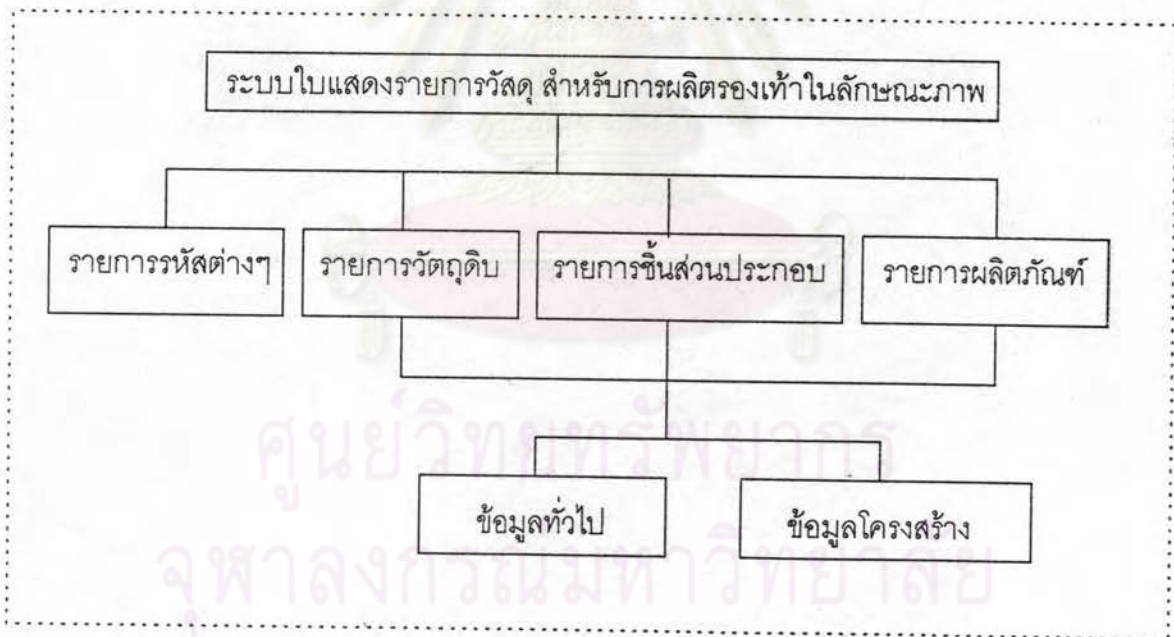


บทที่ 4

การออกแบบระบบ

4.1 การออกแบบโครงสร้างระบบ

เนื่องจากระบบใบแสดงรายการวัสดุ สำหรับผลิตรองเท้า ในลักษณะภาพ นั้น เป็นระบบที่เน้นความสามารถ ในการสร้างและปรับปรุงใบแสดงรายการวัสดุ ซึ่งข้อมูลที่จะประกอบขึ้นเป็นใบแสดงรายการวัสดุใบหนึ่งๆ จะประกอบไปด้วย ข้อมูลรหัสต่างๆที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลหลักที่เป็นองค์ประกอบของใบแสดงรายการวัสดุ เช่น วัตถุประสงค์ ชิ้นส่วนประกอบ ผลิตภัณฑ์ เป็นต้น และ ข้อมูลโครงสร้างของใบแสดงรายการวัสดุ ดังนั้นผู้วิจัยจึงแบ่งโครงสร้างของระบบดังนี้



รูปที่ 4.1 โครงสร้างระบบใบแสดงรายการวัสดุ สำหรับการผลิตรองเท้าในลักษณะภาพ

4.2 การออกแบบฐานข้อมูล

โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบ ประกอบไปด้วยตารางต่างๆซึ่งสามารถแบ่งเป็นประเภทตามลักษณะข้อมูล ได้ 5 ประเภท คือ ตารางรหัส ตารางข้อมูลหลัก ตารางโครงสร้าง ตารางช่วยเหลือ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ตารางรหัส ใช้เก็บข้อมูลรหัสต่างๆ สำหรับการอ้างอิงในการประมวลผล จะเป็นตารางที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อย ประกอบไปด้วย

4.2.1.1 ตารางรหัสประเภทผลิตภัณฑ์ตามลักษณะลูกค้า (CUST_TYPE) เนื่องจากผลิตภัณฑ์รองเท่านั้นสามารถจัดแบ่ง ออกตามลักษณะลูกค้า เช่น รองเท้าผู้ชาย รองเท้าผู้หญิง รองเท้าเด็ก เป็นต้น ดังนั้น จึงต้องมีการกำหนดรหัสเพื่อใช้อ้างอิงในการประมวลผล และมีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงโครงสร้าง ตารางรหัสประเภทผลิตภัณฑ์ตามลักษณะลูกค้า (CUST_TYPE)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	TYPE_NO	CHAR	1	รหัสประเภท
2	TYPE_DESC	CHAR	50	คำอธิบาย

4.2.1.2 ตารางรหัสประเภทผลิตภัณฑ์ตามกรรมวิธีการผลิต (PROD_TYPE) เนื่องจากผลิตภัณฑ์รองเท่านั้นสามารถจัดแบ่ง ออกตามลักษณะกรรมวิธีการผลิต เช่น แบบสตั๊ก-ออน แบบบิลท์อัพ เป็นต้น ดังนั้น จึงต้องมีการกำหนดรหัสเพื่อใช้อ้างอิงในการประมวลผล และมีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงโครงสร้าง ตารางรหัสประเภทผลิตภัณฑ์ตามลักษณะกรรมวิธีการผลิต (PROD_TYPE)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	TYPE_NO	CHAR	10	รหัสประเภท
2	TYPE_DESC	CHAR	50	คำอธิบาย

4.2.1.3 ตารางรหัสประเภทผลิตภัณฑ์ตามลักษณะการใช้งาน (USE_TYPE) เนื่องจากผลิตภัณฑ์รองเท่านั้นสามารถจัดแบ่ง ออกตามลักษณะการใช้งาน เช่น รองเท้ากีฬา รองเท้าแฟชั่น

เป็นต้น ดังนั้น จึงต้องมีการกำหนดรหัสเพื่อใช้อ้างอิงในการประมวลผล และมีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงโครงสร้าง ตารางรหัสประเภทผลิตภัณฑ์ตามลักษณะการใช้งาน (USE_TYPE)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	TYPE_NO	CHAR	1	รหัสประเภท
2	TYPE_DESC	CHAR	50	คำอธิบาย

4.2.1.4 ตารางรหัสสี (COLOR) เนื่องจากชิ้นส่วนต่างๆของผลิตภัณฑ์รองเท้าในแต่ละแบบนั้น จะมีสีเป็นปัจจัยสำคัญ ทำให้การเลือกวัตถุดิบในการผลิตนั้นจำเป็นต้องมีสีเข้ามาเกี่ยวข้องเสมอ เช่น การเลือกผ้าที่จะนำมาใช้จะต้องมีการระบุสี เป็นต้น ดังนั้น จึงต้องมีการกำหนดรหัสเพื่อใช้อ้างอิงในการประมวลผล และมีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงโครงสร้าง ตารางรหัสสี (COLOR)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	COLOR	CHAR	3	รหัสสี
2	COLOR_THAI	CHAR	50	คำอธิบายภาษาไทย
3	COLOR_ENG	CHAR	50	คำอธิบายภาษาอังกฤษ

4.2.1.5 ตารางรหัสประเภทวัตถุดิบ (MAT_TYPE) เนื่องจากวัตถุดิบสามารถแยกเป็นประเภทใหญ่ๆ เช่น ประเภทวัตถุดิบ ประเภทหีบห่อ หรือ ผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จ จึงต้องมีการกำหนดรหัสเพื่อใช้อ้างอิงในการประมวลผล และมีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงโครงสร้าง ตารางรหัสประเภทวัตถุดิบ (MAT_TYPE)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	TYPE_NO	CHAR	1	รหัสประเภท
3	DESC	CHAR	50	คำอธิบาย

