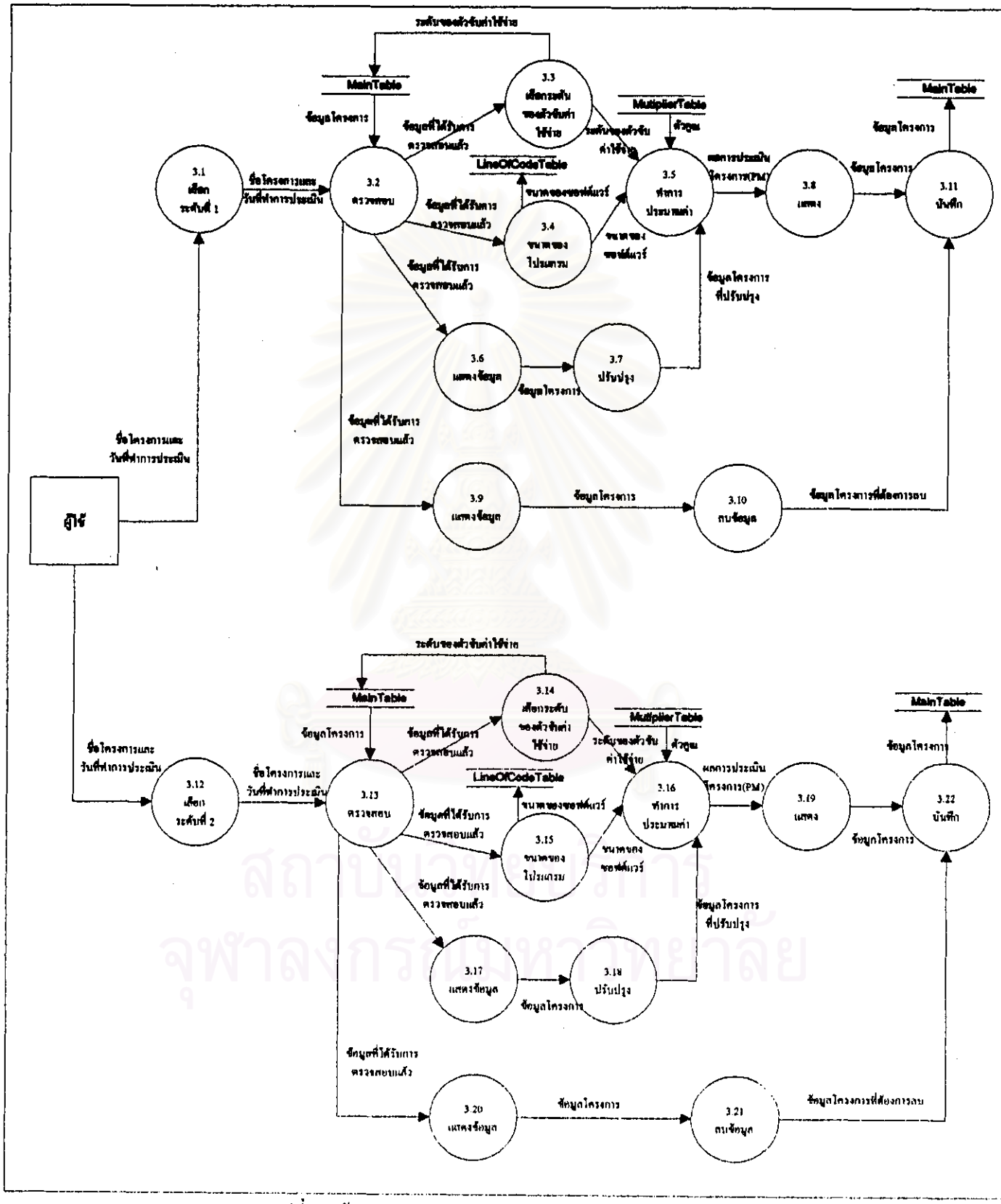
รูปที่ 4.4 ข้อมูลของการประมาณโดยเออรีดิไซด์โมเดล

4.1.3 การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้โพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล

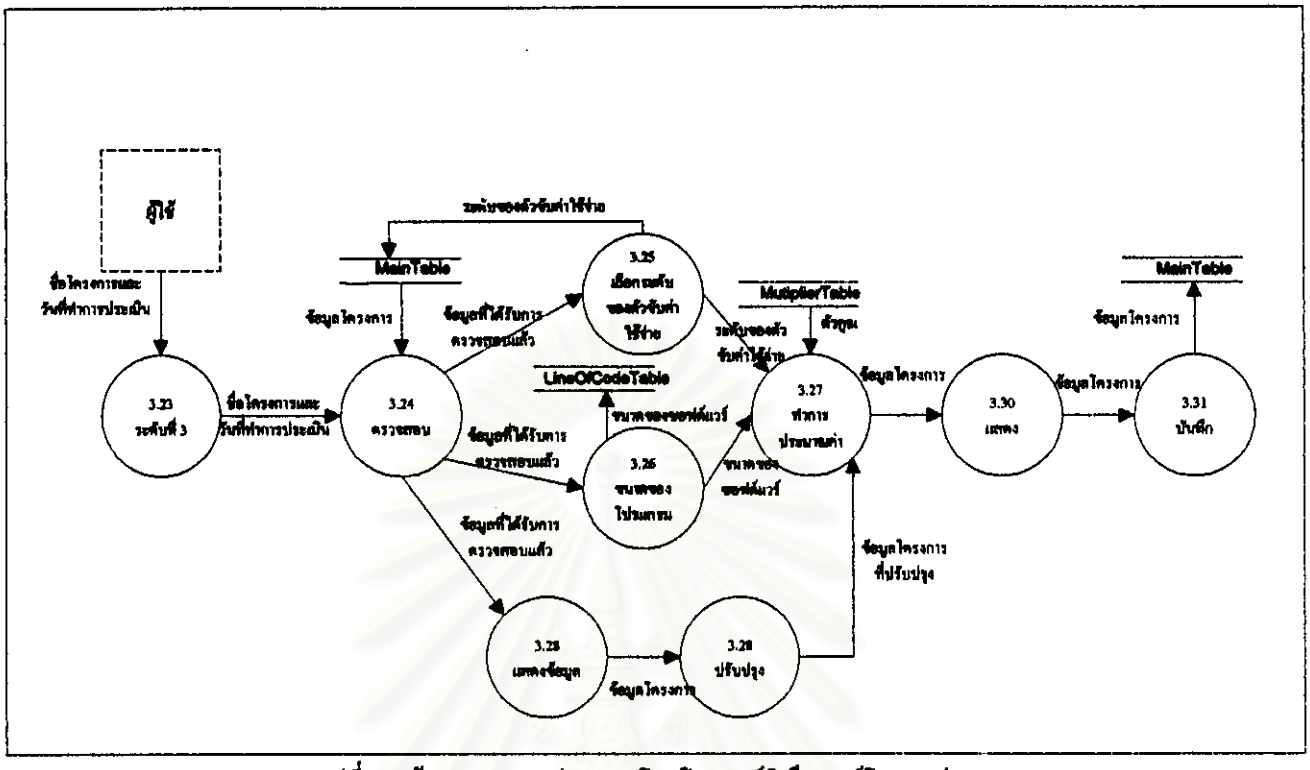
การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้โพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดลเป็นวิธีการประมาณที่ผู้ใช้ต้องทราบรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา เช่น ตัวขับค่าใช้จ่ายทั้ง 17 ลักษณะ (ดูในบทที่2) และขนาดของซอฟต์แวร์ วิธีการประมาณนี้จะให้ค่าการประมาณที่ใกล้เคียงมากที่สุด

การออกแบบกระบวนการทำงานของโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดลดังแสดงในรูป 4.5 ผู้ใช้ต้องเลือกโมเดลย่อยที่ 3 เป็นโมเดลที่ใช้ประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ และเลือกระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้ประมาณการ จากนั้นผู้ใช้ก็ป้อนข้อมูล คือ ชื่อโครงการและวันที่ที่ทำการประเมิน และเลือกฟังก์ชันที่ต้องการทำงานซึ่งได้แก่ การเพิ่มราย

การใหม่ การปรับปรุงข้อมูล การลบข้อมูล การบันทึกข้อมูล เสร็จแล้วโปรแกรมจะนำชื่อโครงการและวันที่ที่ทำการประเมินมาตรวจสอบ ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขก็จะให้ดำเนินการต่อ



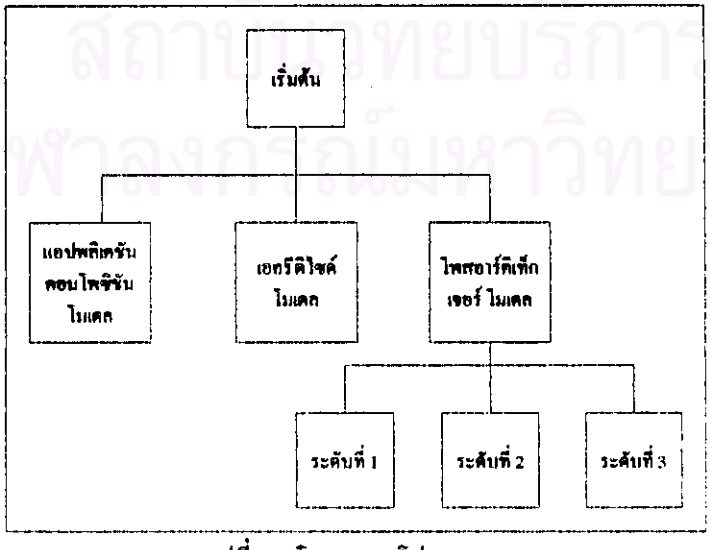
รูปที่ 4.5 ข้อมูลของการประมาณโดยโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล



รูปที่ 4.5 ข้อมูลของการประมาณโดยโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล(ต่อ)

4.2 การพัฒนาโปรแกรม

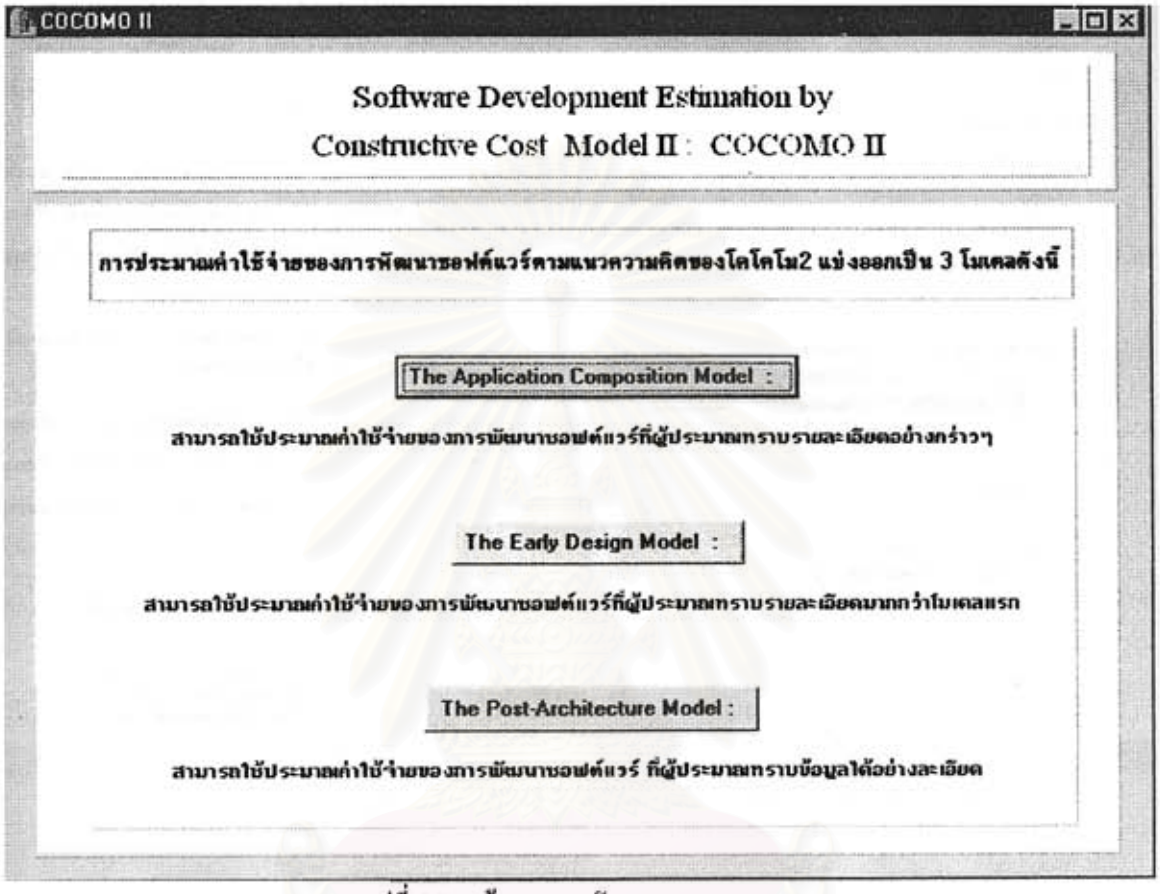
การพัฒนาโปรแกรมผู้วิจัยใช้โปรแกรมภาษาบอร์แลนด์ซี(Borland C++) ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดว์ และใช้ไมโครซอฟต์แอ็กเซสเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล รุ่นเพนเทียม 133 หน่วยความจำ 32 เมกะไบต์ และออกแบบโปรแกรมเป็น 3 โมดูลใหญ่ๆ ดังรูป 4.6 และเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจการใช้งานของโปรแกรมได้เร็วขึ้น ผู้วิจัยได้แทรกหน้าจอที่ใช้งานในโปรแกรมเป็นตัวอย่างพร้อมคำอธิบายดังนี้



รูปที่ 4.6 โมดูลของโปรแกรม

4.2.1 การออกแบบเมนู

โปรแกรมนี้ประกอบด้วยเมนูหลักดังรูป 4.7 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



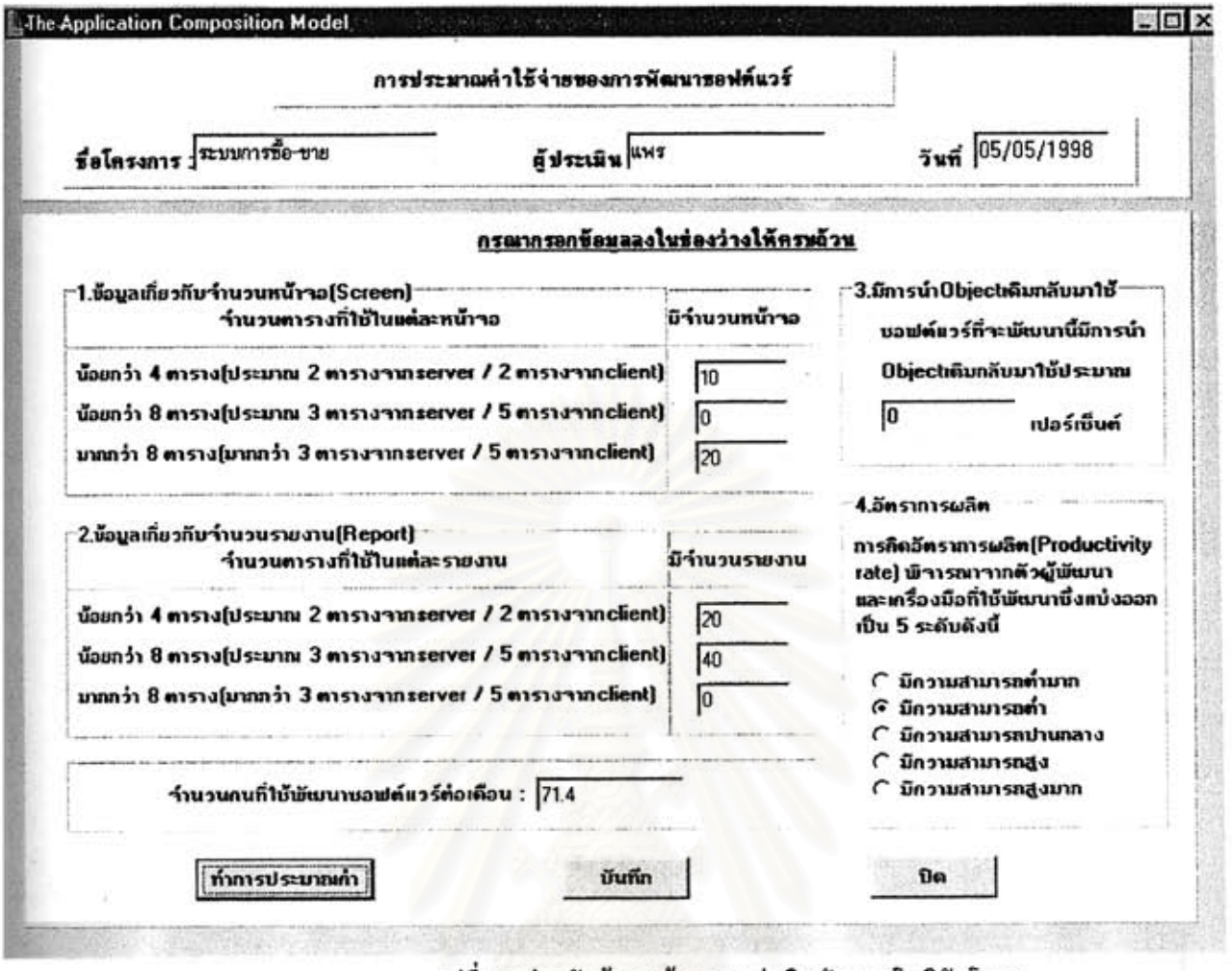
รูปที่ 4.7 หน้าจอเมนูหลัก

4.2.1.1 แอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล

การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้แอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล เป็นวิธีการประมาณที่ผู้ใช้ไม่ทราบรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนามากนัก แต่จะทราบส่วนที่ซอฟต์แวร์ติดต่อกับผู้ใช้ คือจำนวนรายงาน จำนวนหน้าจอ และวิธีการประมาณนี้จะให้ค่าการประมาณที่หยาบมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 โมเดลที่เหลือ

4.2.1.1.1 การนำเข้าข้อมูลของแอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล

การนำเข้าข้อมูลของแอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล คือการประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ ในขั้นแรกผู้ใช้ต้องป้อนชื่อโครงการและวันที่ที่ทำการประมาณ แล้วโปรแกรมจะทำการตรวจสอบชื่อโครงการกับวันที่ที่ทำการประมาณถ้ามีรายการซ้ำในแฟ้มข้อมูลก็จะให้ผู้ใช้ทำการแก้ไข แล้วจึงแสดงส่วนรับข้อมูลเข้าดังรูป 4.8 เพื่อให้ผู้ใช้ได้ป้อนข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการประมาณการ เสร็จแล้วจึงทำการคำนวณค่าประมาณการ



รูปที่ 4.8 ส่วนรับข้อมูลเข้าของแอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล

4.2.1.1.2 การนำเสนอข้อมูลของแอปพลิเคชันคอมโพซิชัน โมเดล

การนำเสนอการนำเสนอในรูปของหน้าจอซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลของซอฟต์แวร์ที่ได้ทำการประมาณการ เช่น ชื่อโครงการ วันที่ที่ทำการประเมิน ผู้ประเมิน และ ค่าการประเมิน เป็นต้น

4.2.1.2 เออรีดิไซด์โมเดล

การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้เออรีดิไซด์โมเดล เป็นวิธีการประมาณที่ผู้ใช้ต้องทราบรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา เช่น ตัวขับค่าใช้จ่ายทั้ง 7 ลักษณะ (ดูในบทที่2) และขนาดของซอฟต์แวร์ วิธีการประมาณนี้จะให้ค่าการประมาณที่ใกล้เคียงมากกว่าโมเดลแรก

4.2.1.2.1 ระบบนำเข้าข้อมูลของเออรีดิไซด์โมเดล

ระบบนำเข้าข้อมูลของเออรีดิไซด์โมเดล คือการประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ ในขั้นแรกผู้ใช้ต้องป้อนชื่อโครงการและวันที่ที่ทำการประมาณ แล้วโปรแกรมจะทำการตรวจสอบชื่อโครงการกับวันที่ที่ทำการประมาณถ้ามีรายการซ้ำในแฟ้มข้อมูลก็จะให้ผู้ใช้ทำการแก้ไข แล้วจึง

แสดงส่วนรับข้อมูลเข้าดังรูป 4.9 เพื่อให้ผู้ใช้ได้ป้อนข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการประมาณการ คือ ตัวขับค่าใช้จ่ายทั้ง 7 ตัว เสร็จแล้วจึงทำการคำนวณค่าประมาณการ

รูปที่ 4.9 ส่วนรับข้อมูลเข้าของเออรีดิไซด์โมเดล

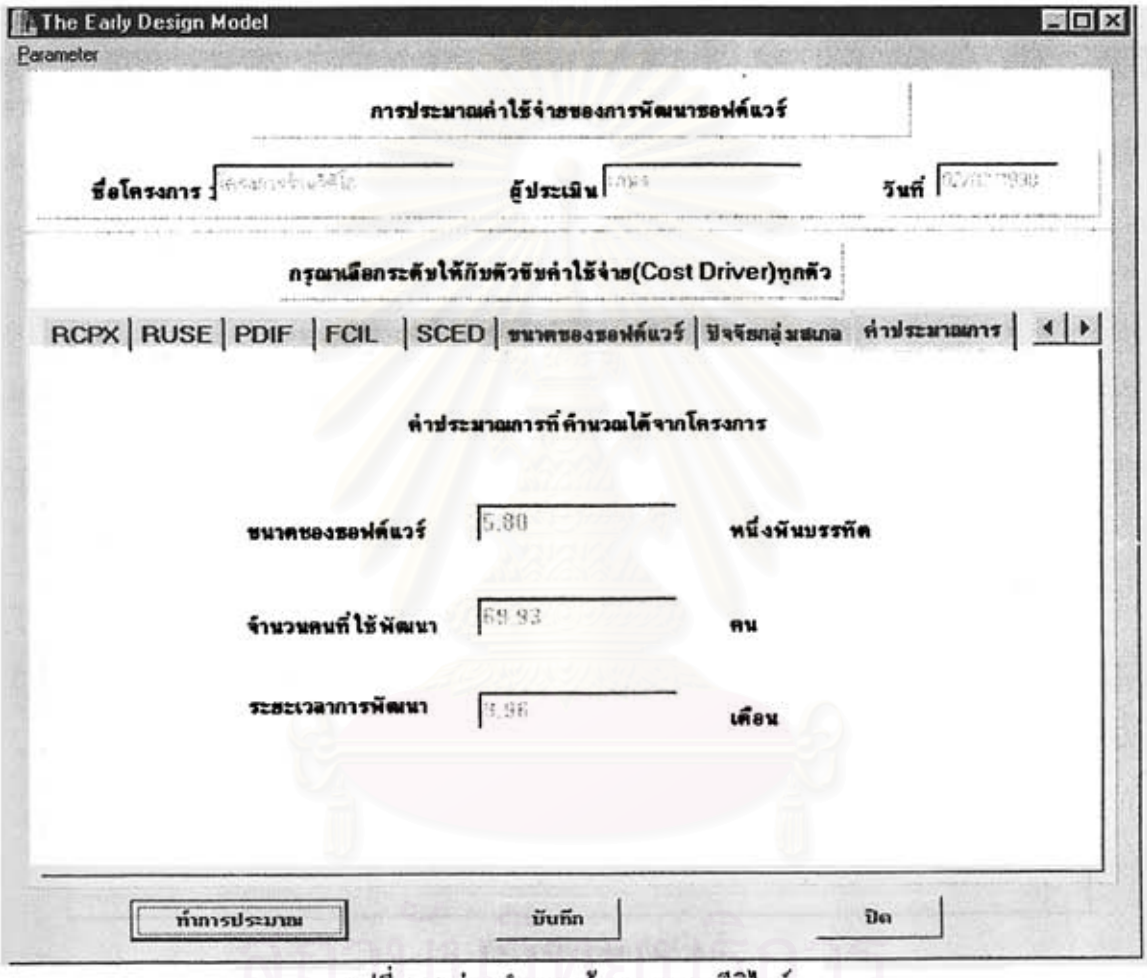
4.2.1.2.2 การออกแบบการนำเสนอข้อมูลของเออรีดิไซด์โมเดล

การนำเสนอการนำเสนอในรูปของหน้าจอซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลของซอฟต์แวร์ที่ได้ทำการประมาณการ เช่น ชื่อโครงการ วันที่ทำการประเมิน ผู้ประเมิน ระดับของตัวขับค่าใช้จ่ายทั้ง 7 ตัว และ ค่าการประเมิน เป็นต้น ดังในรูป 4.10

4.2.1.3 โพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล

การประมาณค่าใช้จ่ายโดยใช้โพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดลเป็นวิธีการประมาณที่ผู้ใช้ต้องทราบรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา เช่น ตัวขับค่าใช้จ่ายทั้ง 17 ลักษณะ (ดูในบทที่2) และขนาดของซอฟต์แวร์ วิธีการประมาณนี้จะให้ค่าการประมาณที่ใกล้เคียงมากที่สุด และ ในโมเดลนี้ก็จะมีเมนูย่อย ซึ่งเป็นเมนูของระดับของ

ความสามารถที่ผู้ใช้สามารถเลือกให้เหมาะกับตนเอง ซึ่งมี 3 ระดับดังนี้ ระดับแรกสำหรับผู้ที่มีความชำนาญในการประมาณการค่าใช้จ่ายแบบโคโคโม2 ระดับที่สองสำหรับผู้ที่มีความรู้ด้านการประมาณการค่าใช้จ่ายแต่ไม่เคยใช้โคโคโม2 และ ระดับที่สามสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ด้านการประมาณการค่าใช้จ่ายและไม่เคยใช้โคโคโม2

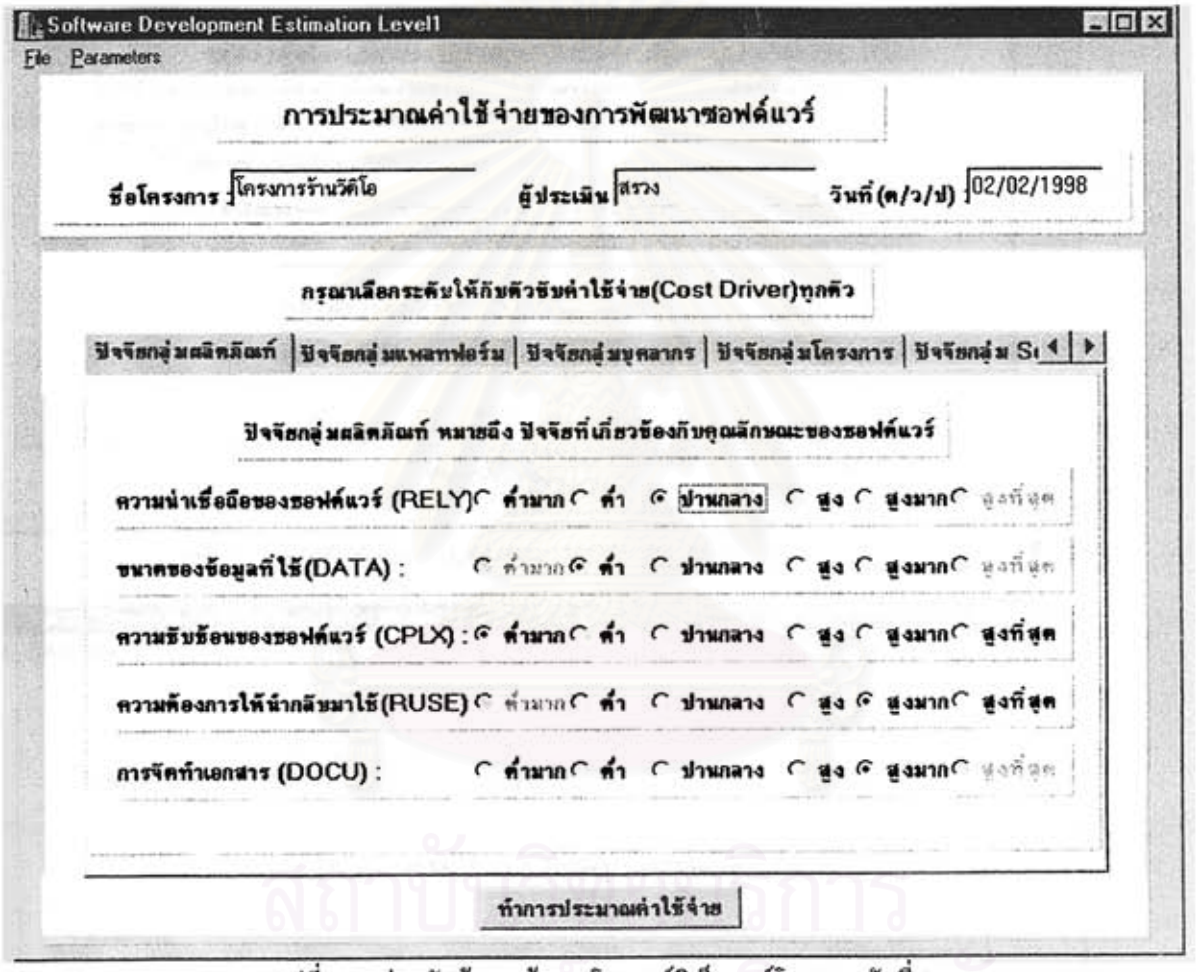


รูปที่ 4.10 ส่วนนำเสนอข้อมูลของเออรีดีไซด์

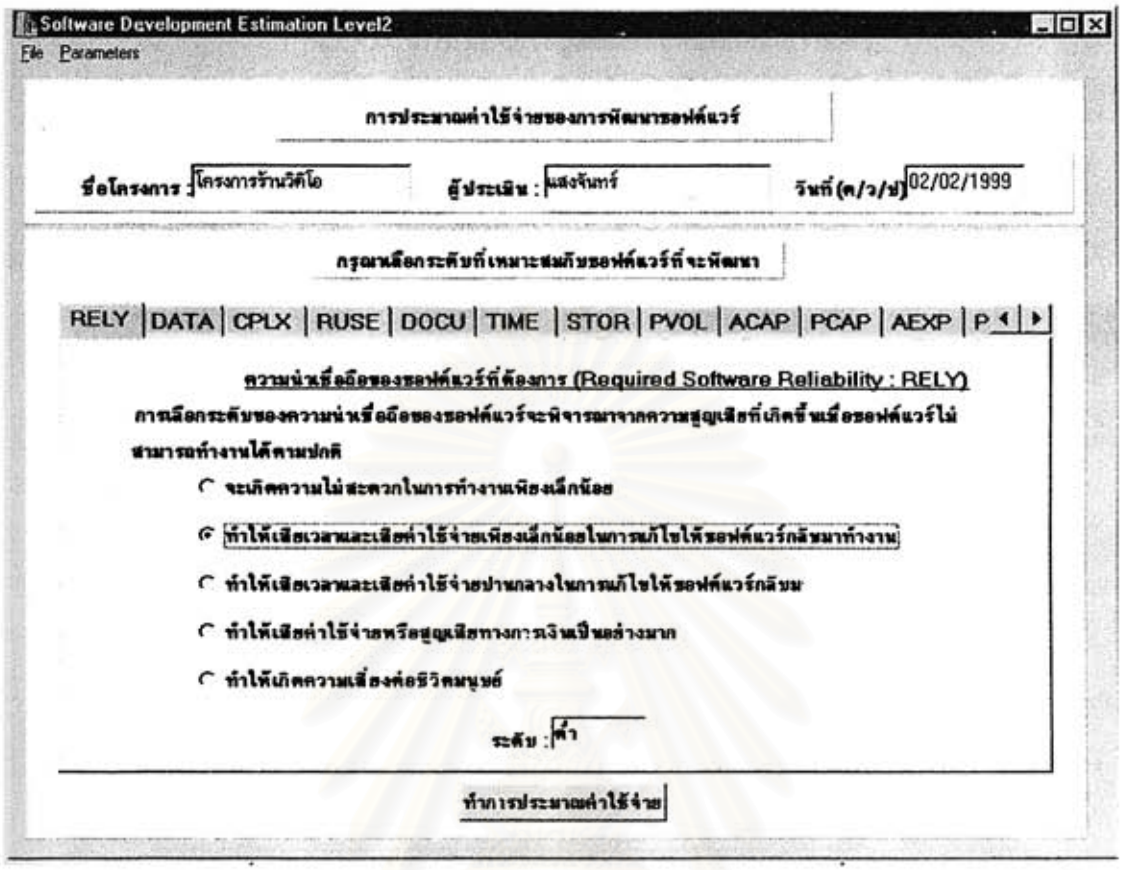
4.2.1.3.1 การนำเข้าข้อมูลของโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล

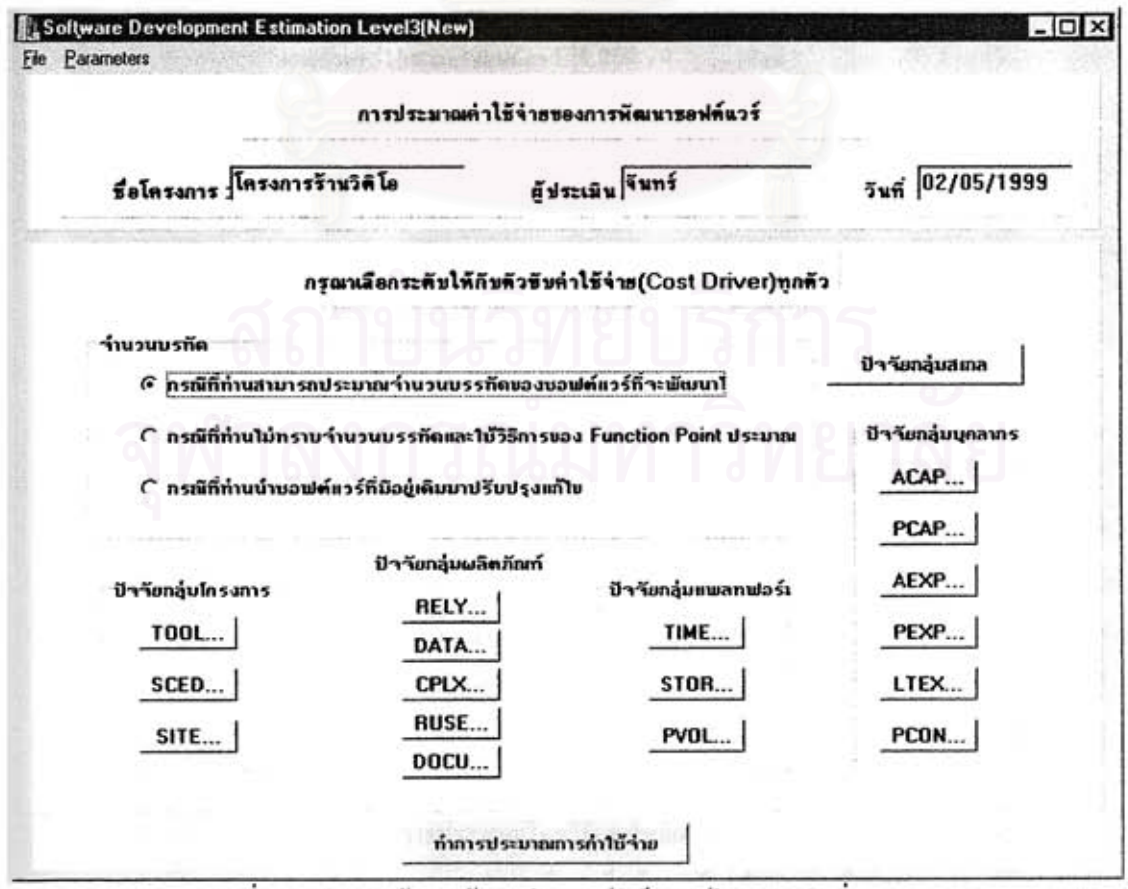
การนำเข้าข้อมูลของโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล คือการประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ ในขั้นแรกผู้ใช้ต้องป้อนชื่อโครงการและวันที่ที่ทำการประมาณ แล้วโปรแกรมจะทำการตรวจสอบชื่อโครงการกับวันที่ที่ทำการประมาณถ้ามีรายการซ้ำในแฟ้มข้อมูลก็จะให้ผู้ใช้ทำการแก้ไข แล้วจึงแสดงส่วนรับข้อมูลเข้า เพื่อให้ผู้ใช้ได้ป้อนข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการประมาณการ คือ ตัวขับค่าใช้จ่ายทั้ง 17 ตัว เสร็จแล้วจึงทำการคำนวณค่าประมาณการ

การประมาณค่าใช้จ่ายโดยโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดลจะมีระดับให้ผู้ใช้ได้เลือกใช้ ถึง 3 ระดับด้วยกัน ซึ่งก็จะมาหน้าจอที่แตกต่างกันไป ดังแสดงในรูปที่ 4.11 - 4.13



รูปที่ 4.11 ส่วนรับข้อมูลเข้าของโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดลระดับที่ 1

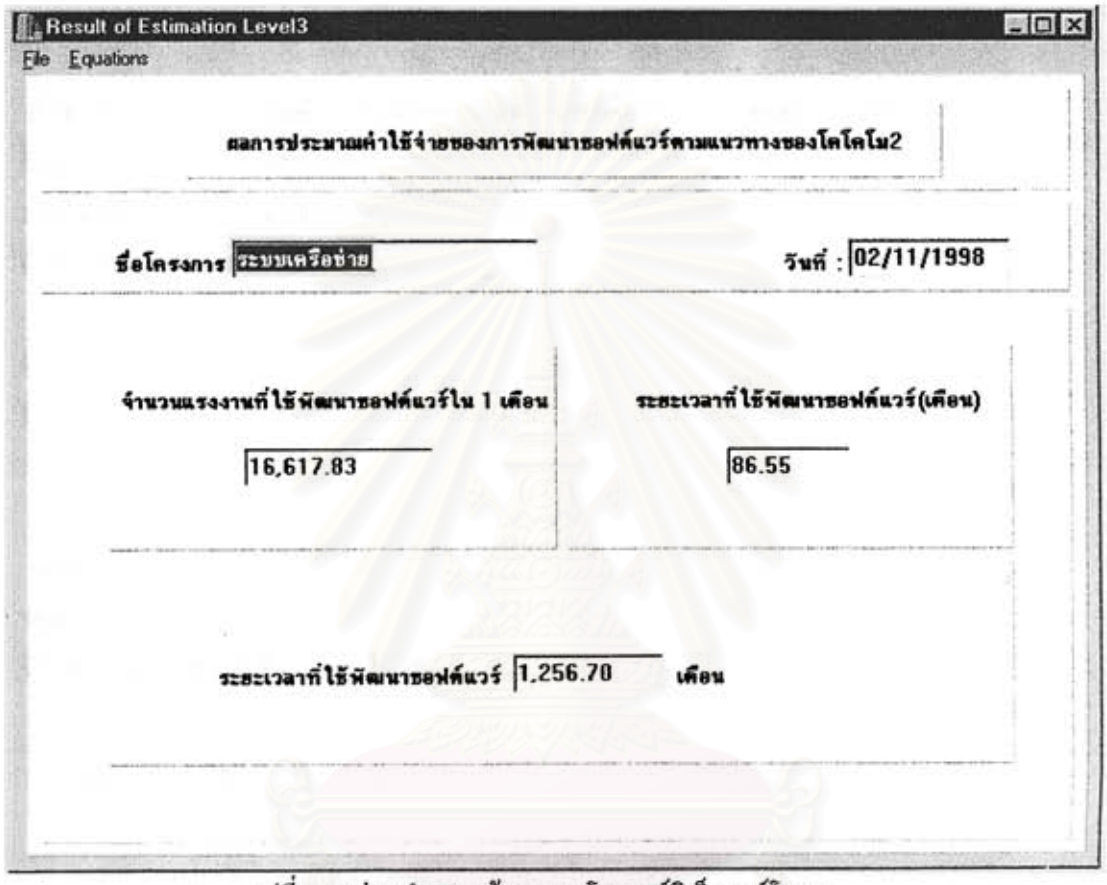




รูปที่ 4.13 ส่วนรับข้อมูลเข้าของโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดลระดับที่

4.2.1.3.2 การนำเสนอข้อมูลของโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล

การนำเสนอการนำเสนอในรูปของหน้าจอและรายงานซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลของซอฟต์แวร์ที่ได้ทำการประมาณการ เช่น ชื่อโครงการ วันที่ทำการประเมิน ผู้ประเมิน ระดับของตัวขับค่าใช้จ่ายทั้ง 17 ตัว และ ค่าการประเมิน เป็นต้น ดังในรูป 4.14 และ 4.15



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 ข้อมูลการประมาณโดยวิธีแอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล

ข้อมูลการประมาณโดยวิธีแอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล เช่น ชื่อโครงการ วันที่ที่ทำการประเมิน ผู้ประเมิน และ ค่าการประมาณการ เป็นต้น จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสร้างเป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลได้ดังนี้

- ตารางการประมาณโดยวิธีแอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล (ObjectPointTable) ซึ่งจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่ทำการประมาณการและค่าประมาณการที่ได้

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 ส่วนนำเสนอข้อมูลของโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดลในรูปรายงาน

4.2.2.2 ข้อมูลการประมาณโดยวิธีเออรีดิไซด์โมเดล

ข้อมูลการประมาณโดยวิธีเออรีดิไซด์โมเดล เช่น ชื่อโครงการ วันที่ทำการประเมิน ผู้ประเมิน ระดับของตัวขับค่าใช้จ่ายทั้ง 7 ตัว และ ค่าการประเมิน เป็นต้น จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสร้างเป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลได้ดังนี้

- ตารางการประมาณโดยวิธีเออรีดิไซด์โมเดล (DesignModelTable) ซึ่งจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่ทำการประมาณการและค่าประมาณการที่ได้
- ตารางขนาดของซอฟต์แวร์(LineOfCode) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับขนาดของซอฟต์แวร์มีหน่วยเป็นจำนวนบรรทัด
- ตารางรายละเอียดการประมาณโดยวิธีเออรีดิไซด์โมเดล (DesignDetail) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับที่เป็นรายละเอียดของซอฟต์แวร์

4.2.2.3 ข้อมูลการประมาณโดยวิธีโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล

ข้อมูลการประมาณโดยวิธีโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดลเช่น ชื่อโครงการ วันที่ทำการประเมิน ผู้ประเมิน ระดับของตัวขับค่าใช้จ่ายทั้ง 17 ตัว และ ค่าการประเมิน เป็นต้น จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสร้างเป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลได้ดังนี้

- ตารางการประมาณโดยวิธีโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล (DesignModelTable) ซึ่งจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่ทำการประมาณการและค่าประมาณการที่ได้
- ตารางขนาดของซอฟต์แวร์(LineOfCode) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับขนาดของซอฟต์แวร์มีหน่วยเป็นจำนวนบรรทัด
- ตารางความเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์(RelyTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทความเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์
- ตารางขนาดของข้อมูล(DataTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทขนาดของข้อมูลที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์
- ตารางความซับซ้อนของซอฟต์แวร์(CplxTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์
- ตารางความต้องการนำกลับมาใช้(RuseTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทความต้องการนำซอฟต์แวร์กลับมาใช้
- ตารางการจัดทำเอกสาร(DocuTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทการจัดทำเอกสาร
- ตารางเวลาที่ซอฟต์แวร์ใช้กระทำการ(TimeTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทเวลาที่ซอฟต์แวร์ใช้กระทำการ
- ตารางขนาดของหน่วยความจำหลัก(StorTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทขนาดของหน่วยความจำหลักที่ซอฟต์แวร์ใช้
- ตารางการเปลี่ยนแพลทฟอร์ม(PvolTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทความถี่และลักษณะการเปลี่ยนแพลทฟอร์ม
- ตารางความสามารถในการวิเคราะห์(AcapTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทความสามารถในการวิเคราะห์ระบบของนักวิเคราะห์ระบบ
- ตารางความสามารถของโปรแกรมเมอร์(PcapTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทความสามารถในการเขียน

โปรแกรมของโปรแกรมเมอร์

- ตารางประสบการณ์การใช้แอปพลิเคชัน(AexpTable)
  เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทประสบการณ์การใช้แอปพลิเคชันของทีมที่พัฒนา
- ตารางประสบการณ์การใช้แพลทฟอร์ม(PexpTable)
  เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทประสบการณ์การใช้แพลทฟอร์ม
- ตารางประสบการณ์การใช้ภาษาโปรแกรมและเครื่องมือ (LtexTable) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทประสบการณ์การใช้ภาษาโปรแกรมและเครื่องมือ
- ตารางความต่อเนื่องของบุคลากร(PconTable)
  เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทความต่อเนื่องของบุคลากรในทีมที่พัฒนา
- ตารางการใช้เครื่องมือ(Tool)
  เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทความสามารถของเครื่องมือที่เลือกใช้พัฒนา
- ตารางสถานที่ที่พัฒนา(SiteTable)
  เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทสถานที่ใช้พัฒนา
- ตารางกำหนดการ(ScedTable)
  เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวขับค่าใช้จ่ายประเภทกำหนดการในการพัฒนา

4.2.2.4 ข้อมูลรหัสอ้างอิง

- ตารางแปลงภาษา(LangTable)
  เก็บข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของภาษาและค่าการแปลงเป็นฟังก์ชันพอย์ท
- ตารางตัวคูณ(MultiplierTable)
  เก็บข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของตัวขับค่าใช้จ่าย ระดับ และค่าตัวคูณ

4.3 การทดสอบโปรแกรม

4.3.1 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

ขั้นตอนนี้จะเป็นการติดตั้งโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนา เพื่อใช้ประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

4.3.1.1 การติดตั้งโปรแกรมที่ใช้ประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นประเภทเอ็กคิวไฟล์(.EXE) ต้องทำสำเนาลงภายใต้ไดเร็กทอรี่ C:\Cocomo2

4.3.1.2 แฟ้มข้อมูลต้นไม้การตัดสินใจเป็น แฟ้มข้อมูลประเภทข้อความ(Text) ซึ่งต้องทำสำเนาลงภายใต้ไดเร็กทอรี่ C:\Cocomo2\Data

4.3.1.3 แฟ้มฐานข้อมูลที่จัดเก็บโดยไมโครซอฟต์แอ็กเซส ต้องทำสำเนาลงภายใต้ไดเร็กทอรี่ C:\Cocomo2\Data เช่นเดียวกัน

4.3.1.4 ทำการเชื่อมฐานข้อมูลให้โปรแกรมรู้จัก โดยทำการเซต(set)ค่า ผ่านโอดีบีซี (ODBC) ของวินโดว์

4.3.2 เงื่อนไขการทดสอบ

เงื่อนไขที่ใช้ในการทดสอบแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

4.3.2.1 ทดสอบการคำนวณค่าการประมาณการทั้ง 3 โมเดล คือ แอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล เออรีดิไซด์โมเดล และโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล

4.3.2.2 ทดสอบการเลือกระดับของตัวขับค่าใช้จ่าย 11 ตัว และทดสอบการเลือกทางเดินทุกๆ ทางของต้นไม้การตัดสินใจของตัวขับค่าใช้จ่าย 6 ตัว ในระดับที่ 3 ของโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล

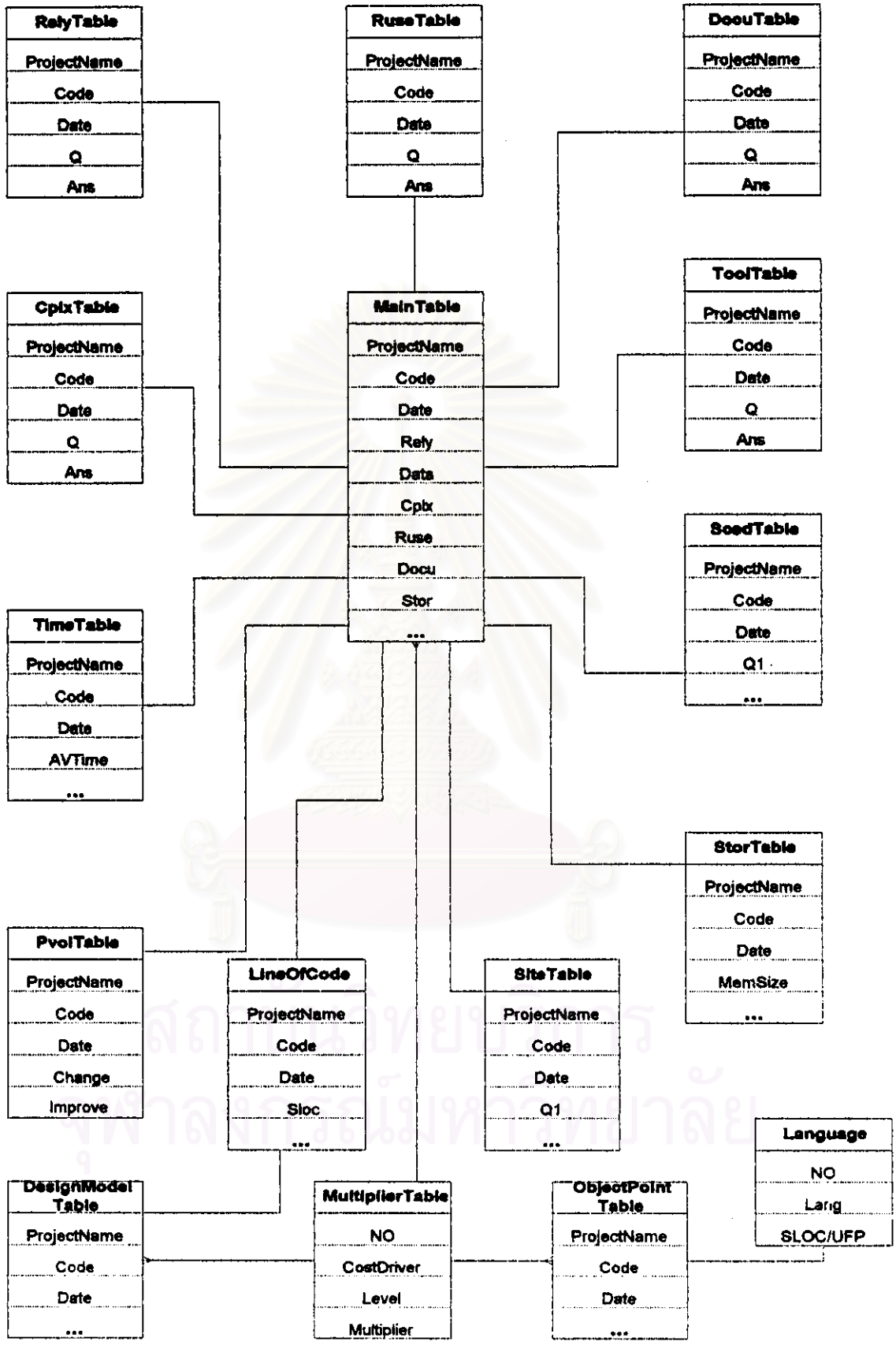
4.3.2.3 ทดสอบการใช้งานกับฐานข้อมูล เช่น เพิ่มรายการ ลบรายการ และ แก้ไขรายการ ของโมเดลการประมาณการทั้ง 3 โมเดล

4.3.3 ผลการทดสอบ

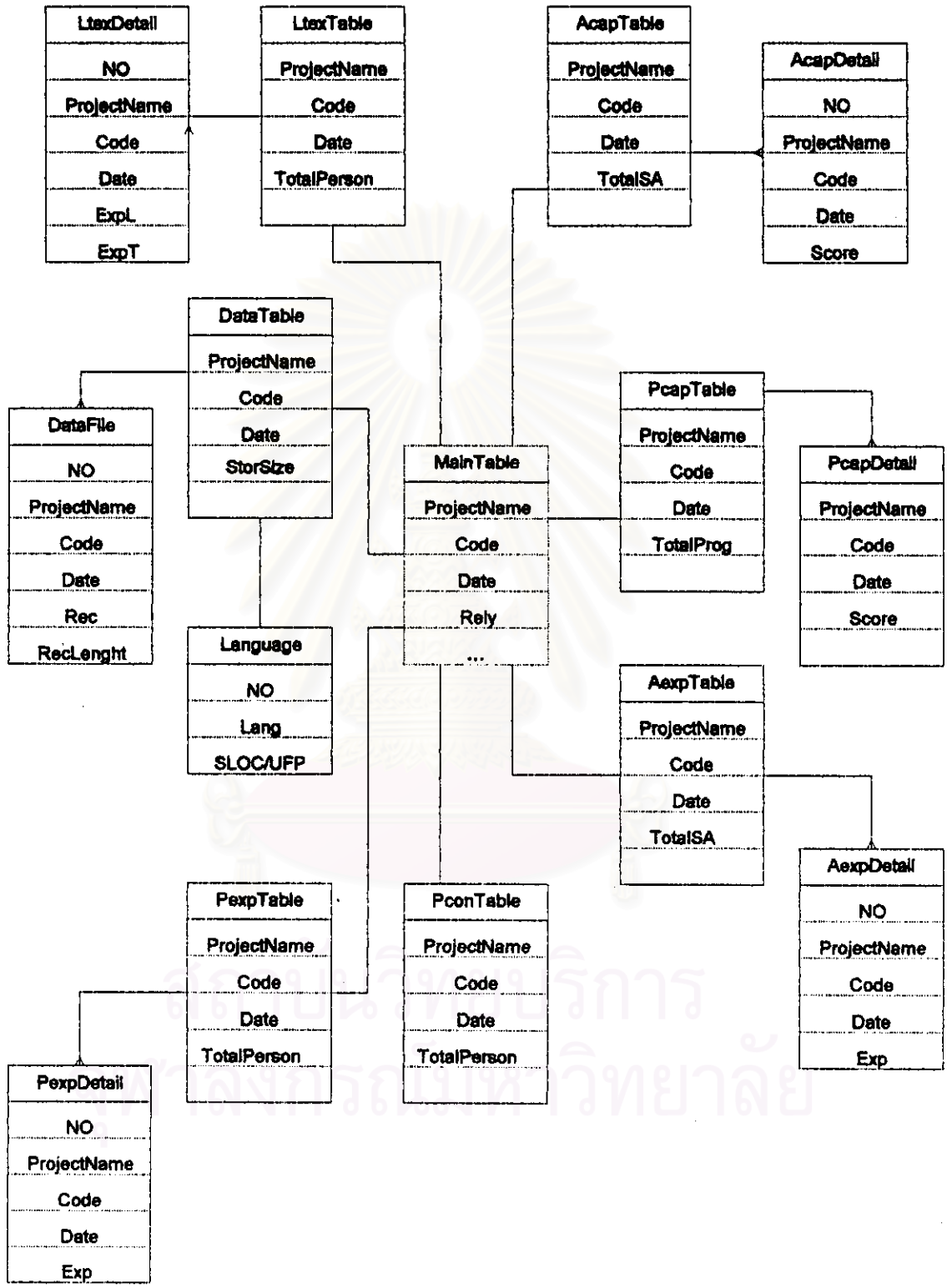
4.3.3.1 เงื่อนไขการทดสอบการคำนวณค่าการประมาณการทั้ง 3 โมเดล คือ แอปพลิเคชันคอมโพซิชันโมเดล เออรีดิไซด์โมเดล และโพสอาร์คิเท็กเจอร์โมเดล ปรากฏว่าค่าประมาณการที่คำนวณได้จากโปรแกรมมีค่าเท่ากับค่าประมาณการที่คำนวณด้วยมือโดยที่ไม่ได้ใช้โปรแกรม

4.3.3.2 ทดสอบการเลือกระดับของตัวขับค่าใช้จ่าย 11 ตัว ปรากฏว่าสามารถเลือกระดับได้ถูกต้อง และทดสอบการเลือกทางเดินทุกๆ ทางของต้นไม้การตัดสินใจของตัวขับค่าใช้จ่าย 6 ตัว ปรากฏว่าระดับที่เลือกได้นั้นมีความถูกต้อง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับต้นไม้การตัดสินใจของ C4.5

4.3.3.3 เงื่อนไขทดสอบการใช้งานกับฐานข้อมูล เช่น เพิ่มรายการ ลบรายการ และแก้ไขรายการ ของโมเดลการประมาณการทั้ง 3 โมเดล ปรากฏว่าโปรแกรมสามารถทำการเพิ่มรายการ ลบรายการ และแก้ไขรายการได้อย่างถูกต้อง เมื่อทำการเปรียบเทียบกับรายการที่มีในฐานข้อมูล



รูปที่ 4.16 ตารางและความสัมพันธ์



รูปที่ 4.16 ตารางและความสัมพันธ์(ต่อ)