หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

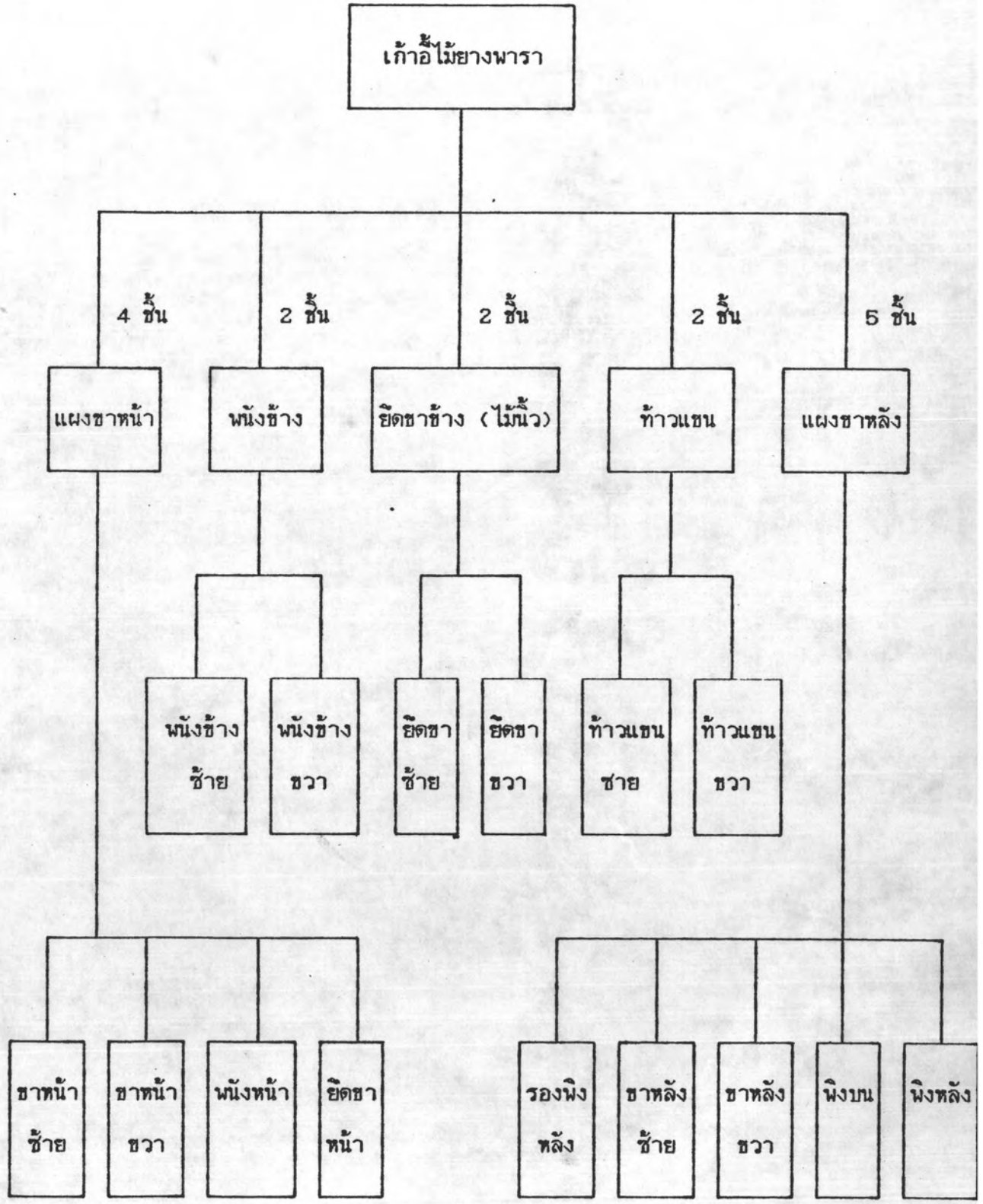
การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดกลุ่มและโค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์

เนื่องจากอุตสาหกรรมการผลิตเฟอร์นิเจอร์มักจะทำการผลิตสินค้าตามใบสั่งและรูปแบบของสินค้าก็เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ทำให้เกิดความยากลำบากในการวางแผนและควบคุมการผลิต จากการทดลองวางแผนการผลิตโดยพยายามกำหนดขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์แต่ละแบบก่อนที่จะเริ่มทำการผลิต ผลปรากฏว่าใช้เวลานานมาก ทั้งนี้เพราะมีชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์จำนวนมากที่ต้องกำหนดขั้นตอนการผลิตและไม่มีการนำลักษณะความเหมือนของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ดังนั้น การจัดกลุ่มและโค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการวางแผนการผลิต ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ทุก ๆ ชิ้นจะถูกกำหนดรหัสตามแบบ Dclass ชิ้นส่วนที่มีรูปร่างคล้ายกันก็จะมีรหัสที่ใกล้เคียงกันและมีขั้นตอนการผลิตที่ไม่แตกต่างกันมากนัก สำหรับวิธีการกำหนดโค๊ดดังได้กล่าวแล้วในบทที่ 2

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิต (Computer Assisted Process Planning : CAPP) โปรแกรมนี้จะช่วยในการกำหนดขั้นตอนการผลิตให้กับชิ้นส่วนได้อย่างรวดเร็วโดยการนำรหัสและขั้นตอนการผลิตของชิ้นส่วนที่เคยมีการผลิตไปแล้วมาเก็บไว้เป็นฐานข้อมูล เมื่อจะผลิตชิ้นส่วนใหม่ก็สามารถใช้รหัสค้นหาข้อมูลของชิ้นส่วนที่เคยผลิตมาแล้วช่วยในการกำหนดขั้นตอนการผลิตได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ผู้วางแผนเพียงแต่ป้อนข้อมูลเกี่ยวกับรูปทรงเรขาคณิตของชิ้นส่วนที่จะทำการผลิตเข้าไปสู่ระบบ CAPP เท่านั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการประมวลผลแล้วแสดงให้ผู้วางแผนทราบว่ามีชิ้นส่วนที่มีรหัสเหมือนกันอยู่ในฐานข้อมูลกี่ชิ้น พร้อมทั้งแสดงขั้นตอนการผลิตของชิ้นส่วนนั้นออกมาทางจอภาพด้วย ซึ่งผู้วางแผนสามารถแก้ไขขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ ได้ตามต้องการ แต่ถ้าเป็นชิ้นส่วนที่ไม่มีรหัสเหมือนกับชิ้นส่วนที่ถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูลเลย ผู้วางแผนจะต้องกำหนดขั้นตอนการผลิตเอง ผู้วางแผนและผู้กำหนดรหัสชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ควรมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักร และขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์บ้างพอสมควร ถ้าเป็นไปได้ผู้วางแผนการผลิตกับผู้กำหนดรหัสให้กับชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ควรเป็นบุคคลคนเดียวกัน อนึ่ง ระบบ CAPP นี้จะช่วยในการวางแผนการผลิตเท่านั้นไม่สามารถใช้แทนคน

6.1 การให้โค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์

โรงงานตัวอย่างทำการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประมาณ 20 แบบต่อเดือน เฟอร์นิเจอร์แต่ละแบบยังประกอบด้วยชิ้นส่วนย่อยอีกหลายชิ้นส่วนด้วยกัน ดังรูปที่ 6.1 ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลเฟอร์นิเจอร์แบบที่ทางโรงงานเคยผลิตมาแล้วรวมทั้งสิ้น 76 ชิ้น ทำการกำหนดโค๊ดให้กับชิ้นส่วนดังกล่าว ตามแบบฟอร์มการออกแบบโค๊ต และสำหรับขั้นตอนการผลิตจะใช้รหัสแทนเครื่องจักรกลุ่มต่าง ๆ รหัสที่ใช้แทนเครื่องจักรแสดงในภาคผนวก ค ในการให้โค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ใช้เวลาประมาณ 6 ชั่วโมง ข้อมูลทั้งหมดจะนำไปป้อนเข้าสู่ระบบ CAPP เพื่อใช้เป็นตัวอย่างฐานข้อมูลใช้ทดสอบการทำงานของระบบ



รูปที่ 6.1 แสดงส่วนประกอบของเก้าอี้ไม้ยางพารา

6.2 การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิตเขียนขึ้นบนโปรแกรมสำเร็จรูป Dbase III การทำงานของระบบแบ่งเป็น 3 ระดับด้วยกันและเพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานของโปรแกรมได้ดียิ่งขึ้น ในส่วนต่อไปนี้จะเป็นการอธิบายโครงสร้างของโปรแกรม แฟ้มข้อมูล รายละเอียดการทำงานของระบบตลอดจนฟิลด์ต่าง ๆ ของแต่ละแฟ้มข้อมูลโดยละเอียด

6.2.1 โครงสร้างระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลสำหรับวางแผนกระบวนการผลิตนี้มีโครงสร้างแบ่งเป็น 3 ระดับ แต่ละระดับจะใช้แฟ้มข้อมูลและกระบวนการต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน แฟ้มข้อมูลจะเก็บโค๊ตลักษณะของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์แต่ละชิ้นและโปรแกรมคำสั่งจะช่วยให้แฟ้มข้อมูลต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันและจัดข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่

ระดับที่ 1 เป็นการป้อนข้อมูลลักษณะของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งถูกกำหนดโค๊ตเรียบร้อยแล้วเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น Partname, Partnumber และขั้นตอนการผลิต เป็นต้น ระดับที่ 2 จะยังคงใช้ข้อมูลเหมือนกับระดับแรกแต่จะเปลี่ยนความสัมพันธ์ของ partcodes และขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วน ในระดับที่ 3 แฟ้มข้อมูลทั้งหมดจะถูกทำให้เป็นแฟ้มข้อมูลถาวร ข้อมูลจะได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอจากชิ้นส่วนใหม่ที่เพิ่มเข้ามา และการตัดชิ้นส่วนที่ไม่ได้ใช้งานแล้วออก แฟ้มข้อมูลทั้งหมดในระดับที่ 3 จะถูกใช้ในการวางแผนการผลิต การออกแบบทางวิศวกรรม และกำหนดเครื่องจักรที่จะใช้ในการผลิต แฟ้มข้อมูลของระดับที่ 1 และ 2 เป็นแฟ้มข้อมูลชั่วคราว (Temperary file) จะถูกลบทิ้งเมื่อนำข้อมูลไปสร้างแฟ้มข้อมูลในระดับที่ 3 แล้ว

การทำงานของโปรแกรมในระดับต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้คือ

1. การทำงานของโปรแกรมระดับที่ 1 เป็นการกำหนดโค๊ตให้กับชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดเพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูล เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตจะถูกแทนด้วยรหัส (opcodes) ดังแสดงในภาคผนวก ค opcodes จะใช้กำหนดขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนแทนเครื่องจักร โดยจะมีแฟ้มข้อมูลที่จะเก็บรายละเอียดรหัสเครื่องจักรและคำอธิบายการทำงานของเครื่องแต่ละชนิดไว้ด้วย

2. การทำงานของโปรแกรมระดับที่ 2 แฟ้มข้อมูลบางส่วนจะเหมือนกับระดับที่ 1 ยกเว้นจะมีการจัดโครงสร้างใหม่ และตัดส่วนที่ไม่ได้ใช้งานออกไปบางส่วน เหตุผลที่ต้อง

สร้างแฟ้มข้อมูลในระดับที่ 2 ก็เพื่อประโยชน์ในกรณีที่อาจจะมีการแก้ไขข้อมูลและเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะส่งไปเป็นแฟ้มข้อมูลถาวรในระดับที่ 3 แฟ้มข้อมูลในระดับที่ 2 นี้เป็นเพียงแฟ้มข้อมูลชั่วคราวที่มีความสำคัญมาก และจะถูกลบทิ้งหลังจากมีการส่งข้อมูลไปในระดับที่ 3

แฟ้มข้อมูลระดับที่ 2 ได้ถูกสร้างขึ้นจากแฟ้มข้อมูลในระดับที่ 1 ตัวอย่างเช่น ลำดับการผลิตเฟอร์นิเจอร์แต่ละชิ้นในระดับที่ 1 จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนอื่น ๆ ในฐานข้อมูล เพื่อจะกำหนดขั้นตอนการผลิตมาตรฐาน (Standard Process Plan : SPP) และให้หมายเลขประจำ SPP เก็บข้อมูลไว้ในแฟ้มข้อมูลถาวร ชิ้นส่วนที่มีขั้นตอนการผลิตเหมือนกันจะมีหมายเลข SPP อันเดียวกัน แฟ้มข้อมูลนี้จะเก็บเฉพาะขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกันเท่านั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะกำหนดหมายเลขประจำขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ โดยอัตโนมัติ

3. การทำงานของโปรแกรมในระดับที่ 3

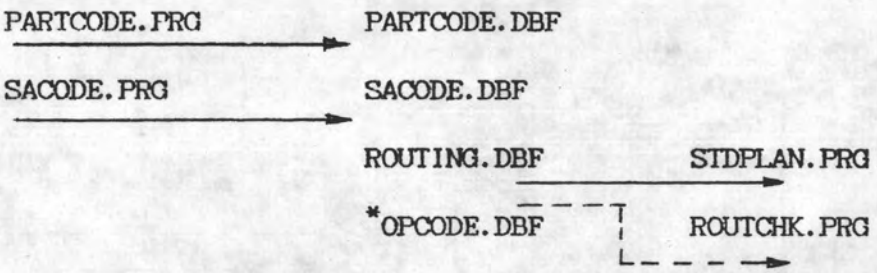
เป็นแฟ้มข้อมูลถาวรถูกสร้างขึ้นจากการประมวลผลของโปรแกรมคำสั่งในระดับที่ 2 แฟ้มข้อมูลในระดับที่ 3 ประกอบด้วยข้อมูลชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่เคยมีการผลิตมาแล้ว และจะถูกปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอจากชิ้นส่วนใหม่ที่ป้อนเข้าสู่ระบบข้อมูล ในตอนแรกชิ้นส่วนใหม่จะถูกให้โค๊ดแล้วป้อนเข้าไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล Newpart.DBF โปรแกรมคำสั่งจะนำชิ้นส่วนใหม่แต่ละชิ้นไปค้นหาในแฟ้มข้อมูล Main.DBF ซึ่งจะมีความเป็นไปได้ในการเปรียบเทียบโค๊ดชิ้นส่วนได้ 3 อย่างคือ ถ้าไม่พบว่ามีโค๊ดเหมือนกันเลย ผู้วางแผนจะต้องกำหนดขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนใหม่เองทั้งหมดถ้ามีหมายเลขชิ้นส่วน (Part Number) ตรงกับข้อมูลใน Main.DBF เครื่องคอมพิวเตอร์จะแจ้งให้ทราบว่าชิ้นส่วนนี้เคยมีการผลิตแล้ว และกรณีที่กลุ่มของโค๊ดเหมือนกันหมด แต่ Part Number แตกต่างกัน ผู้วางแผนสามารถดูขั้นตอนการผลิตได้จากแฟ้มข้อมูล StdPlan.DBF เนื่องจากมีวิธีการผลิตหลายอย่างที่สามารถทำได้ ชิ้นส่วน 2 ชิ้นที่มีลักษณะทางกายภาพเหมือนกันโค๊ดทุกตัวเหมือนกันหมด จึงอาจมีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันได้ ผู้วางแผนสามารถตรวจสอบขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนที่มีโค๊ดสัมพันธ์กับชิ้นส่วนใหม่ที่กำลังพิจารณาอยู่ได้ และอาจจะยอมรับขั้นตอนการผลิตที่เรียกมาดูทางจอภาพอันใดอันหนึ่งก็ได้ หรืออาจจะแก้ไขบางส่วนได้ตามต้องการ

ชิ้นส่วนใหม่ที่ได้รับการกำหนดขั้นตอนการผลิตเรียบร้อยแล้วจะเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลชั่วคราว (Temp.DBF) และจะถูกนำมารวมกับแฟ้มข้อมูลถาวร โดยในขั้นแรกจะเปรียบ

เทียบขั้นตอนการผลิตของชิ้นส่วนใหม่กับขั้นตอนการผลิตมาตรฐานที่มีอยู่แล้วในแฟ้มข้อมูล StdPlan.DBF ถ้าพบว่าชิ้นส่วนมีขั้นตอนการผลิตเหมือนกันก็จะกำหนดหมายเลขขั้นตอนการผลิตให้ (Standard Number) และส่งข้อมูลไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล StdPlan.DBF แต่ถ้าพบว่ามีเพียงบางส่วนเหมือนกันก็จะใช้การกำหนดขั้นตอนการผลิตแบบ Alternate Sequence แล้วเก็บข้อมูลไว้ในแฟ้มข้อมูล Alternate Routing

ขั้นตอนสุดท้ายโค๊ตของชิ้นส่วนใหม่และขั้นตอนการผลิตจะถูกเพิ่มเข้าไปในแฟ้มข้อมูลถาวร (Main.DBF) และแฟ้มข้อมูลชั่วคราวจะถูกลบทิ้งพร้อมที่จะรับข้อมูลใหม่ต่อไป

รูปที่ 6.2 ถึง 6.5 แสดงการป้อนข้อมูลและกระบวนการประมวลผลของโปรแกรมในระดับ 1, 2 และ 3

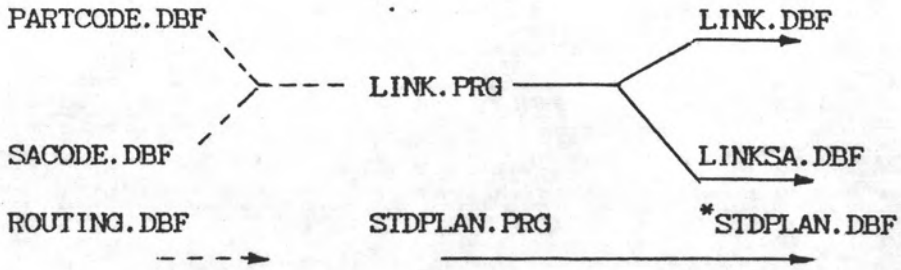


* แฟ้มข้อมูลถาวร

———> การป้อนข้อมูลจากภายนอกและการสร้างแฟ้มข้อมูล

- - -> การส่งผ่านข้อมูล

รูปที่ 6.2 กระบวนการทำงานของโปรแกรมในระดับที่ 1

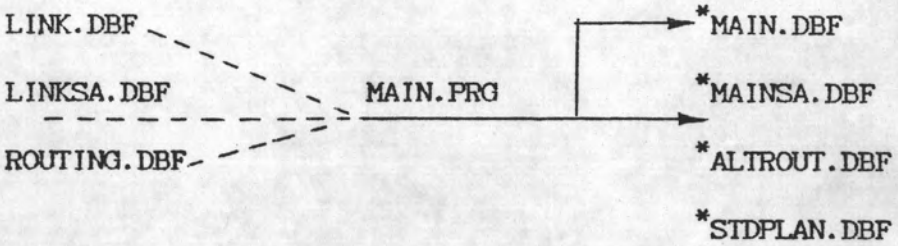


* แฟ้มข้อมูลถาวร

———> การป้อนข้อมูลจากภายนอกและการสร้างแฟ้มข้อมูล

- - -> การส่งผ่านข้อมูล

รูปที่ 6.3 กระบวนการทำงานของโปรแกรมในระดับที่ 2

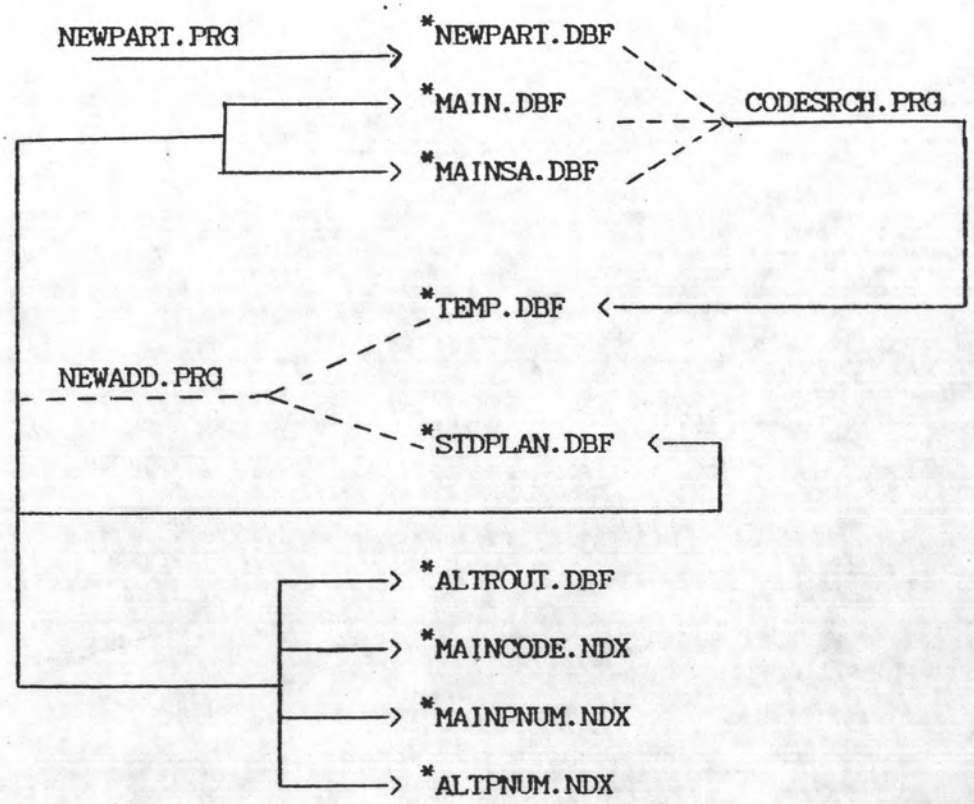


* แฟ้มข้อมูลถาวร

———> การป้อนข้อมูลจากภายนอกและการสร้างแฟ้มข้อมูล

- - -> การส่งผ่านข้อมูล

รูปที่ 6.4 กระบวนการทำงานของโปรแกรมในระดับที่ 3



* แฟ้มข้อมูลถาวร

——- -> การป้อนข้อมูลจากภายนอกและการสร้างแฟ้มข้อมูล

- - -> การส่งผ่านข้อมูล

รูปที่ 6.5 กระบวนการทำงานของโปรแกรมในระดับที่ 3 ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิต

6.3 โครงสร้างของแฟ้มข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานของโปรแกรมมากยิ่งขึ้น ในส่วนต่อไปนี้จะอธิบายรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลและโปรแกรมคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลในระดับต่าง ๆ

6.3.1 แฟ้มข้อมูลและโปรแกรมระดับที่ 1

ระดับที่ 1 ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูล 4 แฟ้ม คือ

1. PARTCODE.DBF เป็นแฟ้มข้อมูลเริ่มแรกของโปรแกรมใช้เก็บโค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ เช่น หมายเลขชิ้นส่วน (Part number) และโค๊ดกลุ่มอื่น ๆ แฟ้มข้อมูลนี้จะใช้เฉพาะตอนเริ่มแรกที่มีการป้อนข้อมูลโค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์เข้าไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลเท่านั้น

2. SACODE.DBF ใช้ร่วมกับ PARTCODE.DBF ในการเก็บข้อมูลชิ้นส่วนที่เป็นส่วนประกอบย่อย (sub-assembly lead Item) โค๊ดสำหรับส่วนประกอบย่อยมี 19 ตัว ส่วนประกอบย่อยจะประกอบด้วยชิ้นส่วนตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป นำมาประกอบกันโดยจะต้องใช้เครื่องจักรช่วยในการทำงานด้วย

3. ROUTING.DBF เป็นแฟ้มข้อมูลที่ใช้เก็บกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยใช้รหัสแทนขั้นตอนการผลิต รหัสเป็นแบบตัวอักษร (Character) ยาว 4 ตำแหน่ง การกำหนดรหัสนี้สามารถกำหนดได้เองตามความเหมาะสม รหัสชุดหนึ่งอาจแสดงถึงชนิดและตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักร

4. OPCODE.DBF เป็นคำอธิบายรหัสที่ใช้แทนเครื่องจักรและลักษณะการทำงานของเครื่องแต่ละเครื่องที่ใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ที่กำหนดไว้ในแฟ้มข้อมูล ROUTING.DBF OPCODE.DBF เป็นแฟ้มข้อมูลถาวรจะต้องทำการเพิ่มข้อมูลเมื่อมีการซื้อเครื่องจักรใหม่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในการผลิต ดังนั้น ถ้าต้องการรู้คำอธิบายโค๊ดที่ใช้แทนเครื่องจักร ก็สามารถเรียกแฟ้มข้อมูลนี้มาดูได้

ตารางที่ 6.1 โครงสร้างระเบียน (Record) ของแฟ้มข้อมูลในระดับที่ 1

แฟ้มข้อมูลและระเบียน (Files and Records)			
PARTCODE.DBF	SACODE.DBF	ROUTING	OPCODE.DBF
Date Pnum Plt Rdim Fdim Ptyp Make Ceo	Date Pnum Ptype Sacode	Pnum Article Partname Routcode	Opcode Opname
58 bytes/rec	38 bytes/rec	301 bytes/rec	25 bytes/rec

Date	วันเดือนปีที่ป้อนข้อมูล
Pnum	เป็นโค้ดกำหนดหมายเลขชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ สามารถกำหนดให้แตกต่างกันได้ตามความต้องการ
Plt	โรงงานที่ผลิต (ในกรณีที่มีการผลิตจากหลายโรงงาน)
Opcode	ใช้ตัวอักษร 4 ตัว แทนชนิดและที่ตั้งของเครื่องจักร
Opname	เป็นคำอธิบายรายละเอียดการทำงานของเครื่องจักรที่ถูกแทนด้วย opcode
Article	ชื่อชนิดเฟอร์นิเจอร์ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ เป็นต้น
Partname	ชื่อชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ เช่น ขาหน้า ขาหลัง เป็นต้น

Rdim	เป็นโค๊ดแทนขนาดวัตถุดิบ คือ ขนาดชิ้นงานสำเร็จบวกด้วยขนาดเผื่อการ Machine
Fdim	ขนาดชิ้นงานสำเร็จ
Ptype	ใช้แทนชนิดของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์แบ่งเป็น piece part หรือ component part หรือ Sub-assembly lead Item ชิ้นส่วนแต่ละชนิดยังแบ่งเป็นชิ้นส่วนที่อยู่ภายนอก (expose) และชิ้นส่วนที่อยู่ภายใน (unexpose) อีกด้วย
Make	เป็นโค๊ดแทนขนาดเผื่อการ machine ของชิ้นส่วนหรือความแตกต่างของ Rdim กับ Fdim
Mat	วัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์
Geo	เป็นโค๊ดแสดงถึงที่แสดงถึงรูปทรงทางเรขาคณิตของชิ้นส่วน
Sacode	เป็นกลุ่มของโค๊ดที่แสดงถึงรูปร่างทางเรขาคณิตของส่วนประกอบหลักซึ่งจะประกอบด้วยชิ้นส่วนตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปนำมาประกอบกัน ชิ้นส่วนที่ส่วนประกอบหลักเท่านั้นจึงจะมี Sacode

โปรแกรมคำสั่ง (Command file) ที่ใช้ในการประมวลข้อมูลในระดับที่ 1 ประกอบด้วยโปรแกรม 3 โปรแกรม ดังมีรายละเอียดดังนี้

ก. โปรแกรม PARTCODE.PRG เป็นโปรแกรมคำสั่งเริ่มแรกที่ใช้ป้อนข้อมูล part number และ part codes เข้าไปเก็บในแฟ้มข้อมูล PARTCODE.DBF

ข. โปรแกรม SACODE.PRG เป็นโปรแกรมคำสั่งใน Dbase ที่ถูกเรียกจากโปรแกรม PARTCODE.PRG ในกรณีที่เป็นส่วนประกอบย่อย (SA) ข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบจะถูกเก็บเอาไว้ในแฟ้มข้อมูล SACODE.DBF

ค. โปรแกรม STDPLAN.PRG เป็นโปรแกรมคำสั่งที่จะทำการเปรียบเทียบขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนหนึ่งกับชิ้นส่วนอื่น ๆ ที่มีอยู่ใน ROUTING.DBF ชิ้นส่วนที่มีขั้นตอนการทำงานเหมือนกันจะถูกกำหนดหมายเลขขั้นตอนการผลิตหมายเลขเดียวกัน เรียกหมายเลขนี้ว่า "Standard Plan Number" กระบวนการนี้จะดำเนินไปจนกว่าชิ้นส่วนทุกชิ้นจะถูกกำหนดหมายเลขขั้นตอนการผลิตทั้งหมด และต่อจากนั้นจะส่งข้อมูลไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล STDPLAN.DBF

6.3.2 แฟ้มข้อมูลและโปรแกรมคำสั่งในระดับที่ 2

แฟ้มข้อมูลในระดับที่ 2 ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูล 4 แฟ้มด้วยกันคือ

1. แฟ้มข้อมูล LINK.DBF เป็นแฟ้มข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นจากโปรแกรมคำสั่ง LINK.PRG โดยใช้แฟ้มข้อมูล PARTCODE.DBF, SACODE.DBF และ STDPLAN.DBF จากระดับที่ 1 แฟ้มข้อมูลนี้จะมีข้อมูลเหมือนกับแฟ้มข้อมูล PARTCODE.DBF ทุกอย่าง เพียงแต่เพิ่มหมายเลขที่ใช้แทนขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์เข้าไปด้วยเท่านั้น ซึ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโค๊ตชิ้นส่วนและขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน

2. แฟ้มข้อมูล LINKSA.DBF เป็นแฟ้มข้อมูลที่เหมือนกับแฟ้มข้อมูล SACODE.DBF ในระดับที่ 1 ซึ่งใช้ในกรณีที่ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์เป็นส่วนประกอบหลัก

3. แฟ้มข้อมูล STDPLAN.DBF เป็นแฟ้มข้อมูลถาวรที่ใช้เก็บโค๊ตขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด ขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างจากขั้นตอนการผลิตอื่นในฐานข้อมูลจะถูกกำหนดหมายเลขขึ้นใหม่เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กับแฟ้มข้อมูล Main.DBF แฟ้มข้อมูล STDPLAN.DBF จะถูกค้นหาโดยโปรแกรมคำสั่งทุกครั้งที่ชิ้นส่วนใหม่ถูกป้อนเข้าสู่ระบบ กรณีที่พบว่ามีขั้นตอนการผลิตเหมือนกันอยู่แล้ว ชิ้นส่วนนั้นจะได้รับการกำหนดหมายเลขเหมือนกับชิ้นส่วนที่มี

อยู่แล้ว แต่ถ้าไม่พบว่ามีขั้นตอนการผลิตใด ๆ ในแฟ้มข้อมูลเหมือนกับชิ้นส่วนใหม่เลย เครื่องคอมพิวเตอร์จะเพิ่มข้อมูลเข้าไปใน แฟ้มข้อมูล STDPLAN.DBF และกำหนดหมายเลขให้กับขั้นตอนการผลิตชิ้นใหม่แฟ้มข้อมูล STDPLAN.DBF จะถูกเรียงลำดับตามหมายเลขขั้นตอนการผลิต (field Stdnum) เพื่อให้ง่ายต่อการเพิ่มข้อมูลและการกำหนดหมายเลขขั้นตอนการผลิตใหม่

4. แฟ้มข้อมูล ROUTING.DBF จะเก็บข้อมูลขั้นตอนการผลิตของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์แต่ละชิ้น ซึ่งจะเหมือนกับแฟ้มข้อมูลในระดับที่ 1 โครงสร้างของระเบียน (Record) แสดงในตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 แสดงโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลในระดับที่ 2

แฟ้มข้อมูลและระเบียน (Files and Records)		
LINK.DBF	LINKSA.DBF	STDPLAN.DBF
Pnum Stdnum Date Rdim Fdim Ptyp Make Mat Geo	Pnum Ptyp Sacode	Pnum Stdnum Stdplan
61 bytes/rec	30 bytes/rec	268 bytes/rec

รายละเอียดฟิลด์ที่ใช้เก็บข้อมูลของแต่ละระเบียน (Record) ในตารางที่ 6.2 จะอธิบายดังต่อไปนี้ และสำหรับฟิลด์ที่เหมือนกันแฟ้มข้อมูลในระดับที่ 1 ซึ่งได้กล่าวโดยละเอียดแล้ว จะไม่มีการอธิบายซ้ำอีก

Stdnum เป็นหมายเลขกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ Standard Rrocess Plan สามารถเรียกข้อมูลมาตรวจสอบและแก้ไขได้ จากแฟ้มข้อมูล STDPLAN.DBF

Stdplan เป็นกลุ่มของโค๊ดที่ใช้แทนเครื่องจักรที่ถูกกำหนดให้เป็นแผนการผลิตมาตรฐานเท่านั้น

โปรแกรมคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลในระดับที่ 2 ประกอบด้วย โปรแกรม 2 โปรแกรม ดังมีรายละเอียดดังนี้

ก. โปรแกรม LINK.PRG เป็นโปรแกรมคำสั่งที่จะนำแฟ้มข้อมูล PARTCODE.DBF SACODE.DBF และ STDPLAN.DBF มาสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ ชื่อว่า LINK.DBF และ LINKSA.DBF พร้อมทั้งเรียงลำดับข้อมูลโดยการสร้างแฟ้มข้อมูลดัชนี (Index file) LINKGEO.NDX และ LINKSA.NDX การประมวลผลจะใช้ความสัมพันธ์ของโค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ และขั้นตอนการผลิตใน Stdplan LINKGEO.NDX จะเรียงลำดับตามฟิลด์ GEO จากแฟ้มข้อมูล LINK.DBF และ LINKSA.NDX เรียงลำดับตามฟิลด์ PNUM โดยใช้แฟ้มข้อมูล LINKSA.DBF แฟ้มข้อมูลแบบดัชนีทั้งสองแฟ้มที่สร้างขึ้นนี้จะช่วยให้สะดวกในการค้นหาและตรวจสอบแฟ้มข้อมูล

ข. โปรแกรม MAIN.PRG เป็นโปรแกรมคำสั่งในการประมวลข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล LINK.DBF LIKSA.DBF และ ROUTING.DBF ในระดับที่ 2 แล้วสร้างแฟ้มข้อมูล MAIN.DBF MAINSA.DBF MAINPNUM.NDX และ MAINCODE.NDX ซึ่งเป็นแฟ้มข้อมูลแบบถาวรในระดับที่ 3

6.3.3 <u>แฟ้มข้อมูลและโปรแกรมคำสั่งในระดับที่ 3</u>

แฟ้มข้อมูลในระดับที่ 3 ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูล 6 แฟ้มคือ

1. แฟ้มข้อมูล MAIN.DBF เป็นแฟ้มข้อมูลถาวรที่มีความสำคัญที่สุดในระบบฐานข้อมูล แฟ้มข้อมูลนี้ใช้กับโค๊ดทั้งหมดของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์และยังมีแฟ้มข้อมูลดัชนี MAINPNUM.NDX ซึ่งเรียงลำดับตามฟิลด์ Pnum จากแฟ้มข้อมูล MAIN.DBF แฟ้มข้อมูลดัชนีอีกแฟ้มหนึ่งชื่อว่า MAINCODE.NDX เรียงตามลำดับฟิลด์ CODE สำหรับฟิลด์ CODE นี้ โปรแกรมจะสร้างขึ้นเองอย่างอัตโนมัติโดยรวมโค๊ดทั้งหมดของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ตั้งแต่ Rdim ถึง GEO แฟ้มข้อมูล MAIN.DBF จะถูกสร้างขึ้นจากโปรแกรมคำสั่ง MAIN.PRG ซึ่งมีความสัมพันธ์กับโปรแกรม CODESRCH.PRG ชิ้นส่วนใหม่ถูกเพิ่มเข้ามาใน MAIN.DBF ด้วยโปรแกรม NEWADD.PRG ซึ่งถูกเรียกจากโปรแกรม CODESRCH.PRG ในขณะเดียวกันแฟ้มข้อมูลแบบดัชนีทั้ง 2 แฟ้มก็จะได้รับเพิ่มข้อมูลด้วย

2. แฟ้มข้อมูล MAINSA.DBF เป็นแฟ้มข้อมูลแบบถาวรที่สร้างจากแฟ้มข้อมูล SACODE.DBF ในระดับที่ 1 และแฟ้มข้อมูล LINKSA.DBF ในระดับที่ 2 ใช้เก็บโค๊ดของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นส่วนประกอบหลัก ฟิลด์ Pnum เชื่อมแฟ้มข้อมูล MAINSA.DBF กับ MAIN.DBF เข้าด้วยกัน และเรียงลำดับแฟ้มข้อมูล MAINSA.DBF ได้เป็นแฟ้มข้อมูลดัชนี SAPNUM.NDX

3. แฟ้มข้อมูล ALTROUT.DBF เป็นแฟ้มข้อมูลแบบถาวรที่ใช้เก็บข้อมูลขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์บางชิ้นที่มีการแก้ไขหรือกำหนดขั้นตอนการผลิตใหม่ แฟ้มข้อมูลนี้จะถูกเพิ่มข้อมูลด้วยโปรแกรม NEWPART.PRG ทุกครั้งที่มีการเพิ่มชิ้นส่วนใหม่เข้าสู่ระบบ โดยจะเรียงลำดับข้อมูลตามฟิลด์ Pnum เพื่อสะดวกในการค้นหาได้เป็นแฟ้มข้อมูลดัชนี ALTROUT.NDX

4. แฟ้มข้อมูล OPCODE.DBF เป็นแฟ้มข้อมูลถาวรใช้เก็บคำอธิบายการทำงานของเครื่องจักรและโค๊ดที่ใช้แทนเครื่องจักรแต่ละเครื่อง OPCODE.DBF ในระดับที่ 3 จะมีข้อมูลเหมือนกับระดับที่ 2 ทุกประการ

5. แฟ้มข้อมูล NEWPART.DBF เป็นแฟ้มข้อมูลชั่วคราวที่ใช้เก็บข้อมูลโค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่ถูกเพิ่มเข้ามาใหม่ กระบวนการดังกล่าวจะดำเนินไปโดยใช้โปรแกรมคำสั่ง NEWPART.PRG หลังจากนั้นชิ้นส่วนใหม่ทุก ๆ ชิ้นจะได้รับการกำหนดขั้นตอนการผลิต แล้วส่งข้อมูลไปเก็บไว้ยัง TEMP.DBF หลังจากนั้นแฟ้มข้อมูล NEWPART.DBF จะถูกลบทิ้ง

6. แฟ้มข้อมูล TEMP.DBF เป็นแฟ้มข้อมูลชั่วคราวที่สร้างขึ้นจากโปรแกรมคำสั่ง CODESRCH.PRG ใช้เก็บข้อมูลโค๊ดรูปร่างทางเรขาคณิตและขั้นตอนการผลิตของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่เพิ่มขึ้นใหม่ TEMP.DBF จะถูกนำไปปรับปรุงแฟ้มข้อมูลถาวร MAIN.DBF และจะถูกลบทิ้งด้วยโปรแกรมคำสั่ง NEWADD.PRG โดยที่ NEWADD.PRG ถูกเรียกจาก CODESRCH.PRG

ตารางที่ 6.3 แสดงโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลในระดับที่ 3

แฟ้มข้อมูลและระเบียน (Files and Recods)				
MAIN.DBF	TEMP.DBF	NEWPART.DBF	MAINSA.DBF	ALTROUT.DBF
Pnum Stdnum Date Plt Rdim Fdim Ptyp Make Mat Geo Code Article Partname Routcode	Date Pnum Stdnum Article Partname Plt Code Routcode Altcode Sacode	Date Pnum Article Partname Partname Plt Rdim Fdim Ptyp Make Geo Secode	Pnum Ptyp Sacode	Pnum Altrout
396 bytes/rec	628 bytes/rec	115 bytes/rec	30 bytes/rec	263 bytes/rec

แฟ้มข้อมูลที่แสดงไว้ในตารางที่ 6.3 จะไม่มีรายละเอียดแฟ้มข้อมูลที่เหมือนกัน ซึ่งได้แสดงไว้แล้วในตอนแรก เช่น OPCODE.DBF ในระดับที่ 1 และ 3 มีข้อมูลเหมือนกันทุกอย่าง จึงไม่นำมากล่าวซ้ำอีก

ฟิลด์ที่มีการกำหนดเพิ่มขึ้นใหม่ในระดับที่ 3 มีเพียงฟิลด์เดียวคือ Code เป็นการรวมโค๊ดของฟิลด์ Rdim, Fdim, Ptype, Make, Mat และ Geo ไว้เป็นฟิลด์เดียวกัน ดังนั้นฟิลด์นี้จึงสามารถแสดงคุณลักษณะของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ได้เกือบทั้งหมด ยกเว้นแต่โค๊ดของส่วนประกอบหลักเท่านั้น

โปรแกรมคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลในระดับที่ 3 มีทั้งหมด 7 โปรแกรมดังนี้คือ

ก. โปรแกรม NEWPART.PRG เป็นโปรแกรมคำสั่งที่ใช้ป้อนข้อมูลโค๊ดชิ้นส่วนจะผลิตใหม่เข้าไปไว้ในแฟ้มข้อมูลชั่วคราว NEWPART.DBF

ข. โปรแกรม CODESRCH.PRG เป็นโปรแกรมที่จะนำเอาโค๊ดของชิ้นส่วนที่เพิ่มขึ้นไปเปรียบเทียบกับข้อมูลชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่แล้วในแฟ้มข้อมูล MAIN.DBF และ MAINSA.DBF โดยจะหาว่ามีโค๊ดที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันอยู่หรือไม่ ชิ้นส่วนที่เพิ่มขึ้นจะถูกกำหนดขั้นตอนการผลิตให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งผู้วางแผนอาจปรับปรุงแก้ไขหรือตอบรับได้ตามความพอใจ โปรแกรมคำสั่ง CODESRCH.PRG จะเรียกโปรแกรม EXIST, NOMATCH, SMATCH และ CMATCH.PRG มาใช้ในการทำงานดังกล่าวข้างต้น โปรแกรมคำสั่ง CMATCH และ SMATCH สามารถเรียกโปรแกรม MANUPLAN.PRG มาใช้งานได้ ข้อมูลของชิ้นส่วนใหม่ที่ได้รับการกำหนดขั้นตอนการผลิตแล้วจะเก็บไว้ใน TEMP.DBF และโปรแกรม CODESRCH.PRG จะลบข้อมูลใน NEWPART.DBF ออก

ค. โปรแกรม NOMATCH.PRG เป็นโปรแกรมคำสั่งที่ถูกเรียกจากโปรแกรม CODESRCH.PRG ในกรณีที่ชิ้นส่วนใหม่ไม่มีโค๊ดหรือหมายเลขชิ้นส่วน (Pnum) ที่เหมือนข้อมูลใน MAIN.DBF เลย และเมื่อไม่พบว่าโค๊ดของชิ้นส่วนใหม่เหมือนกับข้อมูลในฐานข้อมูลโปรแกรมจะแสดงผลออกมาทางจอภาพ ส่งการทำงานไปยังโปรแกรม MANUPLAN.DBF เพื่อให้ผู้วางแผนกำหนดขั้นตอนการผลิตเอง หลังจากนั้นจะเก็บข้อมูลไว้ในแฟ้มข้อมูล TEMP.DBF และส่งการทำงานกลับคืนไปยังโปรแกรม CODESRCH.PRG

ง. โปรแกรม SMATCH.PRG เป็นโปรแกรมที่ถูกเรียกจากโปรแกรม CODESRCH.PRG ทุกครั้งที่พบว่าโค๊ดของชิ้นส่วนใหม่เหมือนกับโค๊ดที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล แต่กรณีนี้จะเกิดขึ้นเฉพาะชิ้นส่วนชนิดที่เป็นส่วนประกอบหลักเท่านั้น (SA) โปรแกรมจะแจ้งให้ทราบว่ามีโค๊ดเหมือนกัน ผู้วางแผนสามารถตอบรับขั้นตอนการผลิต แก้ไขบางส่วนหรือแก้ไขทั้งหมดก็ได้ ถ้าเป็นการแก้ไขขั้นตอนทั้งหมดก็จะเรียกโปรแกรม NOMATCH.PRG มาใช้งาน ข้อมูลที่ได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้วจะเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล TEMP.DBF

จ. โปรแกรม CMATCH.PRG เป็นโปรแกรมที่ถูกเรียกจากโปรแกรม CODESRCH.PRG กรณีที่มีโค๊ดของชิ้นส่วนใน NEWPART.DBF เหมือนกับชิ้นส่วนที่มีอยู่แล้วใน MAIN.DBF การที่โค๊ดของชิ้นส่วนเหมือนกันนั้นไม่ได้หมายความว่าขั้นตอนการผลิตจะเหมือนกันด้วยเสมอไป ดังนั้นเพื่อให้การวางแผนกระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โปรแกรมนี้จึงสามารถแก้ไขหรืออาจจะกำหนดขั้นตอนการผลิตใหม่ทั้งหมดได้ โปรแกรม CMATCH.PRG นี้นอกจากจะมีแนวทางให้เลือกหลายทางแล้วยังสามารถแสดงผลคำอธิบายโค๊ดที่ใช้แทนเครื่องจักรให้เห็นทางจอภาพได้อีกด้วย ถ้ามีการกำหนดขั้นตอนการผลิตใหม่ทั้งหมดโปรแกรม MANUPLAN.PRG จะถูกเรียกมาใช้งาน ผู้วางแผนสามารถที่จะเลือกขั้นตอนการผลิตได้ตามความเหมาะสมในขั้นสุดท้าย ข้อมูลชิ้นส่วนใหม่ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงจนเป็นที่พอใจแล้ว จะถูกนำไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล TEMP.DBF และส่งการทำงานกลับไปยัง CODESRCH.PRG

ฉ. โปรแกรม MANUPLAN.PRG เป็นโปรแกรมที่ถูกเรียกจากโปรแกรม NOMATCH.PRG SMATCH.PRG และ CMATCH.PRG เมื่อต้องการที่จะกำหนดขั้นตอนการผลิตใหม่หรือแก้ไขข้อมูลบางส่วนโดยสามารถจะแสดงผลโค๊ดที่ใช้แทนเครื่องจักรและคำอธิบายการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องได้ เพื่อความสะดวกในการออกแบบลำดับขั้นตอนการผลิต และข้อมูลดังกล่าวจะนำไปเก็บในแฟ้มข้อมูล TEMP.DBF และส่งการทำงานกลับไปยังโปรแกรม CODESRCH.PRG

ช. โปรแกรม NEWADD.PRG เป็นโปรแกรมที่ถูกเรียกจากโปรแกรม CODESRCH.PRG เมื่อชิ้นส่วนใหม่ในแฟ้มข้อมูล NEWPART.DBF ได้รับการกำหนดขั้นตอนการผลิตเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปปรับปรุงแฟ้มข้อมูลถาวร ในขั้นแรกโปรแกรม NEWADD.PRG จะเปรียบเทียบขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่เพิ่มขึ้นแต่ละชิ้นกับกระบวนการผลิตที่มีอยู่ใน STDPLAN.DBF ถ้าพบว่าเหมือนกันก็จะกำหนดหมายเลขขั้นตอนการผลิตให้เหมือนกับหมายเลข

เดิมใน STDPLAN และเก็บข้อมูลไว้ใน TEMP.DBF แต่ละชิ้นส่วนใหม่ไม่มีขั้นตอนการผลิตเหมือนกับข้อมูลที่มีอยู่เลย โปรแกรมจะกำหนดหมายเลขประจำขั้นตอนการผลิตให้ใหม่ พร้อมทั้งเก็บข้อมูลไว้ใน STDPLAN.DBF ด้วย และเรียงลำดับข้อมูลใหม่จากมากไปหาน้อยที่ฟิล์ด Pnum ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่มีขั้นตอนการผลิตเหมือนกันจะมีหมายเลขขั้นตอนการผลิตเหมือนกันด้วย โปรแกรม NEWADD.PRG ยังสามารถเพิ่มข้อมูลให้กับแฟ้มข้อมูล ALTROUT.DBF อีกด้วยในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการผลิตของชิ้นส่วนที่มีโค๊ดเหมือนกัน ในขั้นตอนสุดท้ายโปรแกรม NEWADD.PRG จะเพิ่มข้อมูลชิ้นส่วนให้กับแฟ้มข้อมูล MAIN.DBF และถ้าชิ้นส่วนเป็นส่วนประกอบหลัก (SA) ข้อมูลจะนำไปเพิ่มให้กับ MAINSA.DBF ข้อมูลทุก ๆ ระเบียน (Record) ใน TEMP.DBF จะถูกทำเครื่องหมายแสดงการถูกลบทั้งแฟ้มข้อมูลดัชนี MAINCODE.NDX MAINPNUM.NDX SAPNUM.NDX และ ALTPNUM.NDX จะถูกเรียงลำดับใหม่ (Reindex) MAINPNUM.NDX จะเรียงลำดับตามฟิลด์ Pnum จากแฟ้มข้อมูล MAIN.DBF MAINSA.NDX เรียงลำดับข้อมูลตามฟิลด์ Pnum จากแฟ้มข้อมูล MAINSA.DBF SAPNUM.NDX เรียงลำดับตามฟิลด์ Pnum จากแฟ้มข้อมูล MAINSA.DBF ALTOUT.DBF โปรแกรม NEWADD.PRG จะสิ้นสุดเมื่อลบข้อมูลในแฟ้มข้อมูล TEMD.DBF ออกแล้งจึงส่งการควบคุมให้กับโปรแกรม Dbase

สำหรับรายละเอียดการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิต ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ง. โดยใช้โปรแกรมโครงสร้าง (Program Flow chart) ช่วยในการอธิบายหลักการประมวลข้อมูลของโปรแกรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับระบบ

6.4 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิต

โปรแกรมนี้จะเริ่มจากการป้อนโค๊ดของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ขั้นตอนการผลิตและโค๊ดที่ใช้แทนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเข้าไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลถาวร โดยโปรแกรมจะทำการประมวลผลตามลำดับ จากระดับที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งจะอธิบายขั้นตอนการใช้โปรแกรมดังต่อไปนี้

6.4.1 ขั้นตอนการใช้โปรแกรมระดับที่ 1

เป็นการป้อนข้อมูลโค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ โค๊ดขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ และโค๊ดที่ใช้แทนเครื่องจักรเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล

1. รวบรวมชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์และขั้นตอนการผลิตที่เคยมีการผลิตไปแล้ว โดยใช้แบบฟอร์มในการออกแบบโค๊ดช่วยในการกำหนดโค๊ดให้กับชิ้นส่วนต่าง ๆ

2. ใช้โปรแกรม PARTCODE.PRG ป้อนข้อมูลชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดเข้าไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล PARTCODE.DBF

3. รวบรวมอุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตทั้งหมดพร้อมทั้งคำอธิบายหลักการทำงาน

4. กำหนดโค๊ดแทนเครื่องจักรและตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักร โดยจะรวมถึงการทำงานด้วยมือด้วย

5. ใช้โปรแกรม OPCODE.PRG ป้อนข้อมูลโค๊ดเครื่องจักรและคำอธิบายการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องเข้าไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล OPCODE.DBF

6. ใช้โปรแกรม ROUTING.PRG ป้อนข้อมูลขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่รวบรวมไว้เก็บในแฟ้มข้อมูล ROUTING.DBF

7. โค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่ป้อนเข้าสู่ระบบโดยใช้โปรแกรม PARTCODE.PRG จะสร้างแฟ้มข้อมูล PARTCODE.DBF และ SACODE.DBF

8. โปรแกรม PARTCODE.PRG จะแสดงแบบเฟอร์นิเจอร์การกำหนดโค๊ดบนจอภาพ เพื่อให้สะดวกในการป้อนข้อมูล (รายละเอียดดังรูปที่ 6.6-6.8)

6.4.2 ขั้นตอนการใช้โปรแกรมที่ 2

โปรแกรมคำสั่งจะทำการประมวลผลข้อมูลชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่ถูกป้อนเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลเพื่อสร้างความสัมพันธ์ต่าง ๆ และส่งข้อมูลไปยังแฟ้มข้อมูลถาวรต่อไป

1. ใช้โปรแกรม LINK.PRG และ STDPLAN.PRG สร้างแฟ้มข้อมูล LINK.DBF, LINKSA.DBF และ STDPLAN.DBF เครื่องคอมพิวเตอร์จะแสดงจอภาพให้รู้ว่ากำลังประมวลผลอยู่ที่ Record ไหน

2. ตรวจสอบแฟ้มข้อมูลที่สร้างขึ้น โดยเปรียบเทียบข้อมูลในระดับที่ 1 เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลได้ถูกสร้างทั้งหมดจากแฟ้มข้อมูล LINK.DBF และ LINKSA.DBF

3. ใช้โปรแกรม MAIN.PRG สร้างแฟ้มข้อมูลถาวร MAIN.DBF และ MAINSA.DBF

6.4.3 ขั้นตอนการใช้โปรแกรมระดับที่ 3

เมื่อมาถึงขั้นตอนนี้เราจะมีฐานข้อมูลโค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ พร้อมที่จะใช้ในการวางแผนกระบวนการผลิตเรียบร้อยแล้ว การใช้โปรแกรม CAPP มีขั้นตอนดังนี้

1. ใช้แบบฟอร์มออกแบบโค๊ดกำหนดโค๊ดให้กับชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่จะทำการผลิตใหม่

2. ใช้โปรแกรม NEWPART.PRG ป้อนข้อมูลชิ้นส่วนใหม่ที่เพิ่มขึ้นและรายละเอียดอื่น ๆ เข้าไปเก็บไว้ที่แฟ้มข้อมูล NEWPART.DBF โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะแสดงแบบฟอร์มบนจอภาพ เพื่อให้สะดวกในการป้อนข้อมูล (ดังรูปที่ 6.9 และ 6.10)

3. ใช้โปรแกรม CODESRCH.PRG ในการกำหนดขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่เพิ่มขึ้น โปรแกรม CODESRCH.PRG จะมีแนวทางเป็นไปได้ 4 กรณีคือ EXIST, NOMATCH, CMATCH และ SAMATCH (รายละเอียดดังภาพประกอบที่ 6.11 - 6.14) หลังจากกำหนดขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนแล้ว ข้อมูลทั้งหมดจะส่งไปเก็บไว้ที่ TEMP.DBF

4. โปรแกรม NEWADD.PRG จะส่งข้อมูลจาก TEMP.DBF ไปปรับปรุงแฟ้มข้อมูลถาวร MAIN.DBF, MAINSA.DBF, ALTROUT.DBF และ REINDEX แฟ้มข้อมูลใหม่ทั้งหมด ดังรูปที่ 6.15

5. ทำตามขั้นตอนที่ 12 ถึง 15 ซ้ำ ๆ ทุกครั้งที่จะทำการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์แบบใหม่ ๆ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิตที่ได้พัฒนาขึ้นนี้เป็นผลมาจากการใช้ระบบจำแนกและโค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ โดยที่ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์จะถูกกำหนดโค๊ดแทนรูปทรงเรขาคณิตและลักษณะพื้นฐานต่าง ๆ ตลอดจนขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนนั้น ข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล (MAIN.DBF และ MAINSA.DBF) เมื่อมีการผลิตเฟอร์นิเจอร์แบบใหม่ผู้วางแผนการผลิตเพียงแต่ป้อนโค๊ดรูปทรงเรขาคณิตของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์เข้าไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล NEWPART.DBF โดยใช้โปรแกรมคำสั่ง NEWPART.PRG ต่อไปใช้โปรแกรม CODESRCH.PRG ช่วยในการกำหนดขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วน โปรแกรมนี้จะใช้หมายเลขชิ้นส่วน (Part number) และโค๊ดรูปทรงเรขาคณิตของชิ้นส่วนที่จะผลิตไปค้นหาในแฟ้มข้อมูลถาวร MAIN.DBF ว่ามีโค๊ดที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันอยู่ในฐานข้อมูลหรือไม่ ผลการค้นหาอาจมีโอกาสเป็นไปได้คือ

ก. มีหมายเลขชิ้นส่วนเหมือนกันอยู่ในฐานข้อมูล MAIN.DBF แล้วเครื่องคอมพิวเตอร์จะแสดงให้เห็นทางจอภาพดังรูปที่ 6.12 ชิ้นส่วนที่มีหมายเลขชิ้นส่วนเหมือนกันจะมีรูปทรงทางเรขาคณิตและขั้นตอนการผลิตเหมือนกันทุกประการ

ข. ไม่มีหมายเลขชิ้นส่วนและโค๊ดรูปทรางเรขาคณิตของชิ้นส่วนที่เหมือนกันอยู่ในฐานข้อมูลเลย ผู้วางแผนจะต้องกำหนดขั้นตอนการผลิตขึ้นเองดังแสดงในรูปที่ 6.13 เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตจะถูกแทนด้วยโค๊ต ถ้าต้องการดูโค๊ตที่ใช้แทนเครื่องจักร ก็สามารถเรียกออกมาดูได้ทางจอภาพดังรูปที่ 6.16

ค. มีโค๊ตรูปทรงเรขาคณิตของชิ้นส่วนเหมือนกันอยู่ในฐานข้อมูล แต่หมายเลขชิ้นส่วนต่างกัน เครื่องคอมพิวเตอร์จะแสดงขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนที่มีอยู่ในฐานข้อมูลออกมาทางจอภาพ ผู้วางแผนสามารถยืนยันตามขั้นตอนดังกล่าวหรือแก้ไขบางส่วน หรือกำหนดขั้นตอนการผลิตขึ้นใหม่ทั้งหมดได้ตามความต้องการ ชิ้นส่วนที่มีโค๊ตแทนรูปทรงเรขาคณิตเหมือนกันอาจมีขั้นตอนการผลิตต่างกันได้ ดังรูปที่ 6.14

ผู้วิจัยได้นำโค๊ตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่กำหนดขึ้นจากชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่โรงงานตัวอย่างเคยมีการผลิตมาแล้วจำนวน 76 ชิ้น ป้อนเข้าไปเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล ทดลองนำชิ้นส่วยเฟอร์นิเจอร์ที่จะทำการผลิตมากำหนดโค๊ตแล้วใช้ระบบ CAPP ช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิต ปรากฏว่าการกำหนดขั้นตอนการผลิตทำได้อย่างรวดเร็ว โปรแกรมทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่มีโค๊ตเหมือนกันหรือคล้ายกับชิ้นส่วนที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์จะแสดงขั้นตอนการผลิตของชิ้นส่วนที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลออกมาทางจอภาพ ผู้วางแผนการผลิตสามารถปรับปรุงขั้นตอนต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสมหรือถ้าเห็นว่าขั้นตอนการผลิตนั้นดีอยู่แล้วก็เพียงแต่ตอบรับเท่านั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะกำหนดขั้นตอนการผลิตให้โดยอัตโนมัติ ทำให้สามารถกำหนดขั้นตอนการผลิตได้อย่างรวดเร็วและมีความเหมาะสมมากขึ้น

จากระบบการวางแผนย่อยที่ได้ออกแบบขึ้นในบทที่ 5 จะเห็นว่าขาดการกำหนดขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ ก่อนที่จะป้อนงานเข้าสู่สายงานผลิต เป็นเพราะโรงงานตัวอย่างผลิตสินค้าหลายชนิดในแต่ละเดือนมีชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องผลิตเป็นจำนวนมาก การกำหนดขั้นตอนการผลิตโดยใช้มือจิงต้องใช้เวลานานเป็นการไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติ แต่อาศัยที่ว่าผู้วางแผนทำงานมาเป็นเวลานานมีประสบการณ์มาก สามารถคาดหมายขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนได้ แต่ระบบ CAPP จะทำให้สามารถกำหนดขั้นตอนการผลิตได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำการกว่า

การใช้มือ ถ้านำมาใช้ร่วมกับระบบการวางแผนย่อย โดยกำหนดขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ก่อนที่จะป้อนเข้าสู่สายงานผลิต จะอำนวยความสะดวกในการวางแผนกย่อยเป็นอย่างมาก การวางแผนผลิตจะทำได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

โปรแกรม CAPP นี้ นอกจากจะช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิตแล้ว ถ้ามีข้อมูลชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์มากเพียงพอ ยังสามารถใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ได้อีกมากมาย เช่น การจัดการผลิตแบบกลุ่ม (Group Technology) การออกแบบชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ การซื้อเครื่องจักร การคิดต้นทุนมาตรฐานจากขั้นตอนการผลิต เป็นต้น

```
                                                                    7:01:19 pm
*************************************************************************
**********          PART CLASSIFICATION AND CODING          **********
**********          PROCEDURE TO ASSIGN PART CODES          **********
**********                FOR NEW PARTS                     **********
*************************************************************************
*       THIS PROGRAM ALLOWS NEW PARTS AND THEIR CODES INTO THE DATABASE  *
*       FILE PARTCODE.DBF.  ALL PARTCODES SHOULD HAVE BEEN DETERMINED    *
*       PRIOR TO THE APPROPRIATE PRINTED TAXONOMIRS.                     *
*************************************************************************
*             PARTCODE.DBF (57 BYTES/RECORD) CONTAINS THESE FIELDS      *
*                 1) DATE  -  DATE OF CODE ENTRY          (C,8)         *
*                 2) PNUM  -  PART NUMBER                 (C,8)         *
*                 3) PLT   -  PLANT NUMBER                (C,2)         *
*                 4) RDIM  -  ROUGH DIMENSIONS CODE       (C,3)         *
*                 5) FDIM  -  FINISH DIMENSIONS CODE      (C,3)         *
*                 6) PTYP  -  PART TPYE CODE              (C,2)         *
*                 7) MAKE  -  MAKE CODE                   (C,1)         *
*                 8) MAT   -  MATERIAL CODE               (C,5)         *
*                 9) GEO   -  PART GEOMETRY CODE          (C,25)        *
*************************************************************************

                        PRESS ANY KEY TO CONTINUE...
```

รูปที่ 6.6 จอภาพแสดงโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล PARTCODE.DBF

```
                                                    Caps
**************************************************************
*********      PART CLASSIFICARION AND CODING      ***********
*********       PROCEDURE FOR NON-INTERACTIVE      ***********
*********      ASSIGNMENT OF PART CODE NUMBERS     ***********
**************************************************************

     THE PARTNUMBER CONSISTS OF 3 SECTIONS OF COMPANY
     SPECIFIC INFORMATION

     THE FIRST 3 DIGITS DEFINE THE SUITE NUMBER
     THE SECOND 3 DIGITS DEFINE THE ARTICLE NUMBER
     THE LAST 2 DIGITS DEFINE THE PART NUMBER
--------------------------------------------------------------
              ENTER THE PARTNUMBER  011-11-2
--------------------------------------------------------------

THE PARTCODE IS DETERMINTD FROM THE APPROPRICTE TAXONOMIES
--------------------------------------------------------------
                ENTER THE PART CODE INFORMATION
--------------------------------------------------------------
R.DIM   F.DIM   MAKE   P.TYPE   MATL   PART GEOMETRY

 BBJ    ABJ     2      SA      LBR13        TG01A01I15A03




**************************************************************
*                                                            *
*     The part you are coding is a sub-assembly lead item    *
*      It requires the entry of a sub-assembly code          *
*                                                            *
**************************************************************


    ENTER THE SUB-ASSEMBLY CODE  SA08A01A31N01Y01
```

รูปที่ 6.7 จอภาพแสดงแบบฟอร์มการป้อนโค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ของโปรแกรม PARTCODE.PRG

```
                                                          7:04:31 pm

PART NUMBER IS  011-11-1              DATE OF ENTRY IS  01/17/89

R. DIMENSIONS CODE  ABF               F. DIMENSIONS CODE  AAD

PART TYPE CODE  CE                    THE MAKE CODE IS  7

MATERIALS CODE  LBR01                 THE PLANT # IS  1

PART GEOMETRY CODE  SR01C06A01A01A01A01A01A01

                    DO YOU WISH TO :
                1) CONTINUE
                2) EDIT THIS RECORD
                3) QUIT

                    ENTER THE NUMBER OF YOUR CHOICE
```

<u>รูปที่ 6.8</u> จอภาพแสดงผลการป้อนโค๊ตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล PARTCODE.

```
                                                                        7:09:31 pm
*************************************************************************************
*******************  PART CLASSIFICATION AND CODING  ************************
*******************  PROCEDURE TO ASSIGN PART CODES  ************************
*******************          FOR NEW PARTS           ************************
*************************************************************************************
*      This program allows new parts and their code into the database              *
*      file NEWPART.DBF.   All partcodes should have been determined               *
*      prior to the execution of this program by using the appropriate             *
*      printed taxonomies.                                                         *
*-----------------------------------------------------------------------------------*
*            NEWPART.DBF (76 bytes/record) contains these fields:                   *
* #1 DATE - date of code entry (C,8) #7  MAKE  - make code           (C,1)  *
* #2 PNUM - part number        (C,8) #8  MAT   - material code       (C,5)  *
* #3 PLT  - plant number       (C,2) #9  GEO   - part geometry code  (C,25) *
* #4 RDIM - rough dim. code    (C,3) #10 SACODE  - sub-assembly code (C,19) *
* #5 FDIM - finished dim. code (C,3) #11 ARTICLE - article name      (C,18) *
* #6 PTYP - part type code     (C,2) #12 PARTNAME - part name        (C,20) *
*************************************************************************************

     ENTER TODAYS DATE (MM/DD/YY)  01/17/89        ENTER THE PLANT #
```

รูปที่ 6.9 จอภาพแสดงโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล NEWPART.DBF

```
                                                                    7:12:22 pm
**********************************************************************
*********     PART CLASSIFICATION AND CODING PROCEDURE FOR     **********
*********    NON-INTERACTIVE ASSIGNMENT OF PART CODE NUMBARS   **********
**********************************************************************
     THE PARTNUMBER CONSISTS OF COMPANY SPECIFIC INFORMATION. SUITE
     NUMBER (3 DIGITS), ARTICLE NUMBER (3 DIGITS), AND PART NUMBER
     (2 DIGITS) ARE CONCATENATED TO FORM THE 8 DIGITS PARTNAME
     ---------------------------------------------------------------

                    DATE (MM/DD/YY)  01/17/89
                       PLANT NUMBER  1
                         PARTNUMBER  011-1-11
                       ARTICLE NAME  CHAIR
                          PART NAME  FRONT LEG
     ---------------------------------------------------------------

     THE PARTCODE IS DETERMINED FROM THE APPROPRIATE TAXONOMIES
                    ENTER THE PART CODE INFORMATION
     ---------------------------------------------------------------

     R.DIM   F.DIM MAKE  P.TYPE  MAT       PART GEOMETRY
     ABH     AAG   1       SA    LBR13     TG01A01I15A03
                     SUB-ASSEMBLY CODE     SA10A01A01N01Y04
     ---------------------------------------------------------------
```

รูปที่ 6.10 จอภาพแสดงแบบฟอร์มการป้อนโค๊ดชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ของโปรแกรม NEWPART.PRG

```
                                                                    7:14:31 pm
*************************************************************************
*                          CODESRCH.PRG                                 *
*                                                                       *
*      THIS PROGRAM WILL PROCESS ALL  THE PARTS CURRENTLY CONTAINED IN  *
*      NEWPART.DBF AND ALLOW THE FOLLOWING OPERATIONS :                 *
*                                                                       *
*            1) SERCH MAIN.DBF FOR A CODE MATCH AND RETRIEVE            *
*               ANY STD. PLAN(S) THAT APPLY TO THAT CODE                *
*                                                                       *
*            2) ALLOW THE EDITING OF THE STD. PLAN AND ASSIGNMENT       *
*               OF THE NEW PART AND PROCESS PLAN TO MAIN.DBF,           *
*                                                                       *
*            3) IF NO MATCH EXITD, ALLOW THE CREATION OF NEW PROCESS    *
*               PLANS AND ASSIGN THEM TO A PART IN TEMP.DBF             *
*                                                                       *
*            4) ALTERNATE ROUTCODE SEQUENCES  MAY BE DEVELOPED AND      *
*               ASSIGNED TO NEW PARTS IN TEMP.DBF                       *
*                                                                       *
*            5) NEW PART INFORMATION IS MERED INTO MAIN & STDPLAN.DBF    *
*                                                                       *
*************************************************************************

                        PRESS ANY KEY TO CONTINUE
```

<u>รูปที่ 6.11</u> จอภาพแสดงการทำงานของโปรแกรม CODESRCH.PRG

NEW PART NUMBER 012-11-2 ALREADY EXISTS IN MAIN.DBF

DO YOU WISH TO :

1. PROCEED TO NEXT NEW PART
2. REVIEW/EDIT CURRENT RECORD
3. QUIT

ENTER THE NUMBER OF YOUR SELECTION :

รูปที่ 6.12 จอภาพแสดงผลการค้นหา กรณีที่มีโค๊ดชิ้นส่วนในฐานข้อมูลเหมือนกับโค๊ดชิ้นส่วนจากแฟ้มข้อมูล NEWPART.DBF

NO CODE MATCH FOR PART NUMBER 011-1-11 IS FOUND

A ROUTING SEQUENCE MUST BE CONSTRUCTURED

PRESS ANY KEY TO CONTINUE

A ROUTING SEQUENCE MUST BE CONSTRUCTED FOR PART NUMBER 011-1-11

ENTER THE ROUTING OPCODES SEQUENTIALLY

IF AT ANY POINT YOU NEED TO REFERENCE THE LIST OF OPCODES AND THEIR DESCRIPTIONS, HIT RETURN AND A MENU ALLOWING ACCESS TO THE OPCODE LIST WILL APPEAR

CS01 PM01 CS05 JM03 JM04 SM03 SM05 PA03

รูปที่ 6.13 จอภาพแสดงการค้นหา ในกรณีไม่มีโค๊ดเหมือนกันอยู่ในฐานข้อมูล

```
STANDARD PLAN #      17 IS A POTENTIAL ROUTING FOR PART NUMBER  010-SA-3

     THIS STANDARD PLAN IS BASED ON A PARTIAL CODE MATCH SINCE

                    THE SACODE'S DO NOT MATCH

                    STANDARD PLAN NUMBER     17

          CS01 PM01 CS05 JM03 SM03 SM05 PA03


               DO YOU WISH TO

                    1. EDIT OR SAVE THIS STANDARD PLAN
                    2. CREATE A NEW STANDARD PLAN
                    3. QUIT

               ENTER THE NUMBER OF YOUR SELECTION
```

<u>รูปที่ 6.14</u> จอภาพแสดงผลการค้นหา กรณีที่ชิ้นส่วนเป็นส่วนประกอบย่อย (SA) มีโค้ดบางส่วนเหมือนกันอยู่ในฐานข้อมูล

```
ALL RECORDS CURRENTLY IN THE FILE NEWPART.DBF HAVE BEEN PROCESSED

DO YOU WISH TO :

     1. QUIT
     2. QUIT AND ERASE ALL RECORDS IN NEWPART.DEF
     3. QUIT, ERASE NEWPART, & ADD THE NEW PARTS TO THE DATA BASE

ENTER THE NUMBER OF YOUR SELECTION


                ALL FILES HAVE BEEN UPDATED

                RE-INDEXING IS NOW PROCEEDING

          USE MAIN ---> INDEX ON CODE TO MAINCODE
                   ---> INDEX ON CODE TO MAINPNUM

          USE MAINSA ---> INDEX ON PNUM TO SAPNUM

          USE ALTROUT ---> INDEX ON PNUM TO ALTPNUM
               5 Records indexed
```

รูปที่ 6.15 จอภาพแสดงการสิ้นสุดการทำงานของโปรแกรม CAPT

7:18:58

OPERATION CODE LISTING...

OPERATION CODE	OPERATION NAME
SM08	FORM SANDER
SM09	DISK SANDER
SM10	DRUM SANDER
PA01	TABLE PRESS
PA02	ROLLING PRESS
PA03	ASSEMBLY MACHINE FOR CHAIR
PA04	AUTO NAILER
FF01	ELECTRIC SPRAY
FF02	AIR SPRAY
FF03	MATERIAL HANDLING
FF04	SPRAY BOOTHS
FF05	DRYING
IR01	INSPECTER AND MAINTENANCE
PO01	COMPLETELY PURCHASED COMPONENT

PRESS ANY KEY TO CONTINUE...OR PRESS Q TO QUIT

รูปที่ 6.16 จอภาพแสดงโค๊ดที่ใช้แทนขั้นตอนการปฏิบัติงาน