4.2.1.6 ตารางรหัสประเภทวัตถุดิบตามต้นกำเนิด (SOURCE) เนื่องจากวัตถุดิบสามารถแยกเป็นประเภทใหญ่ๆ ตามต้นกำเนิด เช่น ประเภทผ้า ประเภทหนัง หรือ พี.วี.ซี. จึงต้องมีการกำหนดรหัสเพื่อใช้อ้างอิงในการประมวลผล และมีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงโครงสร้าง ตารางรหัสประเภทวัตถุติดตามต้นกำเนิด (SOURCE)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	SOURCE_NO	CHAR	1	รหัสประเภท
3	DESC	CHAR	50	คำอธิบาย

4.2.1.7 ตารางรหัสประเภทวัตถุติดบอยตามต้นกำเนิด (SUB_SOURCE) เนื่องจากวัตถุติดบอยสามารถแยกเป็นประเภทบอย ตามต้นกำเนิด เช่น ประเภทผ้า อาจแบ่งบอยเป็น ผ้ากำมะหยี่ ผ้ากึ่งผ้าขนหนู เป็นต้น จึงต้องมีการกำหนดรหัสเพื่อใช้อย่างอิงในการประมวลผล และมีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงโครงสร้าง ตารางรหัสประเภทวัตถุติดบอยตามต้นกำเนิด (SUB_SOURCE)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	SOURCE_NO	CHAR	1	รหัสประเภท
2	SUB_SOURCE_NO	CHAR	3	รหัสประเภทบอย
3	DESC_THAI	CHAR	50	คำอธิบายภาษาไทย
4	DESC_ENG	CHAR	50	คำอธิบายภาษาอังกฤษ
5	UNIT_NO	CHAR	2	รหัสหน่วยนับ

4.2.1.8 ตารางรหัสหน่วยนับ (UNIT) มีการกำหนดรหัสหน่วยนับเพื่อใช้อย่างอิงในการประมวลผล และมีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงโครงสร้าง ตารางรหัสหน่วยนับ (UNIT)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	UNIT_NO	CHAR	2	รหัสหน่วยนับ
2	DESC_THAI	CHAR	50	คำอธิบายภาษาอังกฤษ
3	DESC_ENG	CHAR	50	คำอธิบายภาษาไทย

4.2.1.9 ตารางรหัสลูกค้า (CUSTOMER) มีการกำหนดรหัสลูกค้าเพื่อใช้อย่างอิงในการประมวลผล และมีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงโครงสร้าง ตารางรหัสลูกค้า (CUSTOMER)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	CUST_NO	CHAR	5	รหัสลูกค้า
2	DESC	CHAR	50	คำอธิบาย

4.2.2 ตารางข้อมูลหลัก ใช้เก็บข้อมูลหลักของการประมวลผล คือ ตารางวัตถุดิบ ตารางชิ้นส่วน ประกอบ ตารางผลิตภัณฑ์รองเท้า ตารางแบบรองเท้า ตารางขนาดรองเท้า มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.2.1 ตารางวัตถุดิบ (MATERIAL) เก็บข้อมูลวัตถุดิบที่มีอยู่ในระบบ มีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงโครงสร้าง ตารางวัตถุดิบ (MATERIAL)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	TYPE_NO	CHAR	1	รหัสประเภท
2	SOURCE	CHAR	1	รหัสประเภทตามต้นกำเนิด
3	SUB_SOURCE	CHAR	3	รหัสประเภทย่อยตามต้นกำเนิด
4	COLOR	CHAR	3	รหัสสี
5	MAT_NO	CHAR	5	รหัสวัตถุดิบ
6	DESC	CHAR	50	คำอธิบาย
7	SPEC	CHAR	50	ข้อกำหนด
8	SYMBOL	LONGINT		สัญลักษณ์
9	PICTURE	LONGINT		ภาพ
10	SERIAL	LONGINT		หมายเลขประจำตัว

4.2.2.2 ตารางชิ้นส่วนประกอบ (STD_COMP) เก็บข้อมูลชิ้นส่วนประกอบที่มีอยู่ในระบบ มีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงโครงสร้าง ตารางชิ้นส่วนประกอบ (STD_COMP)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	COMP_NO	CHAR	5	รหัสชิ้นส่วนประกอบ
2	DESC	CHAR	50	คำอธิบาย
3	SERIAL	LONGINT		หมายเลขประจำตัว
4	SYMBOL	LONGINT		สัญลักษณ์
5	PICTURE	LONGINT		ภาพ
6	NODE_NO	LONGINT		หมายเลขโหนดเริ่มต้น

4.2.2.3 ตารางผลิตภัณฑ์ (PRODUCT) เก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ มีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แสดงโครงสร้าง ตารางผลิตภัณฑ์ (PRODUCT)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	PROD_NO	CHAR	15	รหัสผลิตภัณฑ์
1.1	CUST_NO	CHAR	5	รหัสลูกค้า
1.2	MODEL	CHAR	10	รหัสรุ่น
2	DESC	CHAR	50	คำอธิบาย
3	SPEC	CHAR	50	ข้อกำหนด
4	USE_TYPE	CHAR	1	ประเภทตามลักษณะการใช้งาน
5	PROD_TYPE	CHAR	1	ประเภทตามกรรมวิธีการผลิต
6	CUST_TYPE	CHAR	1	ประเภทตามกลุ่มลูกค้า
7	SERIAL	LONGINT		หมายเลขประจำตัว
8	SYMBOL	LONGINT		สัญลักษณ์
9	PICTURE	LONGINT		ภาพ

4.2.2.4 ตารางแบบย่อย (ARTICLE) เก็บข้อมูลแบบย่อย ภายใต้แต่ละผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ มีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 แสดงโครงสร้าง ตารางแบบย่อย (ARTICLE)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	PROD_NO	CHAR	15	รหัสผลิตภัณฑ์
1.1	CUST_NO	CHAR	5	รหัสลูกค้า
1.2	MODEL	CHAR	10	รหัสรุ่น
2	ARTICLE	CHAR	10	รหัสแบบย่อย
3	DESC	CHAR	50	คำอธิบาย
4	SYMBOL	LONGINT		สัญลักษณ์
5	PICTURE	LONGINT		ภาพ

4.2.2.5 ตารางขนาดตามผลิตภัณฑ์ (SIZE_RUN) เก็บข้อมูลขนาดที่ทำการผลิตในแต่ละผลิตภัณฑ์ มีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แสดงโครงสร้าง ตารางขนาดตามผลิตภัณฑ์ (SIZE_RUN)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	PROD_NO	CHAR	15	รหัสผลิตภัณฑ์
1.1	CUST_NO	CHAR	5	รหัสลูกค้า
1.2	MODEL	CHAR	10	รหัสรุ่น
2	ARTICLE	CHAR	10	รหัสแบบย่อย
3	SIZE_RUN	CHAR	10	รหัสขนาด
4	DESC	CHAR	50	คำอธิบาย
5	SERIAL	LONGINT		หมายเลขประจำตัว
6	NODE_NO	LONGINT		หมายเลขหนดเริ่มต้น

4.2.3 ตารางโครงสร้าง ใช้เก็บข้อมูลโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ วัตถุประสงค์ และชิ้นส่วนประกอบ ซึ่งมีตารางเดียวคือ ตารางโครงสร้าง (PRD_STRU) มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 แสดงโครงสร้าง ตารางโครงสร้าง (PRD_STRU)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	NODE_NO	LONGINT		หมายเลขประจำหนด
2	PARENT_NODE	LONGINT		หมายเลขประจำหนดแม่
3	CHILD_NODE	LONGINT		หมายเลขประจำตัว
4	SEQ	BYTE		ลำดับที่
5	NODE_TYPE	CHAR	1	ประเภท P-ผลิตภัณฑ์ M-วัตถุประสงค์ S-ชิ้นส่วน
6	USAGE	LONGINT		ปริมาณการใช้
7	SYMBOL	LONGINT		สัญลักษณ์
8	PICTURE	LONGINT		ภาพ
9	FLAG	CHAR	1	สถานะ 1-ใช้ 2-ไม่ใช้

4.2.4 ประเภทตารางช่วยเหลือ ใช้เก็บข้อมูลตารางสนับสนุนอื่นๆ คือ ตารางจัดเก็บภาพ และ ตารางเลขวิ่ง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.4.1 ตารางจัดเก็บภาพ (IMAGE) เก็บข้อมูลสัญลักษณ์และภาพ ของผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ และ ข้อมูลโครงสร้าง มีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงโครงสร้าง ตารางจัดเก็บภาพ (IMAGE)

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	IMAGE_NO	LONGINT		หมายเลขประจำตัว
2	IMAGE	Ole Object		ข้อมูลภาพ
3	STATUS	CHAR	1	สถานะ 1-ใช้ 2-ไม่ใช้

4.2.4.2 ตารางเลขวิ่ง (RUN_NO) เก็บข้อมูลเลขวิ่งประจำตัวของ ผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ มีโครงสร้างดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แสดงโครงสร้าง ตารางเลขวิ่ง (RUN_NO)

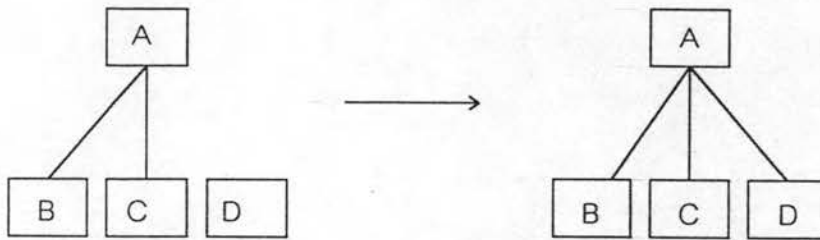
ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
1	RUN_NO	LONGINT		หมายเลขประจำตัว
3	STATUS	CHAR	1	สถานะ 1-ใช้ 2-ไม่ใช้

4.3 การออกแบบการปรับปรุง ใบแสดงรายการวัสดุ สำหรับผลิตรองเท้า

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ การปรับปรุงข้อมูลใบแสดงรายการวัสดุ สำหรับผลิตรองเท้า ในลักษณะ รูปของต้นไม้ได้ดังนี้

4.3.1 รูปแบบการปรับปรุงพื้นฐาน เช่น การเพิ่ม การแก้ไข และ ลบ ข้อมูลใบแสดงรายการ วัสดุ โดยทั่วไป ซึ่งแยกได้ดังนี้

4.3.1.1 การเพิ่มรายการวัสดุ เช่น เพิ่มรายการวัสดุ 'D' เข้าสู่ใบแสดงรายการวัสดุ 'A' โดยแสดงได้ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงตัวอย่างการเพิ่มรายการวัสดุ

4.3.1.2 การแก้ไขข้อมูลพื้นฐานของรายการวัสดุ เช่น แก้ปริมาณการใช้รายการวัสดุ 'B' ซึ่งเดิมเคยใช้ 1 ให้เป็น 2 โดยแสดงได้ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงตัวอย่างการแก้ไขจำนวนของรายการวัสดุ

4.3.1.3 การลบรายการวัสดุ เช่น ลบรายการวัสดุ 'D' ออกจากใบแสดงรายการวัสดุ 'A' โดยแสดงได้ดังรูปที่ 4.4



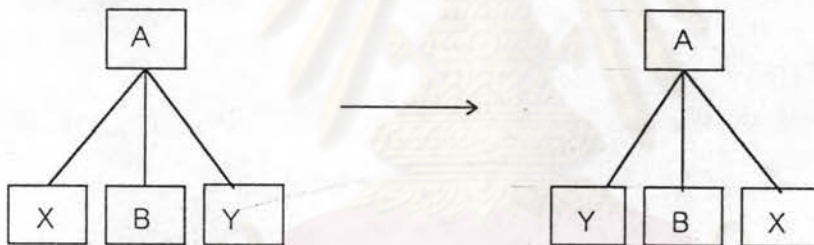
รูปที่ 4.4 แสดงตัวอย่างการลบรายการวัสดุ

4.3.1.4 การแทนที่รายการวัสดุ เช่น ต้องการแทนรายการวัสดุ 'C' ด้วย รายการวัสดุ 'D' ในใบแสดงรายการวัสดุ 'A' โดยแสดงได้ดังรูปที่ 4.5



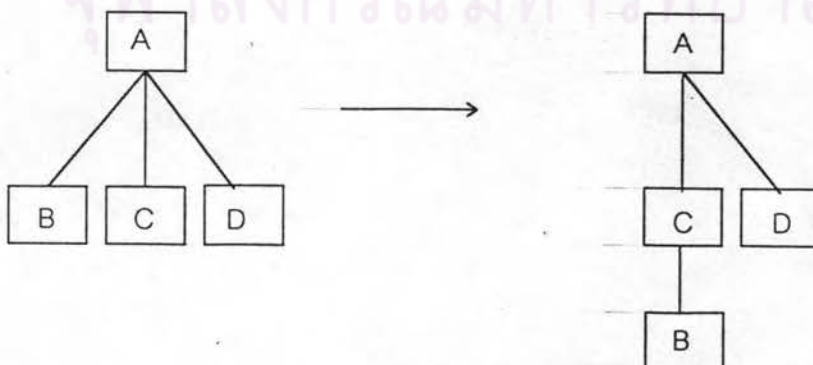
รูปที่ 4.5 แสดงตัวอย่างการแทนที่รายการวัสดุ

4.3.1.5 การสลับที่รายการวัสดุ เช่น ต้องการสลับที่รายการวัสดุ 'X' และ 'Y' ในใบแสดงรายการวัสดุ 'A' โดยแสดงได้ดังรูปที่ 4.6



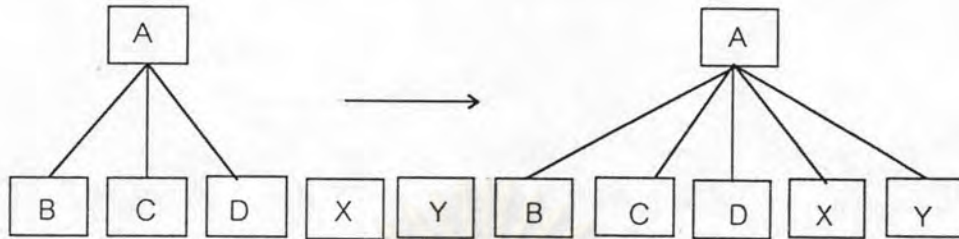
รูปที่ 4.6 แสดงตัวอย่างการสลับที่รายการวัสดุ

4.3.1.6 การเปลี่ยนตำแหน่งรายการวัสดุ เช่น ต้องการเปลี่ยนตำแหน่งรายการวัสดุ 'B' ในใบแสดงรายการวัสดุ 'A' ไปอยู่ภายใต้รายการวัสดุ 'C' โดยแสดงได้ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงตัวอย่างการเปลี่ยนตำแหน่งรายการวัสดุ

4.3.2 รูปแบบการปรับปรุงเป็นชุด จะมีลักษณะเหมือนกับการปรับปรุงข้อมูลแบบพื้นฐาน เพียงแต่ผู้ใช้สามารถกำหนดจำนวนรายการวัสดุได้ที่หลายรายการ เช่น ต้องการเพิ่มรายการวัสดุ 'X' 'Y' ภายใต้อับแสดงรายการวัสดุ 'A' โดยแสดงได้ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แสดงตัวอย่างการปรับปรุงข้อมูลเป็นชุด

4.4 การแสดงโครงสร้างแบบจำลองข้อมูลใบแสดงรายการวัสดุ สำหรับผลิตรองเท้า

เมื่อสามารถจำลองข้อมูลใบแสดงรายการวัสดุสำหรับผลิตรองเท้าด้วยโครงสร้างต้นไม้ แล้ว ปัญหาสำคัญที่พบคือ เมื่อเราสามารถเก็บข้อมูลโครงสร้างต้นไม้ได้แล้ว ทำอย่างไรที่จะแสดงโครงสร้างดังกล่าวทางจอภาพได้อย่างถูกต้องตามตำแหน่งที่ควรจะเป็น (โดยจะแทนโหนดต่างๆของต้นไม้ด้วยสัญลักษณ์ และ แทนความสัมพันธ์หรือกิ่งของต้นไม้ด้วยเส้น)

การแก้ปัญหาดังกล่าวสามารถทำได้ โดยอาศัยหลักวิธีการค้นหาเข้าไปในโครงสร้างต้นไม้ แบบเข้าไปในแนวลึกก่อน ที่ได้กล่าวไปแล้ว มีขั้นตอนดังนี้

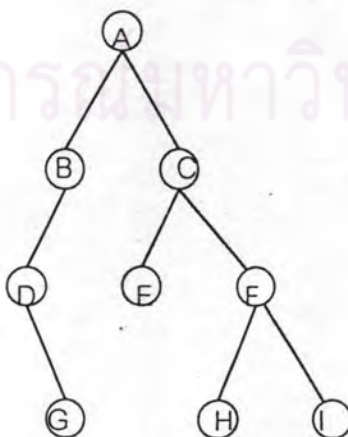
- การเดินเข้าตามแนวลึกก่อน
- จัดวางตำแหน่งโหนดต่างๆ ตามลำดับที่พบ
- เมื่อมีการวางแต่ละโหนดแล้ว จัดตำแหน่งของโหนดที่อยู่เหนือกว่า ให้อยู่กึ่งกลางโหนดที่เป็นลูก
- เมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งแต่ละโหนดทุกครั้งต้องจัดตำแหน่งของโหนดที่อยู่เหนือกว่า ให้อยู่กึ่งกลางโหนดที่เป็นลูก

ดังนั้นถ้าข้อมูลโครงสร้างใบแสดงรายการวัสดุของรองเท้า มีลักษณะดังแสดงในตารางที่ 4.18 และสามารถแสดงแบบจำลองโครงสร้างใบแสดงรายการวัสดุจากข้อมูลตัวอย่างนี้ ดังรูปที่ 4.9 จะต้องมีลำดับขั้นตอนการแสดงผลโครงสร้างแบบจำลอง โดยการอ่านข้อมูลจากตารางที่ 4.18 ตามลำดับทางแนวลึก ดังแสดงลำดับขั้นตอนในรูปที่ 4.10-4.23

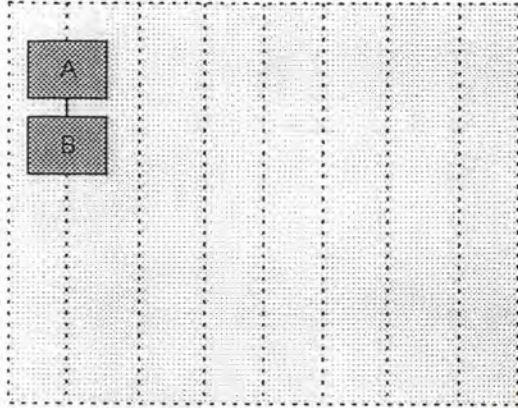
ตารางที่ 4.18 แสดงข้อมูลตัวอย่างของตารางโครงสร้างผลิตภัณฑ์ (PRD_STRU)

NODE_NO (หมายเลขประจำโหนด)	PARENT_NODE (หมายเลขโหนดพ่อ)	CHILD_NODE (รายการวัสดุ)	SEQ (ลำดับ)
1,000,000,001	0	A	1
1,000,000,002	1,000,000,001	B	1
1,000,000,003	1,000,000,001	C	2
1,000,000,004	1,000,000,002	D	1
1,000,000,005	1,000,000,004	G	1
1,000,000,006	1,000,000,003	E	1
1,000,000,007	1,000,000,003	F	2
1,000,000,008	1,000,000,007	H	1
1,000,000,009	1,000,000,007	I	2

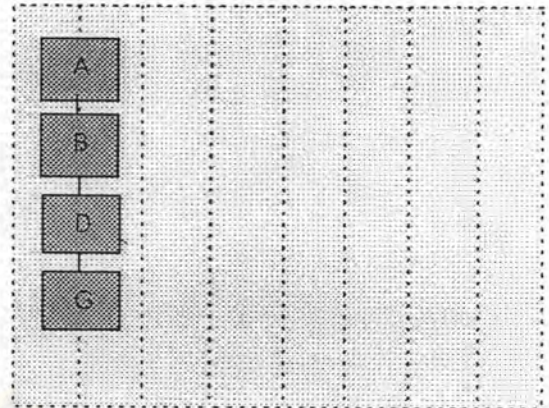
จากตารางที่ 4.18 ถ้าอ่านข้อมูลโหนด A จะพบว่า NODE_NO เป็น 1,000,000,001 ไม่มีค่า PARENT_NODE และ เป็นโหนดที่ 1 ซึ่งหมายความว่าโหนด A เป็นจุดเริ่มต้นของโครงสร้าง เมื่ออ่านข้อมูลโหนด B จะพบว่า มี NODE_NO เป็น 1,000,000,002 มี PARENT_NODE เป็น 1,000,000,001 และมี SEQ เป็น 1 ซึ่งค่า PARENT_NODE และ SEQ นี้แสดงว่า โหนด B อยู่ภายใต้โหนด A และเป็นโหนดลำดับที่ 1 ภายใต้โหนด A เมื่ออ่านข้อมูลโหนด C จะพบว่า มี NODE_NO เป็น 1,000,000,003 มี PARENT_NODE เป็น 1,000,000,001 และมี SEQ เป็น 2 แสดงว่า โหนด C อยู่ภายใต้โหนด A และเป็นโหนดลำดับที่ 2 ภายใต้โหนด A สรุปได้ว่าทุกโหนดในโครงสร้างใบแสดงรายการวัสดุนั้นจะมีหมายเลขประจำโหนดคือ NODE_NO จะมี PARENT_NODE เพื่อระบุว่าอยู่ภายใต้โหนดอะไร และมี SEQ เพื่อระบุลำดับที่อยู่ภายใต้โหนดพ่อ



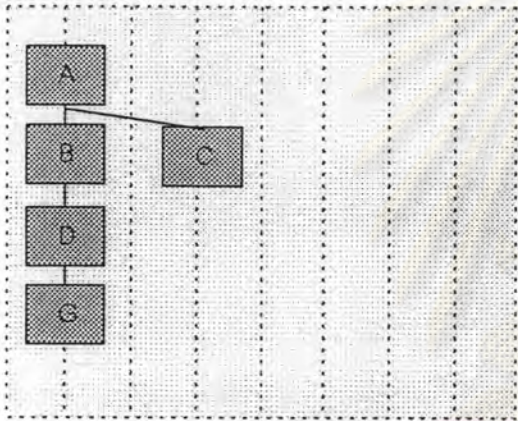
รูปที่ 4.9 แสดงตัวอย่างการแสดงผลโครงสร้างแบบจำลองใบแสดงรายการวัสดุจากตารางที่ 4.18



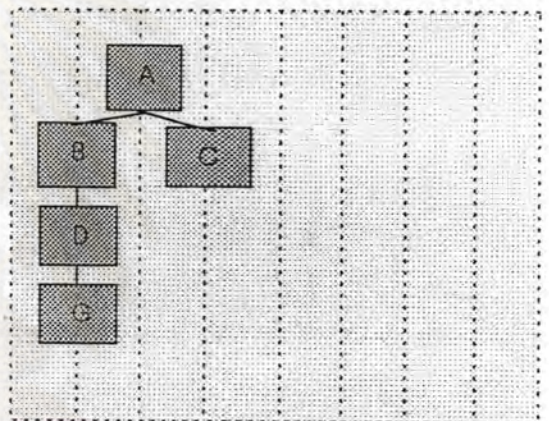
รูปที่ 4.10 แสดงผลการแสดงโครงสร้างเมื่ออ่าน พบ โหนด A และ B



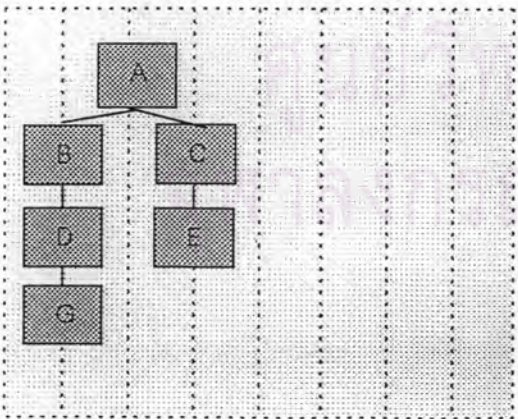
รูปที่ 4.11 แสดงผลการแสดงโครงสร้างเมื่ออ่าน พบ โหนด D และ G



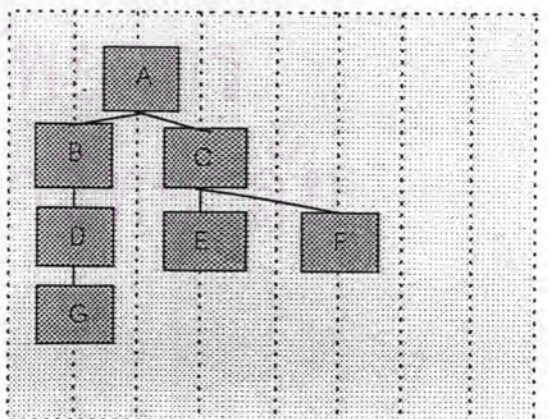
รูปที่ 4.12 แสดงผลการแสดงโครงสร้างเมื่ออ่าน พบ โหนด C



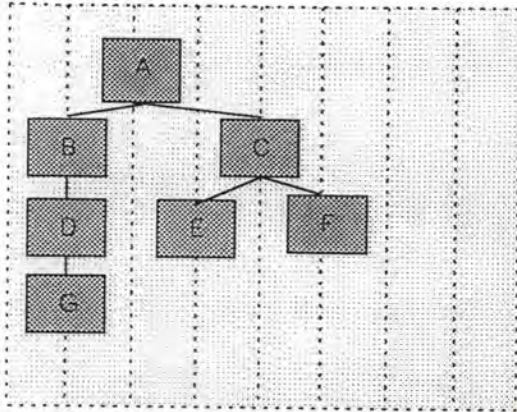
รูปที่ 4.13 แสดงผลปรับโครงสร้างหลังจากเพิ่ม โหนด C



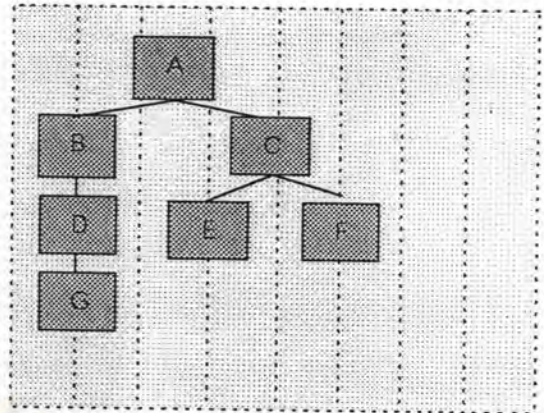
รูปที่ 4.14 แสดงผลการแสดงโครงสร้างเมื่ออ่าน พบ โหนด E



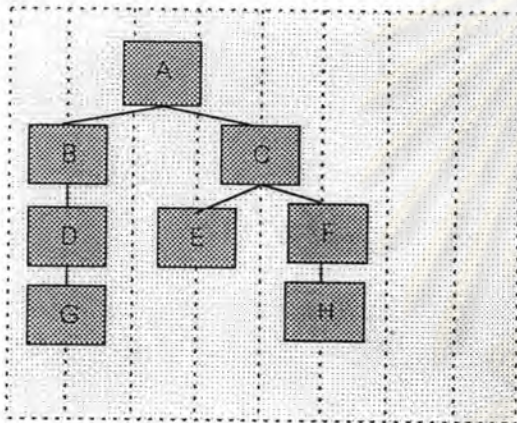
รูปที่ 4.15 แสดงผลการแสดงโครงสร้างเมื่ออ่าน พบ โหนด F



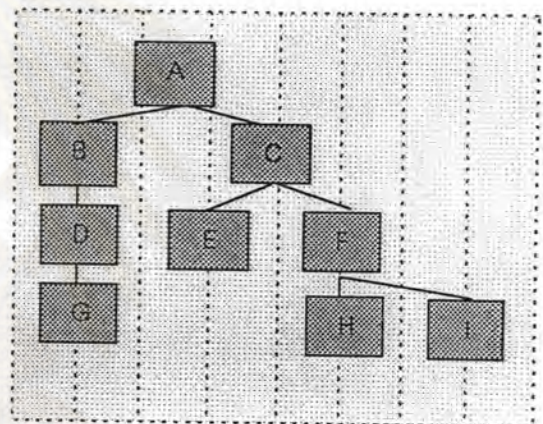
รูปที่ 4.16 แสดงผลการปรับโครงสร้าง หลังจากเพิ่ม โหนด F



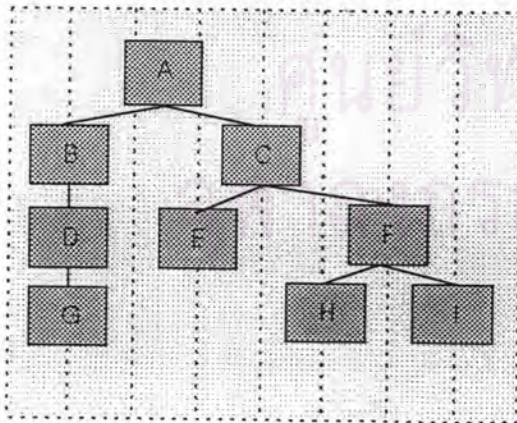
รูปที่ 4.17 แสดงผลการปรับโครงสร้าง หลังจากปรับ โหนด C



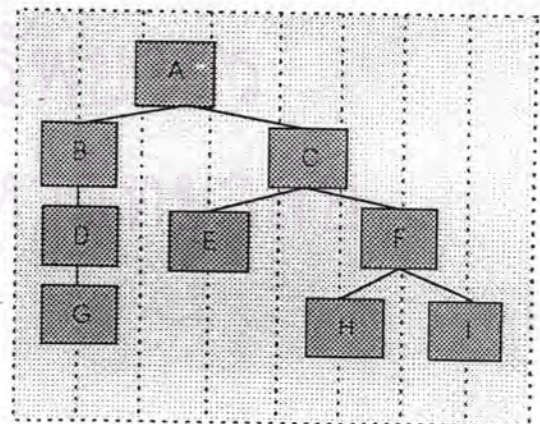
รูปที่ 4.18 แสดงผลการแสดงโครงสร้างเมื่ออ่าน พบ โหนด H



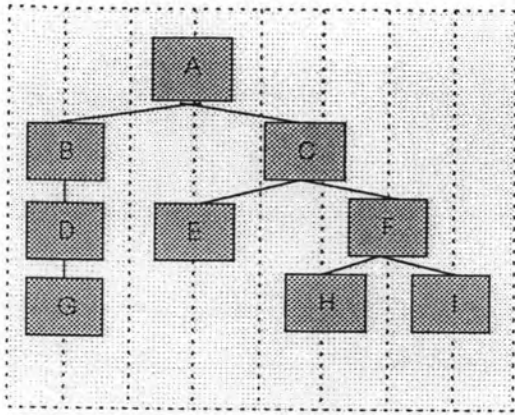
รูปที่ 4.19 แสดงผลการแสดงโครงสร้างเมื่ออ่าน พบ โหนด I



รูปที่ 4.20 แสดงผลการปรับโครงสร้าง หลังจากเพิ่ม โหนด I



รูปที่ 4.21 แสดงผลการปรับโครงสร้าง หลังจากปรับ โหนด F



รูปที่ 4.22 แสดงผลการปรับโครงสร้างหลังจากปรับ
โหนด C

จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นว่าเราสามารถนำหลักการเดินเข้าตามแนวลีกก่อน เป็นวิธีแก้ปัญหาการ
แสดงโครงสร้างแบบจำลองข้อมูลใบแสดงรายการวัสดุสำหรับผลิตรองเท้าได้

4.5 การปรับรูปโครงสร้างแบบจำลองข้อมูลใบแสดงรายการวัสดุ สำหรับ ผลิตรองเท้า

หลังจากที่สามารถจำลองข้อมูลใบแสดงรายการวัสดุสำหรับผลิตรองเท้าด้วยโครงสร้างต้นไม้ และสามารถแสดงโครงสร้างนั้นจากข้อมูลที่มีได้ ปัญหาที่พบถัดมาคือ ทำอย่างไรที่เมื่อเกิดคำสั่งที่มีผลกระทบ
กับรูปแบบที่แสดงอยู่ จะสามารถเปลี่ยนแปลงการแสดงผลโครงสร้างดังกล่าวลงบนจอภาพได้อย่างถูกต้อง
ตามตำแหน่งที่ควรจะเป็นโดยทันที

การแก้ปัญหาดังกล่าวสามารถทำได้โดยอาศัยขั้นตอนดังนี้

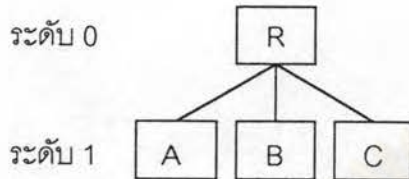
1) เมื่อเกิดคำสั่งเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ให้ปรับข้อมูลของโครงสร้างให้ถูกต้องก่อน ซึ่งข้อมูลของ
โครงสร้างที่ถูกกระทบคือ

- ข้อมูลของโหนดต่างๆ
- ความสัมพันธ์ระหว่างโหนด (หรือ กิ่งต่างๆของต้นไม้)
- ลำดับของโหนดในแต่ละต้นไม้ย่อย
- ระดับของแต่ละต้นไม้ย่อย

2) เดินเข้าไปในโครงสร้างใหม่ด้วยวิธีเดียวกับการแสดงผลครั้งแรก (เดินเข้าในแนวลีกก่อน)
หาตำแหน่งใหม่ของแต่ละโหนด พร้อมกับแสดงผลตามตำแหน่งที่ได้

ตัวอย่างเช่น จากรูปที่ 4.23 แสดงภาพต้นไม้ตัวอย่างซึ่งมีรากคือ โหนด R และมีใบคือ โหนด
A B และ C จะเห็นว่าจากโครงสร้างนี้มีข้อมูลที่สำคัญอยู่ดังที่กล่าวมาข้างต้น (ข้อมูลของโหนดต่างๆ
ความสัมพันธ์ระหว่างโหนด ลำดับของโหนดในแต่ละต้นไม้ย่อย และระดับของแต่ละต้นไม้ย่อย) คือ

- มีโหนด R A B และ C
- มีโหนด R เป็นราก และมี โหนด A B และ C เป็นลูก
- ภายใต้โหนด R มีใบเรียงลำดับคือ AB และ C
- โหนด A อยู่ระดับ 0 โหนด AB และ C อยู่ระดับ 1

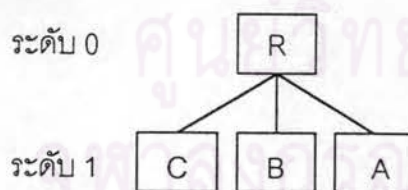


รูปที่ 4.23 แสดงโครงสร้างต้นไม้และข้อมูลที่สำคัญ

เมื่อเกิดคำสั่งเปลี่ยนแปลงใดๆ เช่น ให้สลับที่ โหนด A และ C เราก็เพียงแค่ปรับปรุงข้อมูลโครงสร้างให้ถูกต้องคือ

- มีโหนด R A B และ C
- มีโหนด R เป็นราก และมี โหนด AB และ C เป็นลูก
- ภายใต้โหนด R มีใบเรียงลำดับคือ CB และ A
- โหนด A อยู่ระดับ 0 โหนด AB และ C อยู่ระดับ 1

แล้วจึงเดินเข้าไปในโครงสร้างใหม่ซึ่งจะพบข้อมูลตามลำดับคือ R C B และ A จากลำดับนี้เราสามารถนำหลักการในการแสดงโครงสร้างต้นไม้ตามหัวข้อ 4.4 ได้ และจากตัวอย่างนี้จะได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 แสดงโครงสร้างต้นไม้และข้อมูลที่สำคัญที่ปรับปรุงแล้ว

จากแนวคิดดังกล่าว ทำให้เราสามารถแสดงโครงสร้างต้นไม้ที่ถูกปรับปรุงแก้ไขได้อย่างถูกต้อง และเป็นวิธีการที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อนจนเกินไป ดังนั้นในเรื่องของการปรับปรุงโครงสร้างใบแสดงรายการวัสดุสำหรับผลิตรองเท้า จะต้องพิจารณาวิธีการสร้างคำสั่งในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเป็นสำคัญ ซึ่งหมายถึงการออกแบบการติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งจะกล่าวในบทต่อไป

4.6 การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้

การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ คือการออกแบบ ลักษณะการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้งานกับ ระบบ สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานดังนี้

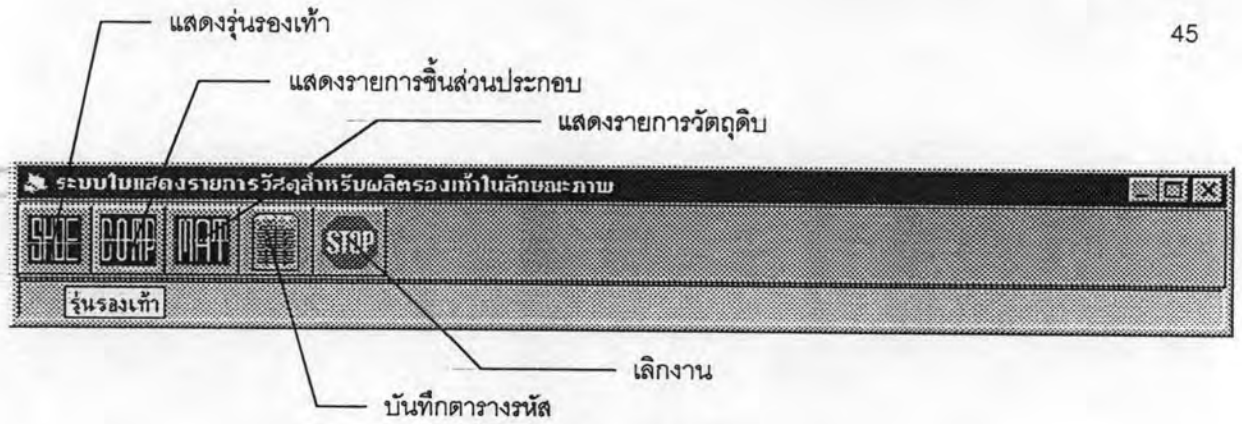
4.6.1 ส่วนประสานกับผู้ใช้เมื่อเริ่มเข้าระบบ

ส่วนประสานเมื่อเริ่มเข้าสู่ระบบ เป็นจอภาพเริ่มต้นสำหรับผู้ใช้งาน เพื่อตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูล โดยกำหนดให้ใส่รหัสผู้ใช้งาน และ รหัสผ่าน ถ้าถูกต้องจึงสามารถผ่านเข้าสู่การใช้ระบบได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.25

รูปที่ 4.25 แสดงจอภาพตอนเริ่มเข้าใช้ระบบ

4.6.2 ส่วนประสานงานกับผู้ใช้สำหรับเมนูหลัก

หลังจากที่ผู้ใช้งานผ่านการตรวจสอบรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านแล้ว จะพบเมนูหลัก สำหรับการทำงานดังแสดงรายละเอียดในรูปที่ 4.26 ซึ่งข้อเลือกจะประกอบไปด้วย แสดงรุ่นรองเท้า แสดงรายการชิ้นส่วนประกอบ แสดงรายการวัตถุดิบ บันทึกตารางรหัส และ เลิกงาน ตามลำดับ โดยผู้ใช้งานสามารถใช้เมาส์ คลิก เพื่อเลือกหัวข้อการทำงาน



รูปที่ 4.26 แสดงเมนูหลักของระบบ

4.6.3 การแสดงรุ่นรองเท้า รายการชิ้นส่วนประกอบ และรายการวัสดุดิบ

เป็นจอภาพที่แสดงรายการทั้ง 3 ชนิด ดังรูปที่ 4.27 โดยจอภาพนี้จะแสดงรายการเป็นสัญลักษณ์ และ คำอธิบาย ตามตัวเลือกที่ตั้งไว้ ซึ่งจอภาพนี้จะมีปุ่มสำหรับทำงานคือ สร้างรายการใหม่ ตั้งตัวเลือก เลื่อนจอภาพไปหน้าที่แล้ว และ เลื่อนจอภาพไปหน้าถัดไป



รูปที่ 4.27 แสดงจอภาพรายการรุ่นของรองเท้า

จากรูป 4.27 จอภาพจะประกอบไปด้วยส่วนของปุ่มคำสั่งซึ่งอยู่ด้านบน และพื้นที่แสดงสัญลักษณ์และคำอธิบายของรายการ ผู้ใช้สามารถกดปุ่มที่เมนูเพื่อทำงาน หรือ ใช้เมาส์ดับเบิลคลิกที่สัญลักษณ์ เพื่อเข้าไปแก้ไขข้อมูลรายการที่ต้องการ สำหรับจอภาพที่แสดงรุ่นรองเท้านั้น ผู้ใช้สามารถกดปุ่มคลิกด้านขวาเพื่อแก้ไขข้อมูลโครงสร้าง

4.6.4 การบันทึกหรือแก้ไขข้อมูล

เป็นจอภาพสำหรับบันทึกหรือแก้ไขข้อมูลรองเท้า ซึ่งประกอบไปด้วยรุ่นของรองเท้า แบบของรองเท้า (Article) และ ขนาดที่ทำการผลิต โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4.28

Annotations for Figure 4.28:

- กำหนดเงื่อนไข (Set conditions)
- เพิ่มข้อมูล (Add information)
- ลบ (Delete)
- รายการแรก (First item)
- รายการก่อนหน้า (Previous item)
- รายการถัดไป (Next item)
- รายการสุดท้าย (Last item)
- ตกลง (OK)
- ยกเลิก (Cancel)
- เลิกงาน (End work)

Interface Content:

แบรนด์/แก้ไขข้อมูล ผลิตภัณฑ์ ตามแบบผลิตภัณฑ์ต่างๆ

ไซส์: 000001 | 7 | Pan | 000000001

ชื่อ: Pan Hudson 2156

รุ่นสินค้า: SPEC 1

ประเภทตามลักษณะการใช้งาน: 3 | 7 | ของใช้ผู้ชาย

ประเภทตามลักษณะลูกค้า: 2 | 7 | ของใช้ผู้ชาย

ประเภทตามกรรมวิธีการผลิต: 1 | Canal - press or direct vulcanizing moulded process

แบบผลิตภัณฑ์

เลขที่ผลิตภัณฑ์	ชื่อ
000000001	Pan Hudson 2156-1
000000002	5545556

ภาพของผลิตภัณฑ์

HUDSON 2156

ผลิตภัณฑ์รองเท้านี้

LUMBERJACK 9544

ขนาดที่ทำการผลิต

ขนาด	ชื่อ
10	Pan Hudson 2156-1(10)
8.5	Pan Hudson 2156-1(8.5)

Product: 1/1

สอบถามรหัส

ช่องแสดงข้อความตอบโต้กับผู้ใช้

ข้อมูลภาพ

แสดงตำแหน่งรายการปัจจุบัน
และจำนวนรายการทั้งหมด

รูปที่ 4.28 แสดงจอภาพบันทึกหรือแก้ไขข้อมูล

จากรูปที่ 4.28 พื้นที่การทำงานของจอภาพแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนปุ่มคำสั่ง ส่วนข้อมูล และส่วนแสดงข้อความโต้ตอบกับผู้ใช้

ส่วนปุ่มคำสั่งจะประกอบไปด้วย ปุ่มกำหนดเงื่อนไขการสอบถาม ปุ่มเพิ่มข้อมูล ปุ่มลบข้อมูล ปุ่มเลื่อนไปรายการแรก ปุ่มเลื่อนไปรายการก่อนหน้า ปุ่มเลื่อนไปรายการถัดไป ปุ่มเลื่อนไปรายการสุดท้าย ปุ่มตกลง ปุ่มยกเลิก และปุ่มเลิกงาน

ส่วนข้อมูล สามารถบันทึกข้อความ ตัวเลข หรือข้อมูลภาพ สำหรับการบันทึกข้อมูลภาพ ทำได้โดยกดดับเบิลคลิกที่รูปภาพ ก็จะสามารถเลือกเพิ่มข้อมูลภาพเพื่อนำเข้าสู่ระบบได้ นอกจากนี้ สำหรับการบันทึกรหัสต่างๆ สามารถแสดงคำอธิบายรหัสโดยกดปุ่ม สอบถามรหัส เพื่อแสดงรายการ และเลือกรหัสที่ต้องการได้

ส่วนแสดงข้อความตอบโต้กับผู้ใช้ ประกอบไปด้วยช่องแสดงข้อความตอบโต้กับผู้ใช้ ซึ่งจะบอกค่าเตือน หรือ บอกสถานะของการทำงาน และช่องแสดงตำแหน่งข้อมูลปัจจุบัน/จำนวนรายการ

4.6.5 การตั้งตัวเลือกเพื่อแสดงรายการรองเท้า

เป็นจอภาพสำหรับตั้งตัวเลือกเพื่อแสดงรายการรองเท้า ซึ่งจะแสดงละเอียดลงไปถึงแบบรองเท้าในแต่ละรุ่น ดังรูปที่ 4.29

ตัวเลือก

เลือกทั้งหมด

เลือกบางส่วน

ลูกค้า: 00001 Pan

MODEL: []

ARTICLE: []

ประเภทตาม

ลักษณะการใช้งาน: []

กรรมวิธีการผลิต: 1 Cenal - press or direct vulcanizing moulded proces

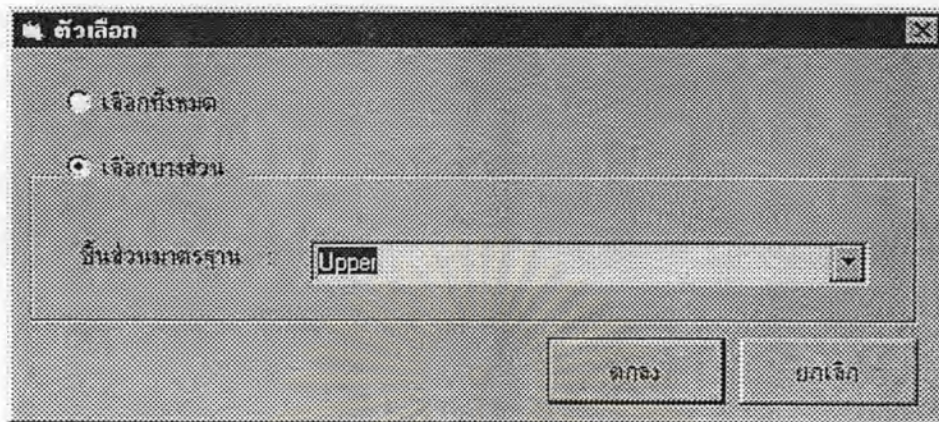
ลักษณะลูกค้า: []

ตกลง ยกเลิก

รูปที่ 4.29 แสดงจอภาพการตั้งตัวเลือกเพื่อแสดงรายการรองเท้า

4.6.6 การตั้งตัวเลือกเพื่อแสดงรายการชิ้นส่วนประกอบ

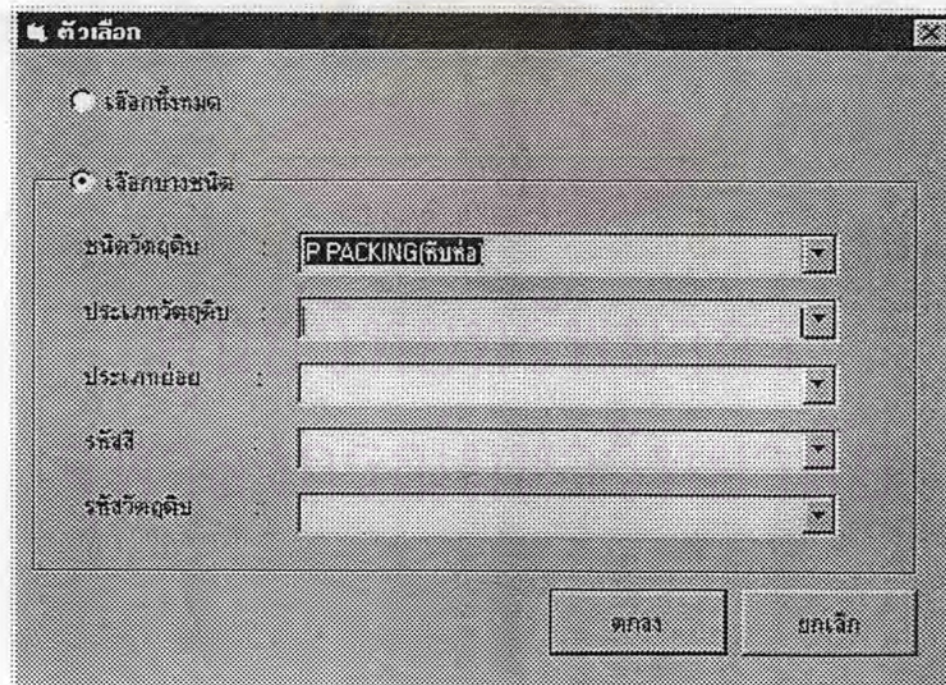
เป็นจอภาพสำหรับตั้งตัวเลือกเพื่อแสดงรายการชิ้นส่วนประกอบ ดังรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 แสดงจอภาพการตั้งตัวเลือกเพื่อแสดงรายการชิ้นส่วนประกอบ

4.6.7 การตั้งตัวเลือกเพื่อแสดงรายการวัสดุดิบ

เป็นจอภาพสำหรับตั้งตัวเลือกเพื่อแสดงรายการวัสดุดิบ ดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 แสดงจอภาพตั้งตัวเลือกเพื่อแสดงรายการวัสดุดิบ

4.6.8 การบันทึกข้อมูลใบแสดงรายการวัสดุ

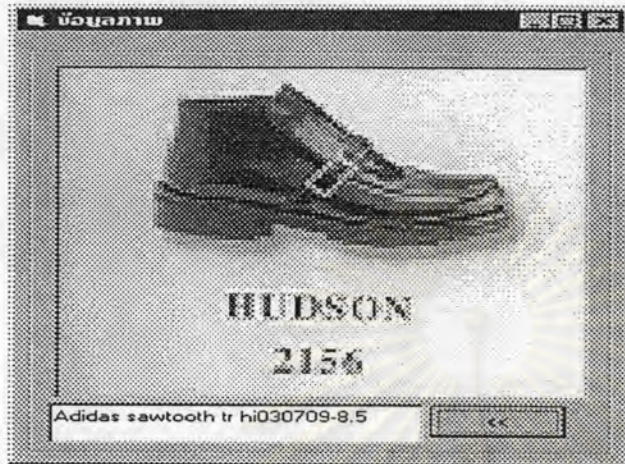
เมื่อมีผลิตภัณฑ์ใหม่ๆเกิดขึ้น หรือมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของผลิตภัณฑ์เดิม เราสามารถทำได้โดยใช้ จอภาพบันทึกข้อมูลใบแสดงรายการวัสดุ ดังแสดงในรูปที่ 4.32 ซึ่งจอภาพนี้จะแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วนคือ แถบเครื่องมือ (Tool Bar) จะอยู่ด้านบนของจอภาพ และมีปุ่มสำหรับทำงาน คือ ปุ่มคัดลอก จะมีหน้าที่คัดลอกข้อมูลเก็บไว้ที่ตัวแปรส่วนกลาง ปุ่มวาง จะมีหน้าที่วางข้อมูลตัวแปรส่วนกลางลง ณ ตำแหน่งที่ต้องการ ปุ่มลบ มีหน้าที่ลบข้อมูลที่ต้องการออก ปุ่มบันทึกจะมีหน้าที่นำข้อมูลที่ถูกเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ฐานข้อมูล ปุ่มเลิกงาน ใช้เมื่อต้องการออกจากการทำงาน พื้นที่ส่วนที่สอง คือพื้นที่สำหรับ แสดง บันทึก หรือ แก้ไข ข้อมูล ใบแสดงรายการวัสดุ โดยจะแทนรายการวัสดุด้วยสัญลักษณ์ แทนความสัมพันธ์ของรายการวัสดุด้วยเส้น การเปลี่ยนแปลงข้อมูลทำได้โดย การเลือกรายการที่ต้องการ และ ใช้การลากและวาง (Drag and Drop) เพื่อเปลี่ยนแปลงข้อมูล ตามตัวเลือกที่ตั้งไว้ และ พื้นที่ในส่วนที่สาม เป็นพื้นที่สำหรับตั้งค่าตัวเลือกสำหรับการเปลี่ยนแปลงข้อมูล โดยจะแบ่งเป็น ลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่ต้นทาง และลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่ปลายทาง เช่น เมื่อตัวเลือกลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่ต้นทางถูกกำหนดเป็น ตัด เมื่อมีการลากแล้ววาง ข้อมูลต้นทางจะถูกย้ายออกไป



รูปที่ 4.32 แสดงจอภาพการบันทึกข้อมูลใบแสดงรายการวัสดุ

4.6.9 จอภาพสำหรับนำเพิ่มข้อมูลภาพหรือภาพสัญลักษณ์เข้าสู่ระบบ

จากจอภาพการบันทึกข้อมูลใบแสดงรายการวัสดุดังรูปที่ 4.32 เมื่อผู้ใช้ต้องการดูข้อมูลภาพของแต่ละชนิด สามารถทำได้โดยกดปุ่มเมาส์ขวา จะปรากฏจอภาพสำหรับดูข้อมูลภาพในแต่ละรายการวัสดุ ดังรูป 4.33



รูปที่ 4.33 แสดงจอภาพสำหรับดูข้อมูลภาพในแต่ละรายการวัสดุ

4.6.10 จอภาพสำหรับนำเพิ่มข้อมูลภาพหรือภาพสัญลักษณ์เข้าสู่ระบบ

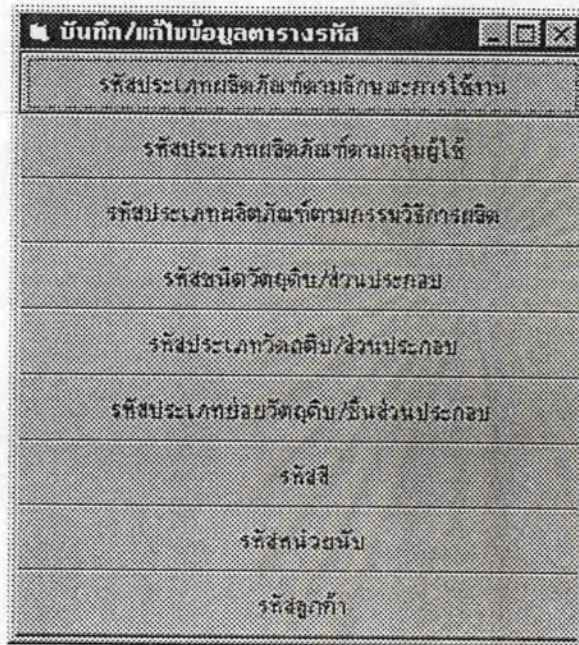
เมื่อผู้ใช้ต้องการนำข้อมูลภาพหรือสัญลักษณ์เข้าสู่ระบบสามารถทำได้โดยใช้เมาส์ดับเบิลคลิกที่ภาพหรือสัญลักษณ์ที่ต้องการ (ในทุกจอภาพที่แสดงภาพหรือสัญลักษณ์ เช่น จอภาพบันทึกโครงสร้างใบแสดงรายการวัสดุ ดังรูปที่ 4.32 หรือ จอภาพสำหรับดูข้อมูลภาพในแต่ละรายการวัสดุ ดังรูปที่ 4.33 เป็นต้น) จะปรากฏจอภาพสำหรับนำเพิ่มข้อมูลภาพหรือภาพสัญลักษณ์เข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 4.34 เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเพิ่มข้อมูลภาพที่ต้องการเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.34 แสดงจอภาพสำหรับนำเพิ่มข้อมูลภาพหรือภาพสัญลักษณ์เข้าสู่ระบบ

4.6.11 จอภาพเมนูย่อยสำหรับบันทึกตารางรหัสต่าง ๆ

การบันทึกข้อมูลตารางรหัสต่างๆ สามารถทำได้โดยเลือก การบันทึกข้อมูลตารางรหัส จากจอภาพเมนู จะมีเมนูย่อยให้เลือกตารางที่ต้องการ ดังรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 แสดงจอภาพเมนูย่อยสำหรับเลือกการบันทึกข้อมูลตาราง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย