

## บทที่ 4

### กระบวนการออกแบบโปรแกรมการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่

จากการออกแบบตามแนวความคิดสำหรับตัวแบบการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ สามารถนำหลักเกณฑ์และวิธีการมาออกแบบเป็นโปรแกรมการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ เพื่อให้สามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็ว ลดความผิดพลาด ส่วนประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักคือ

1. ส่วนข้อมูลเข้า (Input Data) เป็นส่วนการรับข้อมูลเพื่อเก็บในฐานข้อมูลของโปรแกรม โปรแกรมที่ใช้จัดการฐานข้อมูลได้แก่โปรแกรม Microsoft Access ข้อมูลที่จัดเก็บคือ ข้อมูลรถไม่ ข้อมูลจุดเทลูกค้า ข้อมูลโรงงาน ข้อมูลระยะทางและระยะเวลาระหว่างจุดเทลูกค้าและโรงงาน ข้อมูลคำสั่งผลิต

2. ส่วนข้อมูลออก (Output data) เป็นส่วนการแสดงผลที่แสดงผลของส่วนการคำนวณ แสดงในรูปตารางการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ เป็นแผนเพื่อให้รถไม่จัดส่งคอนกรีตตามลำดับคำสั่งผลิตก่อน - หลัง

3. ส่วนการคำนวณ เป็นการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาในรูปแบบคณิตศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ขอบข่าย และข้อสมมุติที่กำหนดขึ้น

องค์ประกอบทั้ง 3 ส่วนสามารถแสดงได้ในโปรแกรมการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ส่วนดังนี้

1. โปรแกรมจัดเตรียมรถไม่ ณ ต้นวัน มีจุดประสงค์เพื่อกำหนดโรงงานต้นวันให้รถไม่แต่ละคันไปจอดในวันที่ต้องมีการมอบหมายการจัดส่งให้กับรถไม่

2. โปรแกรมการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ระหว่างวัน มีจุดประสงค์เพื่อเป็นแผนการมอบหมายการจัดส่งให้กับรถไม่ในการเทคอนกรีตระหว่างวัน

## 4.1 โปรแกรมจัดเตรียมรถไม่ ณ ต้นวัน

คำสั่งผลิตที่จะนำเข้าสู่โปรแกรมเพื่อจัดเตรียมรถไม่ ณ ต้นวัน จะรวบรวมจากงานจองทั้งหมดที่มีกำหนดเทคนิคกรีดในวันที่จะทำการมอบหมายการจัดส่งให้กับรถไม่ การรันโปรแกรมจะรันในช่วงเย็นของวันก่อนที่จะทำการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ 1 วัน เพื่อให้รวบรวมงานจองได้จนถึงท้ายวัน

พิจารณาจากองค์ประกอบของโปรแกรมประกอบด้วยโครงสร้างต่าง ๆ ดังนี้

### 4.1.1 ข้อมูลเข้า (Input Data)

มีการรับข้อมูลนำมาเก็บในฐานข้อมูลซึ่งได้จัดทำไว้ในรูปแบบตารางประกอบด้วยตารางต่าง ๆ ดังนี้

1. Data Truck คือตารางข้อมูลรถไม่ ได้แก่
  - 1.1 หมายเลขรถไม่
  - 1.2 ชื่อรถไม่
  - 1.3 ขนาดบรรทุกจริงของรถไม่แต่ละคัน
2. Data Plant คือตารางข้อมูลโรงงาน ได้แก่
  - 2.1 รหัสโรงงาน
  - 2.2 ชื่อโรงงาน
3. Data Site คือตารางข้อมูลจุดเทลูกค้า ได้แก่
  - 3.1 รหัสจุดเทลูกค้า
  - 3.2 ชื่อจุดเทลูกค้า
4. Distance from Site to Plant คือตารางข้อมูลระยะทางระหว่างจุดเทลูกค้าและโรงงาน
5. Time from Site to Plant คือตารางข้อมูลเวลาเดินทางระหว่างจุดเทลูกค้าและโรงงาน

6. Job Detail คือตารางข้อมูลคำสั่งผลิต

6.1 เลขที่คำสั่งผลิต

6.2 ชื่อจุดเทลูกค้า

6.3 โรงงานผลิต

6.4 ปริมาณคอนกรีต (ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต)

6.5 เวลาเริ่มผลิต

6.6 เวลาที่ใช้เทคอนกรีต

6.7 เวลาโทรจองคอนกรีต

#### 4.1.2 ข้อมูลออก (Output data)

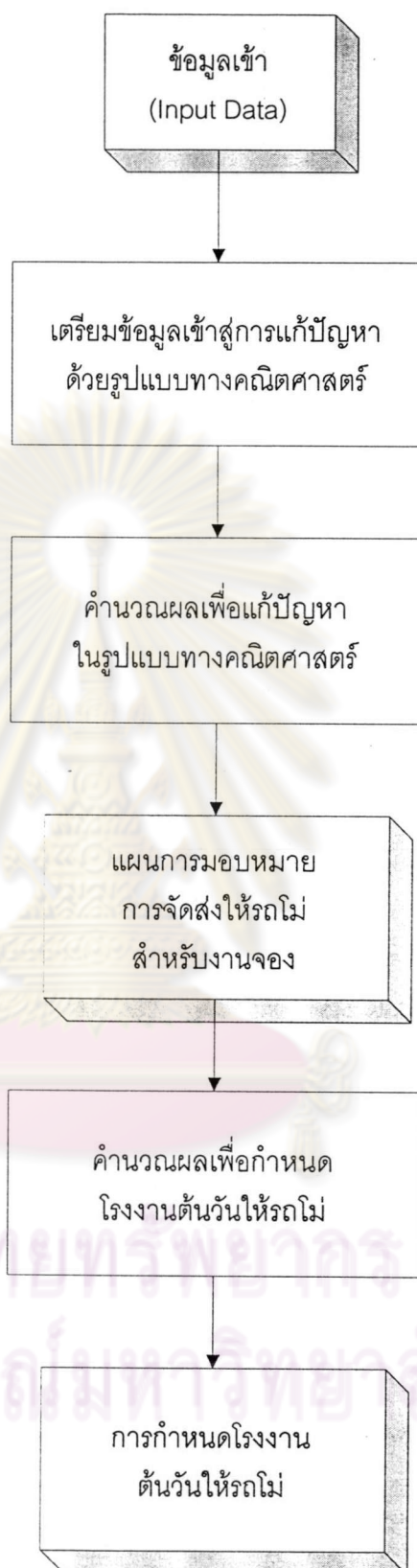
เป็นการกำหนดโรงงานต้นวันให้รถไม่ไปจอด

ตารางที่ 4.1 รูปแบบข้อมูลออกของโปรแกรมจัดเตรียมรถไม่ ณ ต้นวัน

หมายเลขรถไม่	โรงงานต้นวัน

#### 4.1.3 ส่วนการคำนวณ

สามารถแสดงแสดงส่วนคำนวณได้เป็นขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมจัดเตรียมรถไม่ ณ ต้นวัน ได้ดังนี้



ภาพที่ 4.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมจัดเตรียมรอดไม่ ณ ต้นวัน

### 1. เตรียมข้อมูลเข้าสู่การแก้ปัญหาด้วยรูปแบบทางคณิตศาสตร์

โปรแกรมจะคำนวณและจัดรูปแบบข้อมูลนำเข้า ได้แก่ ข้อมูลรถโม้ ข้อมูลระยะทางและระยะเวลา ข้อมูลคำสั่งผลิต ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถแก้ปัญหาด้วยรูปแบบทางคณิตศาสตร์

### 2. คำนวณผลเพื่อแก้ปัญหาในรูปแบบทางคณิตศาสตร์

เป็นการแก้ปัญหาของรูปแบบทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรม CPLEX version 8.0.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ โดยมีข้อมูลที่ถูกจัดรูปแบบแล้วในข้อ 1 เป็นข้อมูลนำเข้า เมื่อโปรแกรม CPLEX คำนวณผลเสร็จ ผลลัพธ์จะถูกนำเข้าสู่อุปกรณ์การมอบหมายการจัดส่งให้รถโม้ เพื่อแสดงผลและประมวลผลต่อไป

ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ จะเป็นแผนการมอบหมายการจัดส่งให้รถโม้สำหรับงานจอง ซึ่งแสดงในรูปแบบลำดับคำสั่งผลิตที่มอบหมายให้กับรถโม้แต่ละคันเพื่อทำการจัดส่งก่อน - หลัง โดยจะนำผลลัพธ์นี้ไปคำนวณต่อไป

### 3. คำนวณผลเพื่อกำหนดโรงงานให้รถโม้จอด ณ ต้นวัน

นำแผนการมอบหมายการจัดส่งให้รถโม้สำหรับงานจอง มาคำนวณเพื่อจัดเตรียมรถโม้โดยกำหนดโรงงานต้นวันให้รถโม้ วิธีการคำนวณแสดงในบทที่ 5 การออกแบบการทดลองและวิเคราะห์ผล

## 4.2 โปรแกรมการมอบหมายการจัดส่งให้รถโม้ระหว่างวัน

คำสั่งผลิตที่จะนำเข้าสู่โปรแกรมการมอบหมายการจัดส่งให้รถโม้ระหว่างวัน คือ งานจองและงานขอเท ที่มีกำหนดเทคนิคกรีตในวันที่มีการมอบหมายการจัดส่งให้กับรถโม้ ดังนั้นวันที่ต้องมีการมอบหมายการจัดส่งให้รถโม้ จึงยังมีคำสั่งซื้อเข้าสู่บริษัทอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีการรันโปรแกรมหลายรอบในแต่ละวัน ทั้งนี้เพื่อให้ครอบคลุมคำสั่งซื้อที่เข้ามาทั้งหมด

#### 4.2.1 ข้อมูลเข้า (Input Data)

ฐานข้อมูลมีลักษณะคล้ายโปรแกรมจัดเตรียมรถไม่ ณ ต้นวัน โดยโปรแกรมการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ระหว่างวันมีข้อมูลเพิ่มเติมในตาราง **Data Truck** คือ โรงงานที่รถไม่แต่ละคันไปจอด ณ ต้นวัน ซึ่งได้จากผลการคำนวณส่วนโปรแกรมจัดเตรียมรถไม่ ณ ต้นวัน

#### 4.2.2 ข้อมูลออก (Output data)

เป็นตารางการมอบหมายการจัดส่งให้กับรถไม่ โดยแสดงในรูปแบบแผนลำดับคำสั่งผลิตที่มอบหมายให้กับรถไม่แต่ละคันเพื่อทำการจัดส่งก่อน - หลัง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

