

โครงการวิจัย

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.

การปรับปรุงเส้นทางเดินรถขนส่งสินค้าที่เหมาะสม : กรณีศึกษาบริษัท วีระพานิช เชียงใหม่ จำกัด

อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.ดร.นิวัฏ เจริญใจ

น.ส.เปรมฤทัย กุญะ รหัส 590610229
นาย กุฬาน เฝิมสุข รหัส 590610233



Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



เพื่อใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการจัดเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมและได้ระยะทางโดยรวมน้อยที่สุด



คลังสินค้า



การขนส่งในปัจจุบัน

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



วัตถุประสงค์

ระเบียบวิธีการ
ทำโครงการ

แบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์

การออกแบบ
เส้นทางการ
ขนส่ง

เปรียบเทียบผล
การทดลอง

สรุปผล



1. ศึกษาความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา
และพฤติกรรมการณ์ขนส่งสินค้า

'ทำการสำรวจกระบวนการขนส่งของบริษัท วีระพานิช เชียงใหม่ จำกัด โดยการ
สอบถามจากพนักงานที่ทำหน้าที่ในการควบคุมและจัดเส้นทางการขนส่งพบว่า
การจัดเส้นทางการขนส่งของทางบริษัทวีระ พานิช จัดทำโดยการใช้ประสบการณ์
ของพนักงานในการเลือกเส้นทางการขนส่งโดยอาศัยข้อมูลของคำสั่งซื้อลูกค้า กับ
ที่ตั้งของลูกค้าที่อยู่ในละแวกเดียวกันให้บรรทุกสินค้าไปในรถคันเดียว'

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



1. ศึกษาความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา
และพฤติกรรมการณ์ขนส่งสินค้า

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



วัตถุประสงค์

ระเบียบวิธีการ
ทำโครงการ

แบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์

การออกแบบ
เส้นทางการ
ขนส่ง

เปรียบเทียบผล
การทดลอง

สรุปผล

1. ศึกษาความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา
และพฤติกรรมการณ์ขนส่งสินค้า

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

รถขนส่งสินค้าจำนวน 10 คัน 4 ประเภท



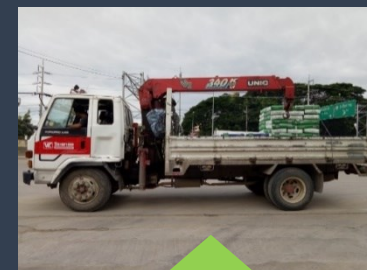
รถบรรทุก 4 ล้อขนาด
กลาง



รถกระบะ 4 ล้อ



รถบรรทุก 6 ล้อ



รถบรรทุก 6 ล้อติดเครน

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



วัตถุประสงค์

ระเบียบวิธีการ
ทำโครงการ

แบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์

การออกแบบ
เส้นทางการ
ขนส่ง

เปรียบเทียบผล
การทดลอง

สรุปผล



1. ศึกษาความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา
และพฤติกรรมการณ์ขนส่งสินค้า

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของการจัดเส้นทาง
การขนส่ง

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



วัตถุประสงค์

ระเบียบวิธีการ
ทำโครงการ

แบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์

การออกแบบ
เส้นทางการ
ขนส่ง

เปรียบเทียบผล
การทดลอง

สรุปผล

1. ศึกษาความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา
และพฤติกรรมการณ์ขนส่งสินค้า

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของการจัดเส้นทาง
การขนส่ง

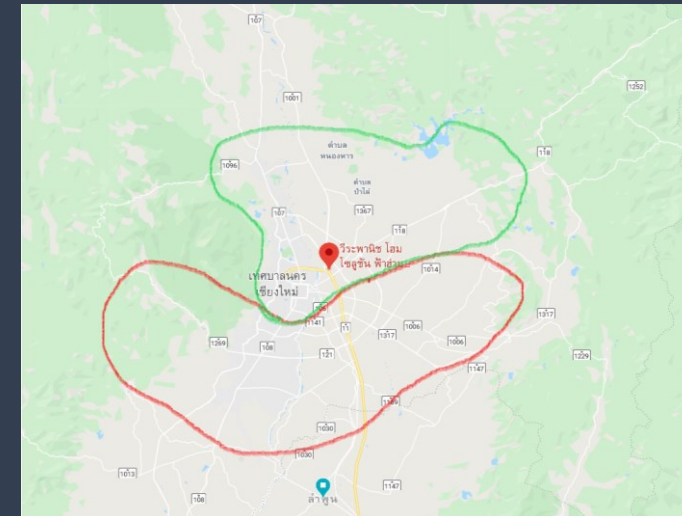
การหาตำแหน่งที่ตั้งของลูกค้า แบ่งกลุ่มพื้นที่และสร้างแมทริกซ์ระยะทาง

พื้นที่ 1

- อำเภอเมืองเชียงใหม่
- อำเภอแม่แตง
- อำเภอแม่ริม
- อำเภอดอยสะเก็ด
- อำเภอสันทราย

พื้นที่ 2

- อำเภอเมืองลำพูน
- อำเภอป่าซาง
- อำเภอบ้านธิ
- อำเภอเวียงหนองล่อง
- อำเภอสารภี
- อำเภอหางดง
- อำเภอดอยหล่อ
- อำเภอสันกำแพง



Google Maps

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



วัตถุประสงค์

ระเบียบวิธีการ
ทำโครงการ

แบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์

การออกแบบ
เส้นทางการ
ขนส่ง

เปรียบเทียบผล
การทดลอง

สรุปผล



1. ศึกษาความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา
และพฤติกรรมการณ์ขนส่งสินค้า

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของการจัดเส้นทาง
การขนส่ง

4. ทดสอบแบบจำลองคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมลินโก้
เพื่อใช้ในการปรับปรุงเส้นทางการจัดส่งสินค้าของโรงงาน

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



วัตถุประสงค์

ระเบียบวิธีการ
ทำโครงการ

แบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์

การออกแบบ
เส้นทางการ
ขนส่ง

เปรียบเทียบผล
การทดลอง

สรุปผล



1. ศึกษาความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา
และพฤติกรรมการณ์ขนส่งสินค้า

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของการจัดเส้นทาง
การขนส่ง

4. ทดสอบแบบจำลองคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมลินโก
เพื่อใช้ในการปรับปรุงเส้นทางการจัดส่งสินค้าของโรงงาน

5. เปรียบเทียบสภาพการณ์ขนส่งจากผลการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับสภาพการณ์ทำงานในปัจจุบัน รวมถึงวิเคราะห์ผลที่ได้หลังจากปรับปรุง

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



วัตถุประสงค์

ระเบียบวิธีการ
ทำโครงการ

แบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์

การออกแบบ
เส้นทางการ
ขนส่ง

เปรียบเทียบผล
การทดลอง

สรุปผล



1. ศึกษาความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา
และพฤติกรรมการขนส่งสินค้า

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของการจัดเส้นทาง
การขนส่ง

4. ทดสอบแบบจำลองคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมลินโก
เพื่อใช้ในการปรับปรุงเส้นทางการจัดส่งสินค้าของโรงงาน

5. เปรียบเทียบสภาพการขนส่งจากผลการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับสภาพการทำงานในปัจจุบัน รวมถึงวิเคราะห์ผลที่ได้หลังจากปรับปรุง

6. การเสนอแนะต่อทางโรงงานเพื่อดำเนินการปรับปรุงตามแผน

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



วัตถุประสงค์

ระเบียบวิธีการ
ทำโครงการ

แบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์

การออกแบบ
เส้นทางการ
ขนส่ง

เปรียบเทียบผล
การทดลอง

สรุปผล



1. ศึกษาความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา
และพฤติกรรมการณ์ขนส่งสินค้า

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของการจัดเส้นทาง
การขนส่ง

4. ทดสอบแบบจำลองคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมลินโก
เพื่อใช้ในการปรับปรุงเส้นทางการจัดส่งสินค้าของโรงงาน

5. เปรียบเทียบสภาพการณ์ขนส่งจากผลการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับสภาพการณ์ทำงานในปัจจุบัน รวมถึงวิเคราะห์ผลที่ได้หลังจากปรับปรุง

6. การเสนอแนะต่อทางโรงงานเพื่อดำเนินการปรับปรุงตามแผน

7. สรุปผลและจัดทำรายงาน

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



วัตถุประสงค์

ระเบียบวิธีการ
ทำโครงการ

แบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์

การออกแบบ
เส้นทางการ
ขนส่ง

เปรียบเทียบผล
การทดลอง

สรุปผล

• สัญลักษณ์ในสมการ

Z	คือ	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง
k	คือ	จำนวนยานพาหนะทั้งหมด
n	คือ	จำนวนโหนดทั้งหมด
Q	คือ	ความจุของยานพาหนะ
R_k	คือ	ระยะทางรวมของรถคันที่ K
d_i	คือ	ความต้องการสินค้าจริงของโหนด i ซึ่งมีความต้องการไม่แน่นอนในแต่ละวัน และ $d_0 = 0$
C_{ij}	คือ	ค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างโหนด i และโหนด j โดยพิจารณาเฉพาะค่าใช้จ่ายจากระยะทางรวมเท่านั้น ไม่รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ
q_i	คือ	ปริมาณสินค้าของโหนด i ที่บรรทุกบนยานพาหนะ และ $q_0 = 0$
X_{ij}^k	คือ	ถ้ายานพาหนะ k ขนส่งสินค้าระหว่างจุด i และไปยังจุด j เท่ากับ 0 ในกรณีอื่นๆ
i	คือ	ตำแหน่งสถานีเริ่มต้นของแต่ละเส้นทางย่อยภายในเส้นทางรวม
j	คือ	ตำแหน่งสถานีปลายทางของแต่ละเส้นทางย่อยภายในเส้นทางรวม
X_{ij}	คือ	ตัดสินใจการเดินทางจากจุดสถานี i ไปจุดสถานี j

$$\begin{aligned}\sum_{i=0}^n \sum_{k=1}^k X_{ij}^k &= 1 & \forall j \in \{1, \dots, n\} \\ \sum_{i=0}^n \sum_{k=1}^k X_{ij}^k &= 1 & \forall j \in \{1, \dots, n\} \\ \sum_{i=0}^n X_{ip}^k - \sum_{j=0}^n X_{pj}^k &= 0 & \forall p \in \{1, \dots, n\}, k \in \{1, \dots, k\} \\ \sum_{i=0}^n q_i (\sum_{j=0}^n X_{ij}^k) &\leq Q & \forall k \in \{1, \dots, k\} \\ \sum_{j=0}^n X_{oj}^k &\leq 1 & \forall k \in \{1, \dots, k\} \\ \sum_{j=0}^n X_{io}^k &\leq 1 & \forall k \in \{1, \dots, k\} \\ X_{ij}^k &\in \{0,1\} & \forall i,j \in \{1, \dots, n\}, k \in \{1, \dots, k\}\end{aligned}$$

$$\min Z = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n \sum_{k=1}^k C_{ij} X_{ij}^k$$

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



วัตถุประสงค์

ระเบียบวิธีการ
ทำโครงการ

แบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์

การออกแบบ
เส้นทางการ
ขนส่ง

เปรียบเทียบผล
การทดลอง

สรุปผล

สร้างเมทริกซ์ระยะทาง

- โดยการหาระยะทางระหว่างจุดกระจายสินค้าของบริษัทวีระ พาณิช จำกัด ไปยังลูกค้าทุกราย และระยะทางจากลูกค้ารายหนึ่งไปยังลูกค้าอีกรายหนึ่ง

ลูกค้า	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	1000	17.2	12.0	17.8	17.5	10.7	13.1	15.2	17.4
1	17.2	1000	7.8	0.7	22.1	15.1	17.5	19.6	20.0
2	12.0	7.8	1000	7.9	16.3	7.6	10.0	12.0	11.4
3	17.8	0.7	7.9	1000	22.4	15.4	17.8	19.9	20.3
4	17.5	22.1	16.3	22.4	1000	17.0	19.4	21.4	23.1
5	10.7	15.1	7.6	15.4	17.0	1000	2.4	4.4	6.7
6	13.1	17.5	10.0	17.8	19.4	2.4	1000	2.00	4.2
7	15.2	19.6	12.0	19.9	21.4	4.4	2.0	1000	2.4
8	17.4	20.0	11.4	20.3	23.1	6.7	4.2	2.4	1000

ออกแบบเส้นทางการขนส่งด้วยโปรแกรม ลิงโก (LINGO)

- โดยทำการคำนวณหาเส้นทางด้วยโปรแกรม ลิงโก (LINGO) จำนวน 12 ครั้ง โดย 1 วันจะแบ่งเป็น 2 โซน ทั้งหมด 6 วัน

```

File Edit LINGO Window Help
Model:
SETS:
CITY / 1 .. 18 /; DEMAND1, DEMAND2;
TRUCK / 1, 2, 3, 4 /; CAPACITY;
LINK (CITY, CITY); CTC;
LINK2 (TRUCK, CITY, CITY); X;
ENDSETS;
DATA:
CITY;
999 9.0 9.7 11.0 16.1 11.8 6.7 7.5 15.8 12.1 19.7 25.8 14.6 16.2 11.6 11.2 20.0 18.1
9.0 999 2.2 7.0 12.1 20.7 15.5 16.4 13.6 29.8 17.5 32.5 23.5 22.8 4.1 6.6 13.7 8.1
9.7 2.2 999 7.7 12.8 11.4 16.3 17.1 14.3 30.5 18.2 13.2 24.3 23.6 1.9 7.3 15.6 6.3
11.0 7.0 7.7 999 5.8 19.9 14.6 15.4 7.3 23.5 11.2 28.8 22.7 19.1 10.7 2.1 17.9 13.7
16.1 12.1 12.8 5.8 999 24.1 18.7 19.5 7.3 23.5 11.3 32.9 26.8 22.9 15.0 6.3 22.1 18.0
11.8 20.7 21.4 19.9 24.1 999 10.2 10.8 28.0 34.9 25.6 30.4 44.4 12.6 34.8 23.4 34.3 32.4
6.7 15.5 16.3 14.6 18.7 10.2 999 1.1 19.4 29.1 19.8 25.3 8.9 17.4 14.8 25.6 23.5
7.5 16.4 17.1 15.4 19.5 10.8 1.1 999 19.9 28.0 18.7 24.4 5.6 7.9 18.9 14.6 27.1 24.4
15.8 13.6 14.3 7.3 7.3 28.0 19.4 19.9 999 18.6 6.5 20.3 23.2 16.2 16.3 7.7 23.5 19.3
32.1 19.8 30.5 23.3 23.5 34.9 29.1 28.0 18.8 999 15.8 8.6 11.7 16.7 34.8 29.3 41.9 17.8
19.7 17.5 18.2 11.2 11.3 25.6 19.8 18.7 6.5 15.6 999 16.6 24.0 19.0 23.1 14.5 30.3 26.1
25.8 32.5 33.2 28.8 32.9 30.4 25.3 24.4 20.3 8.6 16.6 999 26.0 18.4 34.4 26.2 42.6 43.3
14.6 23.5 24.2 22.7 26.8 4.4 6.9 5.6 23.2 31.7 24.0 26.0 999 8.2 24.7 20.4 32.9 30.2
16.2 22.8 23.6 19.1 22.9 12.6 8.9 7.9 16.2 26.7 18.0 18.4 8.2 999 24.2 32.6 32.4 33.0
11.6 4.1 1.9 10.7 15.0 34.8 17.4 18.9 16.3 34.8 23.1 34.4 24.7 24.2 999 8.7 17.0 4.9
11.2 6.6 7.3 2.1 6.3 23.4 14.8 14.6 7.7 29.5 14.5 26.2 20.4 22.6 8.7 999 16.3 12.1
20.0 13.7 15.6 17.5 22.1 34.3 25.6 27.1 23.5 41.9 30.3 42.6 32.9 32.4 17.0 16.3 999 21.5
18.1 8.1 6.3 13.7 18.0 24.2 23.5 24.4 19.3 37.8 26.1 43.3 30.2 33.0 4.9 12.1 21.5 999
DEMAND1 = 0 3 1 2 1 1 3 2 1 0 1 1 1 2 1 1 1 3;
DEMAND2 = 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0;
CAPACITY = 12 12 12 4;
ENDATA;
MODEL:
MIN = @SUM (LINK (I, J) : CTC (I, J) * @SUM (TRUCK (K) : X (K, I, J) * J);
@FOR (LINK2 (K, I, J) : @IF (DEMAND1 (I) * DEMAND2 (J) = 0, X (K, I, J) = 0);
@FOR (CITY (J) : @SUM (DEMAND1 : @SUM (CITY (I) : @SUM (TRUCK (K) : X (K, I, J) * J) = DEMAND1 (J));
@FOR (TRUCK (K) : @FOR (CITY (I) : @SUM (CITY (J) : @SUM (CITY (J) : X (K, I, J) * J) = CAPACITY (K));
@FOR (LINK (I, J) : @IF (DEMAND1 (I) * DEMAND2 (J) = 0, X (I, J) = 0);
@FOR (CITY (I) : @SUM (CITY (J) : @SUM (CITY (J) : X (K, I, J) * J) = DEMAND1 (I));
@FOR (TRUCK (K) : @SUM (CITY (J) : @SUM (CITY (J) : X (K, I, J) * J) = CAPACITY (K));
@FOR (CITY (I) : @SUM (CITY (J) : @SUM (CITY (J) : X (K, I, J) * J) = DEMAND1 (I));
@FOR (TRUCK (K) : @SUM (CITY (J) : @SUM (CITY (J) : X (K, I, J) * J) = CAPACITY (K));
END
    
```

Improvement of Transportation Routes : Weeraphanich Chaing Mai Co.,Ltd.



วัตถุประสงค์

ระเบียบวิธีการ
ทำโครงการ

แบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์

การออกแบบ
เส้นทางการ
ขนส่ง

เปรียบเทียบผล
การทดลอง

สรุปผล

- การเปรียบเทียบระยะทางที่ใช้ขนส่งในปัจจุบันกับระยะทางหลังการปรับปรุง

วันที่	โซน	ระยะเส้นทางเดิมก่อนปรับปรุง	ระยะเส้นทางหลังจากปรับปรุง
11 พ.ย.63	1	334.05	197
	2	353.31	231.4
12 พ.ย.63	1	337.87	146.7
	2	284.62	162.1
13 พ.ย.63	1	472.78	245.2
	2	225.81	129.7
14 พ.ย.63	1	306.37	186.9
	2	210.53	134.5
15 พ.ย.63	1	298.52	204.6
	2	505.18	236.7
16 พ.ย.63	1	268.52	156
	2	487.4	285.8
รวม		4,135.09	2,316.60

"เส้นทางออกแบบใหม่สามารถลดระยะทางการขนส่งได้
1,818.49 กิโลเมตร คิดเป็น 43.95 เปอร์เซ็นต์"



THANK YOU

Q/A