



การพัฒนาระบบและทดสอบระบบ

สำหรับบทนี้จะได้กล่าวถึง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และการทดสอบระบบ

5.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำในโครงการชลประทานนั้น ผู้วิจัยได้ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ในการพัฒนาระบบดังนี้

5.1.1 รายละเอียดฮาร์ดแวร์ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ดังนี้

- 1) หน่วยประมวลผลกลางความเร็ว 1 GHz.
- 2) หน่วยความจำหลัก 256 MB.
- 3) ฮาร์ดดิสก์ 20 GHz.
- 4) ซีดีรอม 52X
- 5) เน็ตเวิร์กการ์ด 10/100 Mbps.

5.1.2 รายละเอียดซอฟต์แวร์มีดังนี้

- 1) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP Professional
- 2) ระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2000
- 3) โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบได้แก่ Visual Basic 6.0

5.2 การพัฒนาระบบ

ในขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาระบบตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้ ระบบที่พัฒนาจะต้องมีโครงสร้างตามแบบของโครงสร้างโปรแกรม โดยในหนึ่งฟอร์มนั้น (หัวข้อการออกแบบโครงสร้างโปรแกรม) ต้องนำโมดูลหลักซึ่งมีชื่อเพิ่มหรือชื่อโปรแกรมกำกับมาพัฒนา ส่วนโมดูลย่อยที่ไม่มีชื่อเพิ่มหรือชื่อโปรแกรมกำกับเช่น โมดูลเพิ่มข้อมูล โมดูลลบข้อมูล เป็นต้น แต่อยู่ภายใต้การควบคุมของโมดูลหลักก็จะเขียนโปรแกรมเป็นฟังก์ชัน (Function) หรือ โพรซีเจอร์ (Procedure) ไว้ภายในเพิ่มเดียวกันในโมดูลหลัก

นอกจากนี้ยังมีโมดูลหลักบางโมดูลที่อาศัยโมดูลย่อยๆ หรือแฟ้มย่อยๆ มาประกอบกัน ภายในฟังก์ชัน เช่น โมดูลประมวลผลด้าน DSS โดยจัดตามรูปแบบ(MdlPattern.bas) ซึ่งจะต้องใช้โมดูลอื่นๆ มาประกอบกัน และมีบางโมดูลย่อยๆ ที่มีการนำกลับมาใช้ใหม่กับโมดูลหลักอื่นๆ เช่น โมดูลการตรวจสอบการนำเข้าของข้อมูล (MdlCheckData.bas) เป็นต้น

การพัฒนาแต่ละโมดูลนั้น ชั้นแรกต้องสร้างฟอร์มสำหรับแสดงหน้าจอนำเข้าข้อมูลเข้า ซึ่งจะต้องมีส่วนขยายของแฟ้มเป็น .frm (Form) หรือฟอร์มสำหรับแสดงรายงานซึ่งมีส่วนขยายของแฟ้มเป็น .dsr (Designers Report) ตามหน้าจอที่ออกแบบไว้ในส่วนประสานงานกับผู้ใช้ (จากหัวข้อการออกแบบโครงสร้างส่วนประสานงานกับผู้ใช้) แต่ละฟอร์มจะต้องประกอบด้วย คอนโทรล (Controls) ต่างๆ เช่น เท็กซ์บ็อกซ์ (Text Box) เลเบล (Label) ปุ่มคำสั่ง (Command Button) เช็คบ็อกซ์ (Check Box) และคอมโบบ็อกซ์ (Combo Box) เป็นต้น สำหรับใช้ในการรับข้อมูลหรือแสดงผลข้อมูล แต่ละคอนโทรลจะเชื่อมกับเขตข้อมูลของตาราง (จากหัวข้อการออกแบบฐานข้อมูล) เมื่อพัฒนาโปรแกรมเสร็จแล้วจะเชื่อมต่อกันตามโครงสร้างของโปรแกรมเป็นระบบ โดยโปรแกรมที่ต้องพัฒนามีดังนี้

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดของโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำในโครงการชลประทาน

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
โปรแกรมในโหมดการติดตั้งโครงการ		
1	frmAmpur.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลอำเภอในพื้นที่โครงการ
2	frmAmpurFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลอำเภอในพื้นที่โครงการ
3	frmAmpurFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลอำเภอในพื้นที่โครงการ
4	frmArtesianWellLimit.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลความลึกต่ำที่สุดที่สามารถสูบน้ำได้จากบ่อน้ำใต้ดิน
5	frmArtesianWellLimitFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลความลึกต่ำที่สุดที่สามารถสูบน้ำได้จากบ่อน้ำใต้ดิน
6	frmArtesianWellLimitFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลความลึกต่ำที่สุดที่สามารถสูบน้ำได้จากบ่อน้ำใต้ดิน

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดของโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำ
ในโครงการชลประทาน(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
7	frmCoefficient.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช
8	frmCropTotalArea.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลปริมาณพื้นที่เพาะปลูกพืช
9	frmCropTotalAreaFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลปริมาณพื้นที่เพาะปลูกพืช
10	frmCropTotalAreaFind Result.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลปริมาณพื้นที่เพาะปลูกพืช
11	frmDamage.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสาเหตุของความเสียหาย
12	frmDamageFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลสาเหตุของความเสียหาย
13	frmDamageFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลสาเหตุของความเสียหาย
14	frmEfficiency.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลประสิทธิภาพการชลประทาน
15	frmEfficiencyFile.frm	โปรแกรมรับข้อมูลประสิทธิภาพการชลประทานจากแฟ้ม
16	frmEfficiencyTable.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลประสิทธิภาพการชลประทาน
17	frmGate.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลรายละเอียดอาคารบังคับน้ำ
18	frmGateFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลรายละเอียดอาคารบังคับน้ำ
19	frmGateFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลรายละเอียดอาคารบังคับน้ำ

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดของโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำ
ในโครงการชลประทาน(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
20	frmGateSize.frm	โปรแกรมแสดงข้อมูลหรือลบข้อมูลขนาดของอาคาร บังคับน้ำ
21	frmGateSizeAdd.frm	โปรแกรมเพิ่มข้อมูลขนาดของอาคารบังคับน้ำ
22	frmGateSizeEdit.frm	โปรแกรมแก้ไขข้อมูลขนาดของอาคารบังคับน้ำ
23	frmGateSizeFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลขนาดของอาคารบังคับน้ำ
24	frmGateSizeFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลขนาดของอาคาร บังคับน้ำ
25	frmKlong.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลรายละเอียดคลอง
26	frmKlongfind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลรายละเอียดคลอง
26	frmKlongFindResult.frm	โปรแกรมผลการค้นหาข้อมูลรายละเอียดคลอง
27	frmKlongInZone.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลความสัมพันธ์ ระหว่างคลองและโซน
28	frmKlongInZoneAll.frm	โปรแกรมผลการค้นหาข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่าง คลองและโซน
29	frmKlongInZoneFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างคลอง และโซน
30	frmLogin.frm	โปรแกรมตรวจสอบสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ระบบ
31	frmOfficer.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลเจ้าหน้าที่ ปฏิบัติงาน
32	frmOfficerFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน
33	frmOfficerFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลเจ้าหน้าที่ ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดของโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำ
ในโครงการชลประทาน(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
34	frmoption.frm	โปรแกรมรับและปรับปรุงค่าพารามิเตอร์ในการคำนวณความต้องการน้ำของพืช
35	frmPriority.frm	โปรแกรมปรับปรุงค่าพารามิเตอร์สำหรับถ่วงน้ำหนักความสำคัญของแต่ละพื้นที่
36	frmProvince.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลจังหวัด
37	frmProvinceFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลจังหวัด
38	frmProvinceFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลจังหวัด
39	frmRainMonth.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน
40	frmRainMonthFile.frm	โปรแกรมรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนจากแฟ้ม
41	frmRainMonthTable.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน
42	frmRainStation.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสถานีวัดปริมาณน้ำฝน
43	frmRainStationFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลสถานีวัดปริมาณน้ำฝน
44	frmRainStationFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลสถานีวัดปริมาณน้ำฝน
45	frmReferenceCrop.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง
46	frmReferenceCropFile.frm	โปรแกรมรับข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงจากแฟ้ม
47	frmReferenceCropTable.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดของโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำ
ในโครงการชลประทาน(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
48	frmRegion.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสถานที่ตั้งอาคาร บังคับน้ำ
49	frmRegionFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลสถานที่ตั้งอาคารบังคับน้ำ
50	frmRegionFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลสถานที่ตั้งอาคาร บังคับน้ำ
51	frmRelationRainZone.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลความสัมพันธ์ ระหว่างสถานีวัดปริมาณน้ำฝนและโซน
52	frmTon.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลตอมส่งน้ำ
53	frmTonFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลตอมส่งน้ำ
54	frmTonFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลตอมส่งน้ำ
55	frmTumbol.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลตำบล
56	frmTumbolFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลตำบล
57	frmTumbolFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลตำบล
58	frmTypeGate.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลประเภทของ อาคารบังคับน้ำ
59	frmTypeGateFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลประเภทของอาคารบังคับน้ำ
60	frmTypeGateFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลประเภทของ อาคารบังคับน้ำ
61	frmTypeKlong.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลประเภทของคลอง
62	frmTypeKlongFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลประเภทของคลอง
63	frmTypeKlongFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลประเภทของคลอง

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดของโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำ
ในโครงการชลประทาน(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
64	frmTypeLand.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลประเภทของพื้นที่
65	frmTypeLandFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลประเภทของพื้นที่
66	frmTypeLandFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลประเภทของพื้นที่
67	frmTypeTon.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลประเภทของตอน
68	frmTypeTonFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลประเภทของตอน
69	frmTypeTonFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลประเภทของตอน
70	frmWaterTimeCycle.frm	โปรแกรมปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลรอบเวรส่งน้ำ
71	frmZone.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลประเภทของโซน
72	frmZoneFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลประเภทของโซน
73	frmZoneFindResult.frm	โปรแกรมแสดงผลการค้นหาข้อมูลประเภทของโซน
74	MDIMain.frm	โปรแกรมหน้าจอหลักในโหมดการติดตั้งโครงการ
โปรแกรมในโหมดการนำเข้าข้อมูล		
1	FrmAgriculture.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลผลก้าวหน้าการเพาะปลูกพืชรายสปีดาร์ห์
2	frmAgricultureFastInput.frm	โปรแกรมตัวช่วยกรอกข้อมูลผลก้าวหน้าการเพาะปลูกพืชรายสปีดาร์ห์อย่างรวดเร็ว
3	frmArtesian.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสถานที่ตั้งบ่อน้ำบาดาล
4	frmEditDate.frm	โปรแกรมกล่องโต้ตอบรับข้อมูลวันที่
5	frmFlood.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลน้ำท่วม
6	frmFloodDetail.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลรายละเอียดน้ำท่วม

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดของโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำ
ในโครงการชลประทาน(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
7	frmFloodFind.frm	โปรแกรมค้นหาข้อมูลน้ำท่วมเพื่อเลือกและเพิ่มข้อมูลรายละเอียดน้ำท่วมต่อไป
8	frmGroundWater.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลระดับน้ำใต้ดิน ณ บ่อสังเกตการณ์และการสูบน้ำใต้ดิน
9	frmLetWater.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลระดับน้ำคลองระบาย
10	frmManageAgricultureData.frm	โปรแกรมนำเข้าข้อมูลผลก้าวน้ำเพาะปลูกพืชรายสัปดาห์โดยใช้งานร่วมกับแบบฟอร์มในรูปแบบของ MS Excel
11	frmPumpLetWater.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลการสูบน้ำจากคลองระบาย
12	frmRain.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละสถานีวัดปริมาณน้ำฝน
13	frmShortageWater.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลการขาดแคลนน้ำ
14	frmStatusWaterInKlong.frm	โปรแกรมเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสถานการณ์ระดับน้ำในคลอง ณ ประตุน้ำ
15	MDIMain.frm	หน้าจอหลักในโหมดการนำเข้าข้อมูล
โปรแกรมในโหมดการควบคุมบานประตูและจำลองสถานการณ์		
1	FrmCreateReport.frm	โปรแกรมสำหรับสร้างรายงานการวางแผนปลูกข้าวและส่งน้ำรายฤดู
2	frmEditByUser.frm	โปรแกรมแก้ไขปริมาณการจัดสรรน้ำซึ่งมีการแก้ไขโดยผู้ใช้งาน
3	frmEditDate.frm	โปรแกรมกล่องโต้ตอบรับข้อมูลวันที่

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดของโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำ
ในโครงการชลประทาน(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
4	frmManageForSaveToPattern.frm	โปรแกรมรับข้อมูลการแก้ไขปริมาณการจัดสรรน้ำเพื่อเก็บไว้เป็นรูปแบบ
5	frmPlanWater.frm	โปรแกรมสร้างแผนการส่งน้ำประจำวัน
6	frmPlanYearlyWater.frm	โปรแกรมวางแผนเพาะปลูกและวางแผนส่งน้ำรายฤดู
7	MDIMain.frm	หน้าจอหลักในโหมดควบคุมบานประตูและจำลองสถานการณ์
8	MdlApproximateETo.bas	โมดูลประมาณค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง
9	MdlApproximateRain.bas	โมดูลประมาณค่าปริมาณน้ำฝนรายเดือน (ซึ่งใช้ในการวางแผนการส่งน้ำรายฤดู)
10	MdlCreateTextFileReport.bas	โมดูลสร้างรายงานในรูปแบบของแฟ้มข้อความ
11	MdlEfficiency.bas	โมดูลจัดหาค่าประสิทธิภาพการชลประทาน ซึ่งถ้าไม่มีค่าประสิทธิภาพในเดือนที่ต้องการใช้ โมดูลนี้จะประมาณค่าประสิทธิภาพการชลประทานโดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 10 ปี
12	MdlGateControl.bas	โมดูลคำนวณระยะยกบานประตู และปริมาณน้ำผ่านของอาคารระบายน้ำ
13	MdlGeometric.bas	โมดูลคำนวณความสูงของระยะยกบานประตูโดยดูจากรูปแบบของประตู เช่น ถ้าประตูเป็นรูปวงกลมก็อินทรีเกรตหาระยะยกบาน เป็นต้น
14	MdlGroundWater.bas	โมดูลคำนวณปริมาณการใช้น้ำใต้ดิน
15	MdlIndexStalling.bas	โมดูลสร้างดัชนีลำดับความสำคัญของโซน
16	MdlIndexStallingKlong.bas	โมดูลสร้างดัชนีลำดับความสำคัญของคลอง

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดของโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำ
ในโครงการชลประทาน(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
17	MdlLookInThePass.bas	โมดูลคำนวณปริมาณการจัดสรรน้ำโดยค้นหาจากอดีตที่มีสถานการณ์ใกล้เคียงกัน
18	MdlPattern.bas	โมดูลคำนวณปริมาณการจัดสรรน้ำโดยค้นหาจากรูปแบบที่มีสถานการณ์ใกล้เคียงกัน
19	MdlPlantWantedWater.bas	โมดูลคำนวณปริมาณความต้องการน้ำ
20	MdlPlantWantedWaterFast.bas	โมดูลคำนวณปริมาณความต้องการน้ำอย่างรวดเร็ว
21	MdlPlanWaterKlongAndZone.bas	โมดูลอ่านข้อมูลรอบเวร แล้วจัดรอบเวรนั้นให้แต่ละพื้นที่
22	MdlPlanWaterToDB.bas	โมดูลนำปริมาณการจัดสรรน้ำที่คำนวณได้ลงฐานข้อมูล
23	MdlPlanWaterVariable.bas	โมดูลเก็บค่าตัวแปรส่วนกลางสำหรับให้โมดูลอื่นๆ เรียกใช้งานสำหรับการจัดสรรน้ำรายวัน
24	mdlPlanYearlyPlant.bas	โมดูลวางแผนการเพาะปลูกพืชรายฤดู
25	mdlPlanYearlyWater.bas	โมดูลวางแผนส่งน้ำรายฤดู
26	mdlPlanYearlyWaterKlongAndZone.bas	โมดูลอ่านข้อมูลรอบเวร แล้วจัดรอบเวรนั้นให้แต่ละพื้นที่
27	MdlPlanYearlyWaterToDB.bas	โมดูลนำแผนจัดสรรน้ำที่คำนวณได้ลงฐานข้อมูล
28	MdlPlanYearlyWaterVariable.bas	โมดูล โมดูลเก็บค่าตัวแปรส่วนกลางสำหรับให้โมดูลอื่นๆ เรียกใช้งานสำหรับการวางแผนปลูกพืชรายฤดู
29	MdlProcessBy.bas	โมดูลเลือกประมวลผลการจัดสรรน้ำตามนโยบาย

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดของโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำ
ในโครงการชลประทาน(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
30	MdlRainFall.bas	โมดูลคำนวณปริมาณฝนรายสถานีให้เป็นปริมาณฝนรายโซน คำนวณฝนใช้การ รวมทั้งคำนวณฝนรายเดือน
31	MdlRequireWSendW.bas	โมดูลคำนวณปริมาณการจัดสรรน้ำตามความต้องการน้ำ
32	MdlSelectBastModel.bas	โมดูลค้นหาทางเลือกการจัดสรรน้ำที่ดีที่สุด
33	MdlSort.bas	โมดูลเรียงลำดับข้อมูล
34	MdlStartPlant.bas	โมดูลจัดทำและบันทึกปริมาณพื้นที่ที่เริ่มปลูกข้าว
35	MdlSwapTimeSchedule.bas	โมดูลจัดการรอบเวรให้ทันสมัย
36	MdlTimeCycleSendWater.bas	โมดูลคำนวณปริมาณการจัดสรรน้ำตามรอบเวรและลำดับความสำคัญของโซน
37	MdlTimeCycleSendWater Klong.bas	โมดูลคำนวณปริมาณการจัดสรรน้ำตามรอบเวรและลำดับความสำคัญของคลอง
38	MdlTrigon.bas	โมดูลการคำนวณทางตรีโกณมิติ
โปรแกรมในโหมดการสร้างรายงาน		
1	frmCrop.frm	โปรแกรมรับเงื่อนไขการสร้างรายงานการเพาะปลูกพืช
2	frmCropReport.frm	โปรแกรมแสดงรายงานโดยใช้คอมโพเนนต์ของคริสตัลรี-พอร์ต
3	frmIrrigation.frm	โปรแกรมรับเงื่อนไขการสร้างรายงานการจัดสรรน้ำ
4	MDIMain.frm	หน้าจอหลักในโหมดการสร้างรายงาน
5	DataEnvironment1.Dsr	โปรแกรมเชื่อมต่อรายงานและฐานข้อมูล

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดของโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำ
ในโครงการชลประทาน(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
6	DRpIrrigationArea0.Dsr	รายงานการจัดสรรน้ำแต่ละพื้นที่ที่ผ่านมาในช่วงเวลาหนึ่ง
7	DRpIrrigationArea1 - 4.Dsr	รายงานการจัดสรรน้ำแต่ละพื้นที่ที่ประมวลผลครั้งสุดท้ายแบบที่ 1 - 4
8	DRpIrrigationArea1 - 4.Dsr	รายงานการจัดสรรน้ำแต่ละพื้นที่ที่ประมวลผลครั้งสุดท้ายแบบที่ 1 - 4
9	DRpIrrigationKlong1 - 4.Dsr	รายงานการจัดสรรน้ำแต่ละคลองส่งน้ำที่ประมวลผลครั้งสุดท้ายแบบที่ 1 - 4
10	DRpIrrigationZone1 - 4.Dsr	รายงานการจัดสรรน้ำแต่ละโซนที่ประมวลผลครั้งสุดท้ายแบบที่ 1 - 4
โมดูลส่วนกลางที่มีการใช้ในหลายๆ โหมด		
1	MdiAdodcManagement.bas	โมดูลสำหรับช่วยอำนวยความสะดวกในการแสดงลำดับของแถวข้อมูลเมื่อมีการเลื่อนเปลี่ยนแถวข้อมูล และอำนวยความสะดวกในการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล
2	MdiCheckData.bas	โมดูลสำหรับตรวจสอบชนิดของข้อมูลและขอบเขตของข้อมูลในการนำข้อมูลเข้าผ่านกล่องรับข้อความรวมทั้งการแจ้งความผิดพลาดเกี่ยวกับชนิดของข้อมูลและขอบเขตของข้อมูลที่รับเข้า
3	MdiDateAndTime.bas	โมดูลสำหรับเปลี่ยนรูปแบบของวันที่เพื่อใช้สืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูล
4	MdiPasswordManagement.bas	โมดูลสำหรับเข้ารหัสชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

5.3 การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำในโครงการชลประทานนี้ ได้แยกออกเป็น 2 ประเด็นคือ การทดสอบการทำงานได้ และการทดสอบการตัดสินใจจัดสรรน้ำให้ได้ผลไปในทางเดียวกับผู้ใช้ระบบซึ่งมีหน้าที่จัดสรรน้ำ

5.3.1 การทดสอบการทำงานได้

ซึ่งทดสอบแยกออกเป็นโหมดต่างๆ ดังนี้

- 1) โหมดการติดตั้งโครงการ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบและทดสอบระบบให้สามารถใช้งานได้ อย่างถูกต้อง สามารถค้นหาและดูข้อมูลได้อย่างรวดเร็วเป็นที่น่าพอใจ การแก้ไขและการลบข้อมูลสามารถทำได้ถูกต้อง
- 2) โหมดการนำเข้าข้อมูล ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบและนำระบบไปให้ผู้ใช้ทดลองใช้เป็น เวลา 2 เดือน จากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการรับข้อมูล ปริมาณมากๆ ในโหมดการนำเข้าข้อมูลจนเป็นที่น่าพอใจ การแก้ไขและการลบข้อมูล สามารถทำได้ถูกต้อง
- 3) โหมดการควบคุมบานประตูและจำลองสถานการณ์ สำหรับการคำนวณปริมาณการจัดสรรน้ำให้กับพื้นที่ต่างๆ ยังใช้เวลาค่อนข้างมากโดยเฉลี่ยประมาณ 1 นาที สำหรับ เครื่องคอมพิวเตอร์ดังที่กล่าวในหัวข้อ 5.1 เนื่องจากมีปริมาณการไหลเวียนของข้อมูล เข้าและออกจากฐานข้อมูลมาก สำหรับผลการคำนวณจะได้กล่าวต่อไปในหัวข้อ 5.3.2

- 4) โหมดการสร้างรายงาน ซึ่งประกอบด้วยรายงาน 2 รูปแบบด้วยกันคือ รายงาน สำเร็จรูปพร้อมพิมพ์ และรายงานในรูปแบบของแฟ้มข้อความ

- (1) รายงานสำเร็จรูปพร้อมพิมพ์ มีการประมวลผลค่อนข้างช้า และขาดความ ยืดหยุ่นในการเลือกคอลัมภ์เพื่อแสดงผลสำหรับรายงานการเพาะปลูกพืช
- (2) รายงานในรูปแบบของแฟ้มข้อความ ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ มีความยืดหยุ่นต่อ การการเลือกคอลัมภ์เพื่อแสดงผลสำหรับรายงานการเพาะปลูกพืช

5.3.2 การทดสอบการตัดสินใจจัดสรรน้ำให้ได้ผลไปในทางเดียวกับผู้ใช้ระบบ

การทดสอบในขั้นนี้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจริงในภาคสนามมาเป็นข้อมูลดิบ (ข้อมูลเหล่านี้ได้ กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.2 เรื่องการออกแบบความสัมพันธ์ข้อมูลและฐานข้อมูล) ซึ่งนำเข้าสู่ระบบด้วย โหมดการนำเข้าข้อมูล และประมวลผลด้วยโหมดควบคุมบานประตูและจำลองสถานการณ์

ข้อมูลที่น่ามาทดสอบนั้นเป็นข้อมูลที่เริ่มตั้งแต่วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2548 กระทั่งถึงวันที่ 28 มีนาคม 2548

ตารางที่ 5.2 จัดสรรน้ำตามความต้องการน้ำเปรียบเทียบที่คลอง 1 ขวา กิโลเมตรที่ 0.1 แบบที่ 1 ถึง 4 เปรียบเทียบกับการจัดสรรน้ำจริง (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

วันที่	อัตรา การ ไหล จัดสรร น้ำจริง	แบบที่1		แบบที่2		แบบที่3		แบบที่4	
		อัตรา การ ไหล	% ต่าง	อัตรา การ ไหล	% ต่าง	อัตรา การ ไหล	% ต่าง	อัตรา การ ไหล	% ต่าง
7/2/2548	26.56	26.75	0.72	27.42	3.24	27.42	3.24	27.25	2.60
8/2/2548	24.82	25.17	1.41	25.75	3.75	25.75	3.75	25.62	3.22
9/2/2548	27.82	27.42	-1.44	28.13	1.11	28.13	1.11	27.94	0.43
10/2/2548	27.80	27.93	0.47	28.67	3.13	28.67	3.13	28.47	2.41
11/2/2548	23.83	22.22	-6.76	22.62	-5.08	22.62	-5.08	22.51	-5.54
12/2/2548	22.31	20.84	-6.59	21.15	-5.20	21.15	-5.20	21.05	-5.65
13/2/2548	22.13	20.65	-6.69	20.95	-5.33	20.95	-5.33	20.85	-5.78
14/2/2548	21.73	20.07	-7.64	20.53	-5.52	20.53	-5.52	20.49	-5.71
15/2/2548	24.79	24.88	0.36	24.78	-0.04	24.78	-0.04	24.78	-0.04
16/2/2548	23.66	22.59	-4.52	22.51	-4.86	22.51	-4.86	22.51	-4.86
17/2/2548	22.48	23.76	5.69	23.67	5.29	23.67	5.29	23.67	5.29
18/2/2548	22.70	23.86	5.11	23.77	4.71	23.77	4.71	23.77	4.71
20/2/2548	21.69	20.73	-4.43	20.67	-4.70	20.67	-4.70	20.67	-4.70
21/2/2548	20.35	18.88	-7.22	18.90	-7.13	18.90	-7.13	18.90	-7.13
22/2/2548	21.33	21.82	2.30	21.85	2.44	21.85	2.44	21.84	2.39
23/2/2548	18.63	20.69	11.06	20.72	11.22	20.72	11.22	20.71	11.16
24/2/2548	20.92	19.21	-8.17	19.23	-8.08	19.23	-8.08	19.22	-8.13
25/2/2548	19.80	18.20	-8.08	18.22	-7.98	18.22	-7.98	18.22	-7.98
26/2/2548	22.31	20.50	-8.11	20.52	-8.02	20.52	-8.02	20.51	-8.07

ตารางที่ 5.2 จัดสรรน้ำตามความต้องการน้ำเปรียบเทียบที่คลอง 1 ขวา กิโลเมตรที่ 0.1 แบบที่ 1 ถึง 4 เปรียบเทียบกับการจัดสรรน้ำจริง (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) (ต่อ)

วันที่	อัตรา การ ไหล จัดสรร น้ำจริง	แบบที่1		แบบที่2		แบบที่3		แบบที่4	
		อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง	อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง	อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง	อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง
27/2/2548	23.94	23.98	0.17	24.02	0.33	24.02	0.33	24.00	0.25
28/2/2548	24.26	24.42	0.66	24.20	-0.25	24.20	-0.25	24.19	-0.29
19/2/2548	21.94	20.91	-4.69	20.85	-4.97	20.85	-4.97	20.85	-4.97
1/3/2548	24.26	24.39	0.54	24.22	-0.16	24.22	-0.16	24.21	-0.21
2/3/2548	27.19	26.35	-3.09	27.48	1.07	27.48	1.07	27.25	0.22
3/3/2548	26.91	26.06	-3.16	27.16	0.93	27.16	0.93	26.94	0.11
4/3/2548	27.17	26.17	-3.68	27.29	0.44	27.29	0.44	27.06	-0.40
5/3/2548	25.54	22.75	10.92	23.52	-7.91	23.52	-7.91	23.45	-8.18
6/3/2548	24.16	21.46	11.18	22.1	-8.53	22.1	-8.53	22.04	-8.77
7/3/2548	26.53	26.05	-1.81	26.99	1.73	26.99	1.73	26.86	1.24
8/3/2548	21.94	22.10	0.73	22.71	3.51	22.71	3.51	22.64	3.19
9/3/2548	23.18	21.09	-9.02	21.61	-6.77	21.61	-6.77	21.55	-7.03
10/3/2548	22.20	20.21	-8.96	20.66	-6.94	20.66	-6.94	20.61	-7.16
11/3/2548	22.20	20.16	-9.19	20.60	-7.21	20.60	-7.21	20.55	-7.43
12/3/2548	21.94	19.99	-8.89	20.42	-6.93	20.42	-6.93	20.37	-7.16
13/3/2548	22.45	20.45	-8.91	20.92	-6.82	20.92	-6.82	20.87	-7.04
14/3/2548	22.45	19.91	11.31	20.66	-7.97	20.66	-7.97	20.66	-7.97
15/3/2548	22.94	20.33	11.38	21.13	-7.89	21.13	-7.89	21.13	-7.89

ตารางที่ 5.2 จัดสรรน้ำตามความต้องการน้ำเปรียบเทียบที่คลอง 1 ขวา กิโลเมตรที่ 0.1 แบบที่ 1 ถึง 4 เปรียบเทียบกับการจัดสรรน้ำจริง (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) (ต่อ)

วันที่	อัตรา การ ไหล จัดสรร น้ำจริง	แบบที่1		แบบที่2		แบบที่3		แบบที่4	
		อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง	อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง	อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง	อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง
16/3/2548	24.36	23.34	-4.19	23.35	-4.15	23.35	-4.15	23.34	-4.19
17/3/2548	22.45	22.57	0.53	22.59	0.62	22.59	0.62	22.58	0.58
18/3/2548	22.94	23.07	0.57	23.09	0.65	23.09	0.65	23.08	0.61
19/3/2548	24.59	25.54	3.86	25.56	3.94	25.56	3.94	25.55	3.90
20/3/2548	24.13	25.14	4.19	25.15	4.23	25.15	4.23	25.14	4.19
21/3/2548	23.66	24.86	5.07	24.84	4.99	24.84	4.99	24.81	4.86
22/3/2548	25.26	25.71	1.78	25.70	1.74	25.70	1.74	25.66	1.58
23/3/2548	25.08	25.65	2.27	25.63	2.19	25.63	2.19	25.59	2.03
24/3/2548	25.04	25.17	0.52	25.15	0.44	25.15	0.44	25.11	0.28
25/3/2548	23.46	22.81	-2.77	22.79	-2.86	22.79	-2.86	22.77	-2.94
26/3/2548	19.73	17.71	10.24	17.7	10.29	17.7	10.29	17.69	10.34
27/3/2548	19.48	17.49	10.22	17.49	10.22	17.49	10.22	17.48	10.27
28/3/2548	19.20	17.34	-9.69	17.38	-9.48	17.38	-9.48	17.38	-9.48
คลาดเคลื่อนเฉลี่ย			11.38		11.22		11.22		11.16

ตารางที่ 5.3 จัดสรรน้ำตามรอบเวรและความสำคัญของคลองส่งน้ำเปรียบเทียบกับคลอง 1 ขวา กิโลเมตรที่ 0.1 แบบที่ 1 ถึง 4 เปรียบเทียบกับการจัดสรรน้ำจริง (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) (ต่อ)

วันที่	อัตรา การ ไหล จัดสรร น้ำจริง	แบบที่1		แบบที่2		แบบที่3		แบบที่4	
		อัตรา การ ไหล	% ต่าง	อัตรา การ ไหล	% ต่าง	อัตรา การ ไหล	% ต่าง	อัตรา การ ไหล	% ต่าง
7/2/2548	26.56	27.14	2.17	27.14	2.17	26.15	-1.55	26.15	-1.55
8/2/2548	24.82	25.37	2.2	25.37	2.2	24.43	-1.59	24.43	-1.59
9/2/2548	27.82	27.89	0.24	27.89	0.24	26.90	-3.31	26.90	-3.31
10/2/2548	27.80	28.46	2.36	28.46	2.36	27.47	-1.19	27.47	-1.19
11/2/2548	23.83	22.06	-7.44	22.06	-7.44	22.06	-7.44	22.06	-7.44
12/2/2548	22.31	20.51	-8.08	20.62	-7.57	20.51	-8.08	20.51	-8.08
13/2/2548	22.13	20.38	-7.91	20.41	-7.77	20.30	-8.28	20.30	-8.28
14/2/2548	21.73	19.96	-8.16	20.07	-7.64	19.96	-8.16	19.96	-8.16
15/2/2548	24.79	24.81	0.09	24.81	0.09	24.76	-0.11	24.76	-0.11
16/2/2548	23.66	22.83	-3.52	22.83	-3.52	22.83	-3.52	22.83	-3.52
17/2/2548	22.48	24.16	7.46	24.16	7.46	24.16	7.46	24.16	7.46
18/2/2548	22.70	24.27	6.9	24.27	6.9	24.27	6.9	24.27	6.9
20/2/2548	21.69	20.71	-4.53	20.82	-4.01	20.71	-4.53	20.71	-4.53
21/2/2548	20.35	19.48	-4.27	19.48	-4.27	19.48	-4.27	19.48	-4.27
22/2/2548	21.33	22.94	7.55	22.94	7.55	22.94	7.55	22.94	7.55
23/2/2548	18.63	19.86	-5.06	19.86	-5.06	19.86	-5.06	19.86	-5.06
24/2/2548	20.92	18.68	-5.65	18.68	-5.65	18.68	-5.65	18.68	-5.65
25/2/2548	19.80	21.38	-4.16	21.38	-4.16	21.38	-4.16	21.38	-4.16
26/2/2548	22.31	25.48	6.44	25.48	6.44	25.48	6.44	25.48	6.44
27/2/2548	23.94	24.48	0.91	24.48	0.91	24.48	0.91	24.42	0.66
28/2/2548	24.26	20.92	-4.66	21.03	-4.14	20.92	-4.66	20.92	-4.66

ตารางที่ 5.3 จัดสรรน้ำตามรอบเวรและความสำคัญของคลองส่งน้ำเปรียบเทียบที่คลอง 1 ขวา กิโลเมตรที่ 0.1 แบบที่ 1 ถึง 4 เปรียบเทียบกับการจัดสรรน้ำจริง (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) (ต่อ)

วันที่	อัตรา การ ไหล จัดสรร น้ำจริง	แบบที่1		แบบที่2		แบบที่3		แบบที่4	
		อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง	อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง	อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง	อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง
19/2/2548	21.94	25.81	6.39	25.81	6.39	25.81	6.39	25.81	6.39
1/3/2548	24.26	28.10	3.35	28.10	3.35	27.11	-0.28	27.11	-0.28
2/3/2548	27.19	27.76	3.16	27.76	3.16	26.77	-0.51	26.77	-0.51
3/3/2548	26.91	27.89	2.65	27.89	2.65	26.90	-0.98	26.90	-0.98
4/3/2548	27.17	23.89	-6.46	23.89	-6.46	23.89	-6.46	23.89	-6.46
5/3/2548	25.54	22.38	-7.36	22.38	-7.36	22.38	-7.36	22.38	-7.36
6/3/2548	24.16	27.25	2.71	27.25	2.71	26.51	-0.09	26.51	-0.09
7/3/2548	26.53	22.72	3.55	22.72	3.55	22.72	3.55	22.72	3.55
8/3/2548	21.94	21.55	-7.03	21.55	-7.03	21.55	-7.03	21.55	-7.03
9/3/2548	23.18	20.54	-7.48	20.54	-7.48	20.54	-7.48	20.54	-7.48
10/3/2548	22.20	20.48	-7.75	20.48	-7.75	20.48	-7.75	20.48	-7.75
11/3/2548	22.20	20.29	-7.52	20.29	-7.52	20.29	-7.52	20.29	-7.52
12/3/2548	21.94	20.82	-7.26	20.82	-7.26	20.82	-7.26	20.82	-7.26
13/3/2548	22.45	20.79	-7.39	20.79	-7.39	20.79	-7.39	20.79	-7.39
14/3/2548	22.45	21.29	-7.19	21.29	-7.19	21.29	-7.19	21.29	-7.19
15/3/2548	22.94	24.84	1.98	24.84	1.98	24.84	1.98	24.84	1.98
16/3/2548	24.36	23.94	6.64	23.94	6.64	23.94	6.64	23.94	6.64
17/3/2548	22.45	24.53	6.94	24.53	6.94	24.53	6.94	24.53	6.94
18/3/2548	22.94	25.11	2.11	25.11	2.11	25.11	2.11	25.11	2.11
19/3/2548	24.59	25.01	3.64	25.01	3.64	25.01	3.64	25.01	3.64
20/3/2548	24.13	24.45	3.33	24.45	3.33	24.45	3.33	24.45	3.33

ตารางที่ 5.3 จัดสรรน้ำตามรอบเวรและความสำคัญของคลองส่งน้ำเปรียบเทียบกับคลอง 1 ขวา กิโลเมตรที่ 0.1 แบบที่ 1 ถึง 4 เปรียบเทียบกับการจัดสรรน้ำจริง (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) (ต่อ)

วันที่	อัตรา การ ไหล จัดสรร น้ำจริง	แบบที่1		แบบที่2		แบบที่3		แบบที่4	
		อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง	อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง	อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง	อัตรา การ ไหล	% แตก ต่าง
21/3/2548	23.66	25.45	0.75	25.45	0.75	25.45	0.75	25.45	0.75
22/3/2548	25.26	25.37	1.15	25.37	1.15	25.37	1.15	25.37	1.15
23/3/2548	25.08	24.81	-0.93	24.81	-0.93	24.81	-0.93	24.81	-0.93
24/3/2548	25.04	23.87	1.75	23.87	1.75	23.87	1.75	23.87	1.75
25/3/2548	23.46	17.92	-9.17	17.92	-9.17	17.92	-9.17	17.92	-9.17
26/3/2548	19.73	17.67	-9.29	17.67	-9.29	17.67	-9.29	17.67	-9.29
27/3/2548	19.48	17.43	-9.21	17.43	-9.21	17.32	-9.81	17.32	-9.81
28/3/2548	19.20	17.35	-9.64	17.39	-9.44	17.39	-9.44	17.39	-9.44
คลาดเคลื่อนเฉลี่ย			9.64		9.44		9.81		9.81

จากตารางที่ 5.3 และ 5.4 จะพบว่าการคำนวณการจัดสรรน้ำโดยโปรแกรมจะได้ปริมาณการจัดสรรน้ำที่ใกล้เคียงกับการจัดสรรน้ำจริงโดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 % ซึ่งถือว่าได้ผลเป็นที่น่าพอใจ