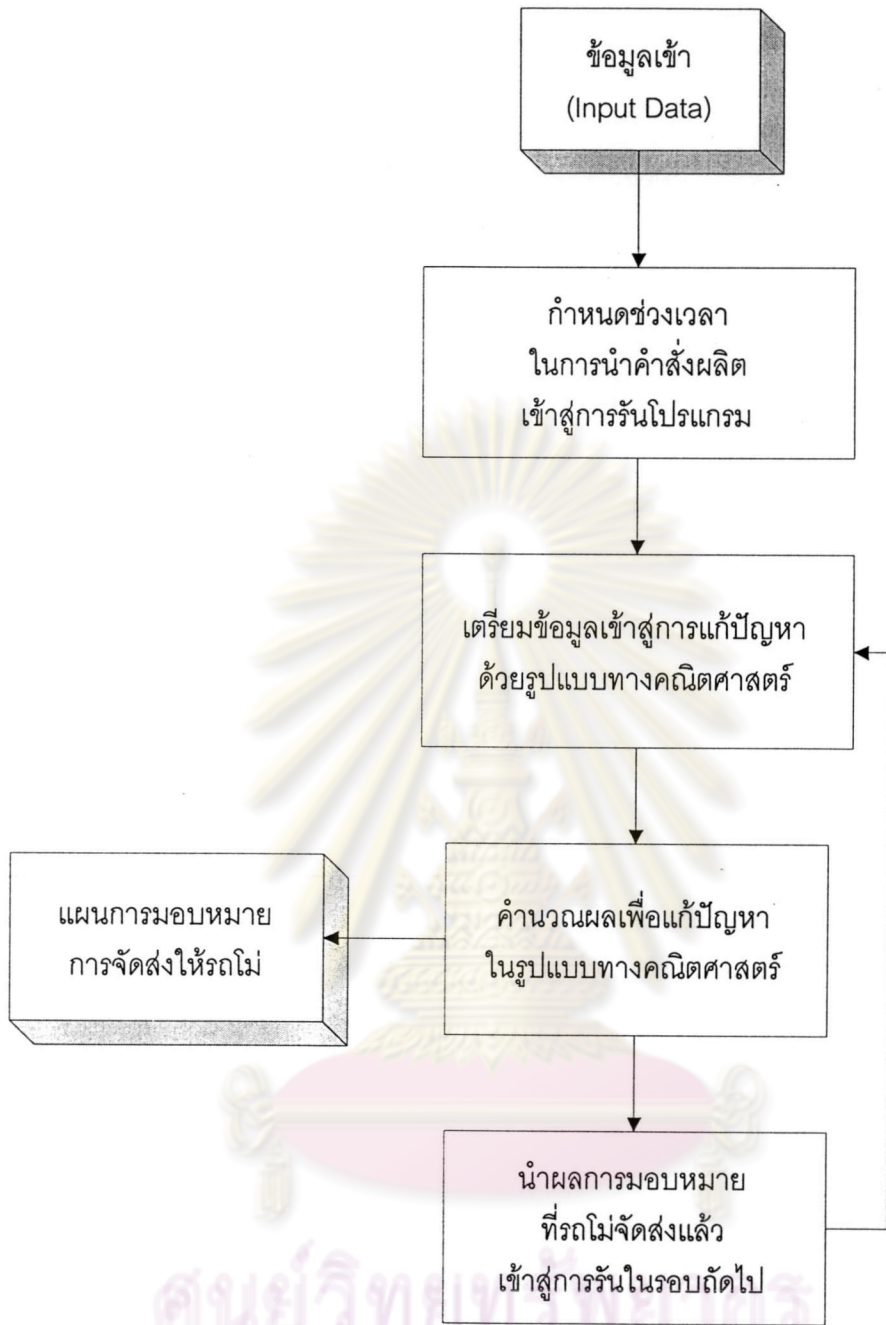
ตารางที่ 4.2 รูปแบบข้อมูลออกของโปรแกรมการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ระหว่างวัน

หมายเลขรถไม่	ลำดับคำสั่งผลิตที่มอบหมายให้รถไม่

#### 4.2.3 ส่วนการคำนวณ

สามารถแสดงส่วนการคำนวณได้เป็นขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ระหว่างวันได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ระหว่างวัน

### 1. กำหนดช่วงเวลาในการนำคำสั่งผลิตเข้าสู่การรันโปรแกรม

การรันโปรแกรมแต่ละครั้งสามารถกำหนดจำนวนคำสั่งผลิตที่จะนำมาวางแผนได้ โดยกำหนดช่วงเวลาในการนำคำสั่งผลิตเข้าสู่การรันโปรแกรม หากคำสั่งผลิตใดที่มีเวลาเริ่มผลิต อยู่ในเวลาที่กำหนดนี้ก็จะถูกนำเข้าสู่โปรแกรม

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างแผนการรันโปรแกรมการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ระหว่างวัน

เวลารันโปรแกรม	ช่วงเวลาเริ่มผลิต	คำสั่งผลิตที่เข้าสู่การรันโปรแกรม
8:00	8:00 – 13:00	1 2 3 4
8:30	8:00 – 13:30	1 2 3 4 5 6
9:00	8:00 – 14:00	1 2 3 4 5 6 7 8 9
9:30	8:00 – 14:30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

การรันโปรแกรมในครั้งถัดไปต้องนำคำสั่งผลิตที่รันครั้งที่แล้วเข้าสู่การรันด้วย เพื่อเป็นค่าเริ่มต้นในการรันโปรแกรมครั้งต่อไป ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องของการมอบหมายการจัดส่ง โดยรายละเอียดจะอธิบายในขั้นตอนการนำผลการมอบหมายที่รถไม่จัดส่งแล้วเข้าสู่การรันในรอบถัดไป

### 2. เตรียมข้อมูลเข้าสู่การแก้ปัญหาด้วยตัวแบบทางคณิตศาสตร์

โปรแกรมจะทำการคำนวณและจัดรูปแบบข้อมูลนำเข้า ได้แก่ ข้อมูลรถไม่ ข้อมูลระยะทางและระยะเวลา ข้อมูลคำสั่งผลิต ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถแก้ปัญหาด้วยรูปแบบทางคณิตศาสตร์

### 3. คำนวณผลเพื่อแก้ปัญหาในรูปแบบทางคณิตศาสตร์

เป็นการแก้ปัญหาของรูปแบบทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรม CPLEX version 8.0.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีข้อมูลที่ถูกจัดรูปแบบแล้วในข้อ 2 เป็นข้อมูลนำเข้า เมื่อโปรแกรม CPLEX คำนวณผลเสร็จ ผลลัพธ์จะถูกนำเข้าสู่โปรแกรมการมอบหมายการจัดส่งให้รถไม่ เพื่อแสดงผลและประมวลผลต่อไป

ผลที่ได้จากการแก้ปัญหาในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ จะแสดงในรูปแบบลำดับคำสั่งผลิตที่มอบหมายให้กับรถไม่เพื่อจัดส่ง เป็นแผนการจัดส่งของรถไม่แต่ละคันว่าต้องทำการจัดส่ง



คำสั่งผลิตใดก่อน - หลัง หากถึงเวลาผลิตของคำสั่งผลิตใด ๆ เมื่อพนักงานจัดจ่ายต้องทำการมอบหมายรถไม่ให้เกิดการจัดส่ง โปรแกรมจะถือว่าคำสั่งผลิตนั้นถูกมอบหมายให้รถไม่ทำการจัดส่งคอนกรีตตามแผนการจัดส่งที่คำนวณได้

เนื่องจากรถไม่ไม่ต้องประจำอยู่ที่โรงงาน สามารถวิ่งรับคอนกรีตที่โรงงานใดก็ได้ภายในพื้นที่เดียวกัน ดังนั้นนอกจากจะมีการมอบหมายคำสั่งผลิตปัจจุบันให้แล้ว ยังต้องมีการกำหนดโรงงานถัดไปให้รถไม่ไปรับคอนกรีตหลังจากที่เทคอนกรีตคำสั่งปัจจุบันเสร็จ ซึ่งพนักงานจัดจ่ายสามารถกำหนดโรงงานถัดไปได้จากแผนการจัดส่งของรถไม่ระหว่างวัน โดยโปรแกรมจะถือว่าเมื่อถึงเวลา โรงงานถัดไปจะถูกมอบหมายให้รถไม่เลย ยกตัวอย่างเช่น รถไม่หมายเลข 1 มีแผนให้ทำการจัดส่งคอนกรีตสำหรับคำสั่งผลิตที่ 4 9 10 ตามลำดับ เมื่อถึงเวลาผลิตของคำสั่งผลิตที่ 4 พนักงานจัดจ่ายจะสั่งให้รถไม่เข้ารับคอนกรีต พร้อมกับกำหนดโรงงานถัดไป คือโรงงานที่ใช้ผลิตคำสั่งผลิตที่ 9 ให้รถไม่เดินทางต่อไปเมื่อเทคอนกรีตคำสั่งผลิตที่ 4 เสร็จ

#### 4. นำผลการมอบหมายที่รถไม่จัดส่งแล้วเข้าสู่การรันในรอบถัดไป

เนื่องจากต้องมีการรันโปรแกรมหลายรอบในแต่ละวัน แผนการมอบหมายการจัดส่งให้กับรถไม่จะมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละรอบที่รัน ประกอบกับการมอบหมายการจัดส่งให้กับรถไม่แต่ละคันมีลักษณะเป็นสายโซ่ (Chain) เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและต่อเนื่อง ดังนั้นการมอบหมายที่รถไม่จัดส่งแล้วและโรงงานถัดไปจึงเป็นข้อมูลนำเข้าให้กับการรันโปรแกรมในรอบถัดไป

โปรแกรมจะประมวลผลคำสั่งผลิตที่รถไม่ทำการจัดส่งแล้วเพื่อเข้าสู่โปรแกรมในส่วนเตรียมข้อมูลเข้าสู่การแก้ปัญหาด้วยตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในรอบถัดไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย