

## บทที่ 4

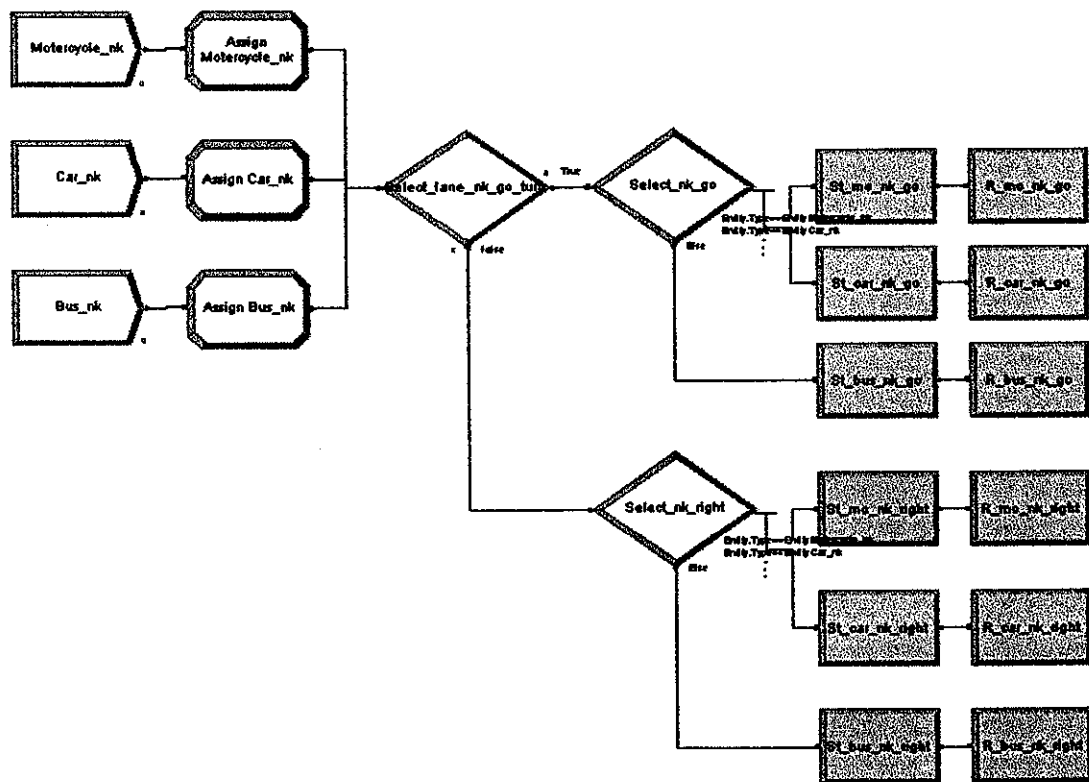
### ผลการดำเนินการวิจัย

#### 4.1 ผลที่ได้จากแบบจำลองระบบสัญญาณไฟจราจร

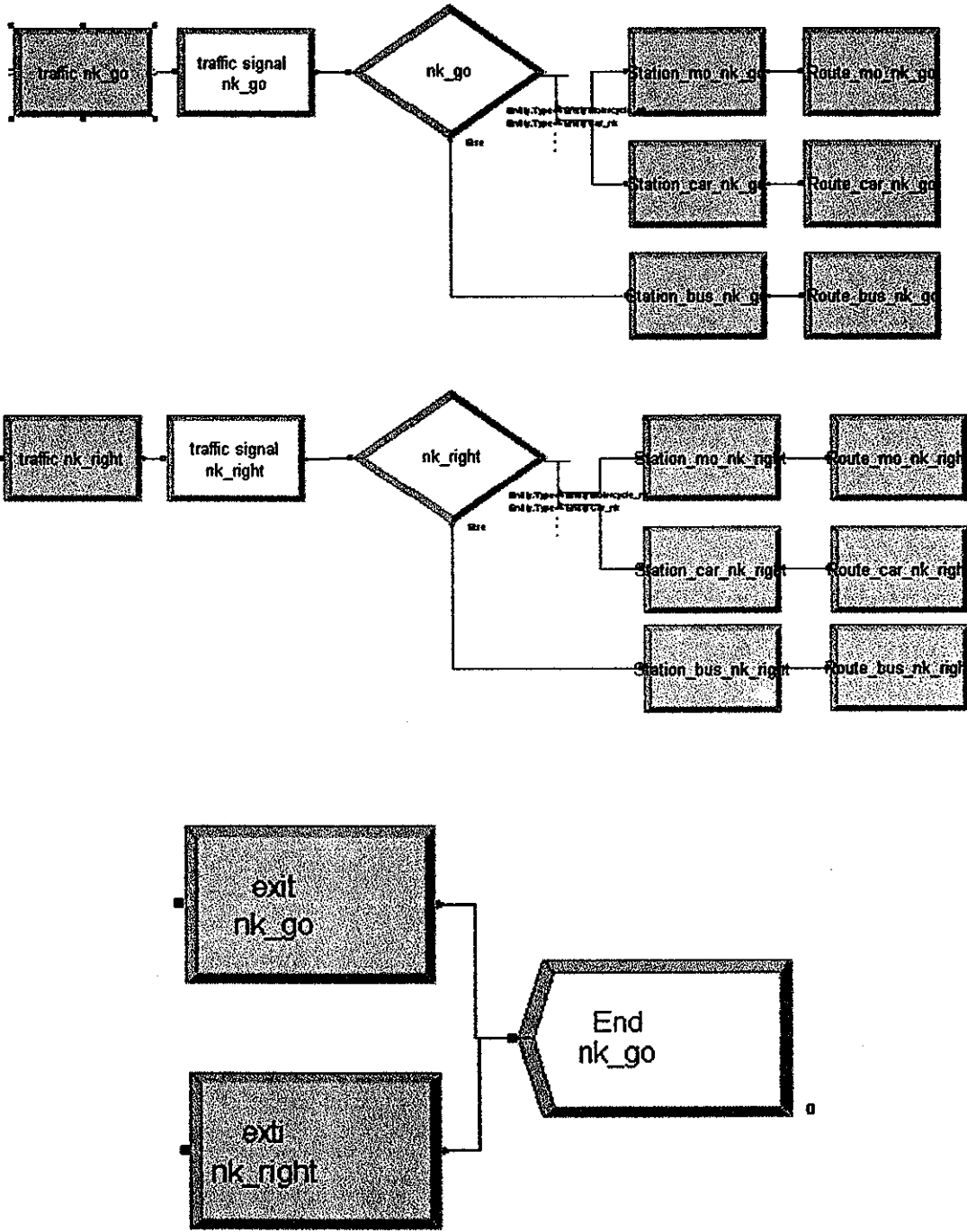
##### 4.1.1 การตัดสินใจเลือก Model ที่เหมาะสมกับแบบจำลองหน้ามหาวิทยาลัยนครสวรรค์

จากการศึกษา Model และทำการสร้าง Model ต้นแบบขึ้นมา มี Model หลักๆที่ให้ผลการทดลองใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดอยู่ 2 แบบ คือ

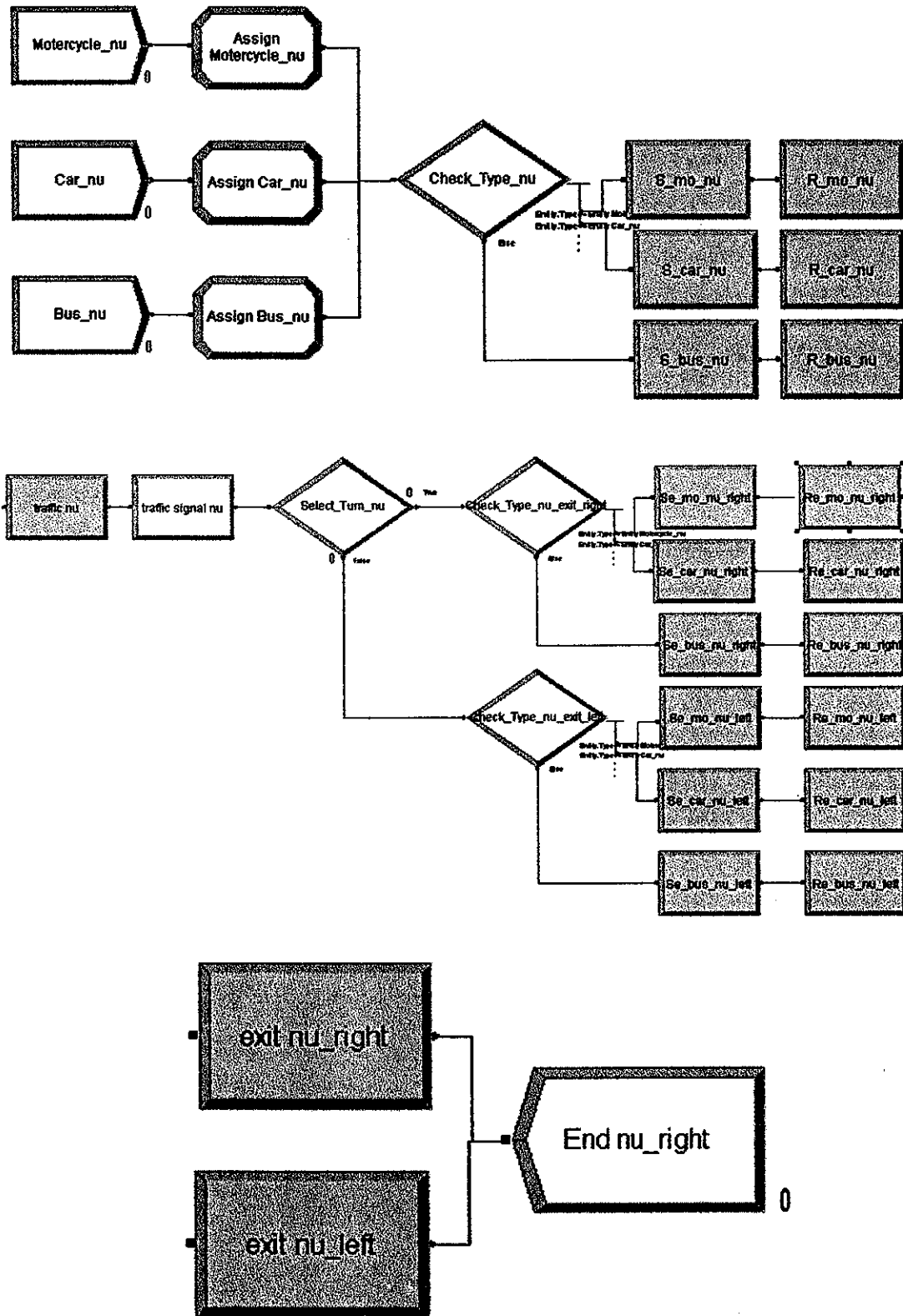
1. แบบตัดสินใจก่อน
2. แบบตัดสินใจหลัง



รูปที่ 4.1 แบบตัดสินใจก่อน



รูปที่ 4.1 แบบตัดสินใจก่อน(ต่อ)



รูปที่ 4.2 แบบตัดสินใจหลัง

โดย Model ทั้ง 2 แบบให้ผลการทดลองที่ใกล้เคียงกัน จากการทดลอง Run ที่ค่า 1 วัน และเปรียบเทียบค่าเวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที) และค่าจำนวนรณเฉลี่ย (คั่น/เวลารอคอยเฉลี่ย(วินาที)) ของทั้งสอง Model โดยมีผลการทดลองดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองของ Model ตัดสินใจก่อน

	เวลารอคอยเฉลี่ย(วินาที)	จำนวนรณเฉลี่ย (คั่น/เวลารอคอยเฉลี่ย(วินาที))
ถนน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	30.70	1.38
ถนน สายพิษณุโลก	40.04	1.37
ถนน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	57.77	1.45

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองของ Model ตัดสินใจหลัง

	เวลารอคอยเฉลี่ย(วินาที)	จำนวนรณเฉลี่ย (คั่น/เวลารอคอยเฉลี่ย(วินาที))
ถนน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	29.84	1.35
ถนน สายพิษณุโลก	39.92	1.37
ถนน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	56.50	1.36

จากผลการทดลองดังตารางที่ 4.1 และ 4.2 แสดงให้เห็นว่า Model การตัดสินใจก่อน หรือ Model การตัดสินใจหลัง มีผลกระทบต่อผลการทดลองน้อยมากเพราะค่าที่ได้ใกล้เคียงกันแต่เนื่องจาก Program ที่ใช้มีข้อจำกัดทางด้านปริมาณของ Module ที่ถูกจำกัดไว้เพียง 150 Module จึงทำให้ต้องเลือก Model การตัดสินใจหลังเพื่อให้ Model มีปริมาณ Module เหลือพอที่จะทำ ภาพ Animation ต่อไป หลังจากที่ได้ทำการเลือกรูปแบบของแบบจำลองแล้ว ได้สร้างแบบจำลองทั้งหมด 4 แบบคือ

1. แบบจำลองรวมข้อมูลเข้าบ่าย (NU\_TST\_MODEL1.DOE)
2. แบบจำลองใช้ข้อมูลเช้า (NU\_TST\_MODEL2.DOE)
3. แบบจำลองใช้ข้อมูลบ่าย (NU\_TST\_MODEL3.DOE)
4. แบบจำลองแบบมียูเทินและเลียวซ้ายผ่านตลอด (NU\_TST\_MODEL4.DOE)

## 4.2 ผลการปรับหาค่าสัญญาณไฟที่เหมาะสม

ตารางสรุปผลการทดลองทำการ RUN แบบจำลอง ที่ 2 วัน

ตารางที่ 4.3 แสดงเวลาที่ตั้งสัญญาณไฟเขียว

ครั้งที่ \nถนน	ถนน สาขนครสวรรค์ (วินาที)	ถนน สายพินิจูโลก (วินาที)	ถนน มหาวิทยาลัยอเนศวร (วินาที)
1	50	50	50
2	60	50	20
3	40	50	60
4	60	50	40
5	55	40	25
6	65	35	25
7	68	36	25
8	51	35	13
9	<b>51</b>	<b>35</b>	<b>12</b>
10	51	36	12
11	52	37	12

ตารางที่ 4.4 แสดงเวลาของรถเฉลี่ยที่อยู่ในแถวคอย

ครั้งที่ \nถนน	ถนน สาขนครสวรรค์ (วินาที)	ถนน สายพินิจูโลก (วินาที)	ถนน มหาวิทยาลัยอเนศวร (วินาที)
1	49.915	50.058	50.593
2	34.955	39.781	54.712
3	54.813	49.542	44.716
4	44.939	50.265	55.471
5	32.367	40.414	46.821
6	29.808	44.958	50.592
7	31.661	41.045	58.898
8	23.997	31.965	43.014
9	<b>23.539</b>	<b>31.571</b>	<b>42.566</b>
10	24.028	31.641	43.283
11	24.508	31.932	44.266

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนรถเฉลี่ย(คัน)

ครั้งที่	ถนน สายนครสวรรค์ (คัน/เวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที))	ถนน สายพิษณุโลก (คัน/เวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที))	ถนน มหาวิทยาลัยนเรศวร (คัน/เวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที))
1	3.1724	1.8581	0.9263
2	1.786	1.3475	1.2716
3	3.8127	1.84	0.7396
4	2.5622	1.8497	1.1398
5	1.6661	1.4899	1.0005
6	1.3577	1.7926	1.1081
7	1.4494	1.4498	1.4216
8	1.1002	1.1333	1.0291
9	<b>1.0804</b>	<b>1.1147</b>	<b>1.0079</b>
10	1.1119	1.109	1.0442
11	1.1288	1.1177	1.0599

#### 4.2.1 จากตารางที่ทำการปรับแต่งค่าสัญญาณไฟจราจร

การปรับแต่งหาเวลาในการตั้งสัญญาณไฟจราจรที่ทำให้ระยะเวลาในการรอกอยน้อยที่สุด และเหมาะสมกับแต่ละแยก เนื่องจากไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ในการที่จะกำหนดสัญญาณไฟจราจร ดังนั้น จึงใช้วิธีปรับค่าแบบสุ่ม แล้วพิจารณาจำนวนรถเฉลี่ยที่จะอยู่ในแถวคอยให้น้อยที่สุดและจำนวนของทุกทางแยกต้องมีจำนวนรถเฉลี่ยเท่ากัน โดยการทดลอง ตั้งระยะเวลาของการปล่อยรถ (สัญญาณไฟเขียว)

ครั้งที่ 1 กำหนดให้สัญญาณไฟจราจรของทุกแยกมีค่าเท่ากันคือ 50 วินาที ทำการ Run 2 วัน คูผลที่ได้จาก Report ของโปรแกรม จะได้ค่าดังนี้ (ดูได้จากตารางที่ 4.5)

ถนนนครสวรรค์ 3.14724 คัน/เวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที)

ถนนพิษณุโลก 1.8581 คัน/เวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที)

ถนนนเรศวร 0.9263 คัน/เวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที)

จากผลจะเห็นได้ว่าจำนวนรถที่รออยู่ในสัญญาณไฟจราจร (ไฟแดง) ของถนน นครสวรรค์ มีค่ามากที่สุดคือ ประมาณ 3 คัน ดังนั้นจึงต้องทำการเพิ่มระยะเวลาของสัญญาณไฟจราจร(ไฟเขียว)ในถนนนครสวรรค์เพิ่มขึ้นอีกประมาณ 10 วินาที เป็น 60 วินาที และค่าของจำนวนรถในสายนเรศวรมีค่าของจำนวนรถเฉลี่ยที่รออยู่ในแถวคอย ประมาณ 1 คัน จึงต้องปรับระยะเวลาให้น้อยลง เพื่อเพิ่มจำนวนรถที่อยู่ในแถวคอยขึ้น เพื่อให้จำนวนรถของแต่ละทาง มีค่าใกล้เคียงกันทุกทางแยก

ครั้งที่ 2 ตั้งเวลาถนน นครสวรรค์ 60 วินาที พิษณุโลก 50 วินาที นครสวรรค์ 20 วินาที แล้ว Run เพื่อ  
ดูผล โดยได้ผลดังนี้ (ดูได้จากตารางที่ 4.5)

ถนนนครสวรรค์	2.786	คัน/เวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที)
ถนนพิษณุโลก	1.945	คัน/เวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที)
ถนนนครสวรรค์	1.2761	คัน/เวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที)

จะเห็นได้ว่าจำนวนรถเฉลี่ยของแต่ละทางแยกเริ่มมีความแตกต่างกันไม่มากนัก จึงต้องทดลอง  
ปรับค่าไปเรื่อยๆ จนได้จำนวนรถเฉลี่ยของแต่ละแยกมีค่าที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด ดูได้จากตารางที่ 4.5  
โดยการทดลองครั้งที่ 7 ดังนี้

ถนนนครสวรรค์	1.4494	คัน/เวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที)
ถนนพิษณุโลก	1.4498	คัน/เวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที)
ถนนนครสวรรค์	1.4216	คัน/เวลารอคอยเฉลี่ย (วินาที)

จะเห็นได้ว่าเวลาที่ได้นั้นมีค่ามากที่สุดของการทดลองที่ผ่านมาจึงตั้งทำการปรับตั้งให้จำนวนรถ  
เฉลี่ยน้อยที่สุดจึงทำการทดลองต่อไป จนถึงครั้งที่ 9 จะค่าของจำนวนรถเฉลี่ย (ดูได้จากตารางที่ 4.5)

ถนนนครสวรรค์	1.0804	คัน/วินาที
ถนนพิษณุโลก	1.1149	คัน/วินาที
ถนนนครสวรรค์	1.0079	คัน/วินาที

จะเห็นได้ว่าจำนวนรถเฉลี่ยนั้นมีค่าที่ใกล้เคียงกันและจำนวนรถเฉลี่ยก็มีค่าลดลงแต่ต้องทำการ  
การทดลองดูแนวโน้มของจำนวนรถเฉลี่ยว่าจะมีค่าที่สามารถลดลงได้อีกหรือไม่ โดยทำการค่อยๆ ปรับ  
ค่าของสัญญาณไปเรื่อยๆ แต่ก็ไม่สามารถที่จะทำให้จำนวนรถเฉลี่ยต่ำกว่านี้ จำนวนรถที่รอคอย  
ประมาณ 1 คัน ได้ จึงได้ทำการพิจารณาว่าค่าที่ได้ทำการทดลองครั้งที่ 9 เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการ  
ตั้งสัญญาณไฟจราจรหน้ามหาวิทยาลัยนครสวรรค์ โดยค่าที่เหมาะสมคือ (ดูได้จากตารางที่ 4.3)

ถนนนครสวรรค์	51	วินาที/รอบ
ถนนพิษณุโลก	35	วินาที/รอบ
ถนนนครสวรรค์	12	วินาที/รอบ

4.3 ผลของการลดเวลาในการไปกลับรถ หลังจากมีสัญญาณไฟจราจรเกิดขึ้น  
 ตารางที่ 4.6 การเก็บข้อมูล ระยะเวลาในการเดิน จากหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร ถึง หน้า  
 มหาวิทยาลัยนเรศวร

ครั้งที่	Car	Bus
1	3.24	3.97
2	2.61	3.41
3	2.83	3.56
4	3.15	3.78
5	2.78	3.25
6	3.01	2.94
7	2.52	3.73
8	3.78	3.21
9	2.08	3.33
10	3.32	3.25
11	2.97	3.41
12	3.25	3.52
13	3.09	2.9
14	2.57	3.52
15	2.34	3.62
16	3.11	2.99
17	2.77	3.22
18	2.48	3.65
19	2.54	3.45
20	2.19	2.86
21	3.25	3.29
22	2.89	3.34
23	2.67	3.23
24	2.33	3.55
25	2.45	3.12
26	3.02	3.38
27	2.56	2.97
28	2.81	3.72
29	2.33	3.21
30	2.86	3.52
31	2.73	3.56
32	2.98	3.26
33	3.18	3.74
34	2.73	3.51
35	2.51	3.56
36	2.87	3.21
37	3.21	3.09
38	2.89	3.16
39	2.62	3.82
40	2.56	3.45
รวม	112.08	135.26
เฉลี่ย	2.802	3.3815



เพราะฉะนั้นเฉลี่ยแล้ว ระยะเวลาที่ใช้ในการ กลับรถ  $(2.802 + 3.3815)/2 = 3.0916$  นาที และจากผลการทดลอง หลังจากมีสัญญาณไฟจราจร แล้ว รถที่วิ่งออกจากมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ไป พิษณุโลก ใช้เวลาเฉลี่ย 42.5662 วินาที(0.7094 นาที) ทำให้ลดเวลาในการที่จะต้องไปกลับรถ ลงเฉลี่ย 2.3822 นาที

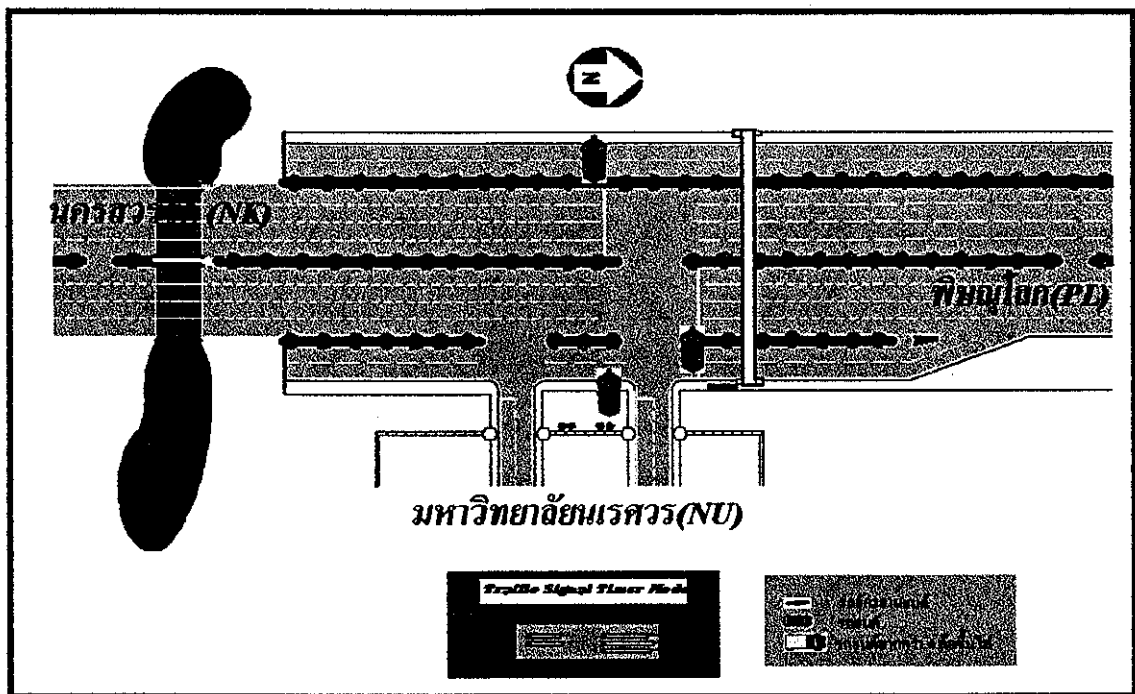
- คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบระหว่างมีสัญญาณไฟจราจร กับ การที่ต้องไปกลับรถ

$$[(0.7094 \times 100) / 3.0916] - 100 = 77\%$$

ดังนั้นสามารถลดเวลาจากการ ไปกลับรถ เมื่อมีสัญญาณไฟจราจรเกิดขึ้น ได้ 77%

#### 4.4 สรุปผลที่ได้ทั้งหมดจากการวิจัยการจำลองระบบสัญญาณไฟจราจร

##### 4.4.1 ผลของการสร้างแบบจำลองของสัญญาณไฟจราจรมีรูปแบบดังนี้



รูปที่ 4.3 แสดงผลของแบบจำลองของสัญญาณไฟจราจร

##### 4.4.2 คู่มือของการทำงานโปรแกรม Arena V.5

ทางผู้จัดทำงานวิจัยครั้งนี้ได้จัดทำคู่มือของการทำงาน โปรแกรม Arena V.5 สามารถหาดูได้จากภาคผนวก ก

#### 4.4.3 ผลของการลดเวลาที่จะต้องไปกลับรถเมื่อเทียบกับแบบจำลอง

เปอร์เซ็นต์ของการเปรียบเทียบระหว่างมีสัญญาณไฟจราจร กับ การที่ต้องไปกลับรถ

$$[(0.7094*100)/3.0916] - 100 = 77\%$$

ดังนั้นสามารถลดเวลาจากการไปกลับรถ เมื่อมีสัญญาณไฟจราจรเกิดขึ้นได้ 77%

#### 4.4.4 ผลของระยะเวลาเฉลี่ยของการตั้งสัญญาณไฟการปล่อยยานพาหนะ(สัญญาณไฟเขียว)

ถนนนครสวรรค์ 51 วินาที/รอบ

ถนนพิษณุโลก 35 วินาที/รอบ

ถนนนเรศวร 12 วินาที/รอบ

#### 4.5.5 ผลของเวลาเฉลี่ยของรถที่อยู่ในแถวคอย

##### 1. แบบจำลองรวมข้อมูลเข้าป้าย (NU\_TST\_MODEL1.DOE)

ผลที่ได้จะ ได้จากการรัน โมเดลรวมเข้าป้าย โดยช่วงเข้าเวลา (8.30น-10.30น) และ บ่ายเวลา (15.00น-17.00น) โดยใช้ระยะเวลาการรัน โมเดลทั้งหมด 2 วัน และแต่ละแยกต้องรอสัญญาณไฟจราจร และไม่มีการ U-turn โดยมีผลของเวลาเฉลี่ยของรถที่อยู่ในแถวคอยดังนี้

ถนนนครสวรรค์ 23.539 วินาที/คัน

ถนนพิษณุโลก 31.571 วินาที/คัน

ถนนนเรศวร 42.566 วินาที/คัน

##### 2. แบบจำลองใช้ข้อมูลเข้า (NU\_TST\_MODEL2.DOE)

ผลที่ได้จะ ได้จากการรัน โมเดลคอนเข้า โดยช่วงเข้าจะเวลา (8.30น-10.30น) โดยใช้ระยะเวลาการรัน โมเดลทั้งหมด 2 วัน และแต่ละแยกต้องรอสัญญาณไฟจราจรและไม่มีการ U-turn โดยมีผลของเวลาเฉลี่ยของรถที่อยู่ในแถวคอยดังนี้

ถนนนครสวรรค์ 22.673 วินาที/คัน

ถนนพิษณุโลก 30.488 วินาที/คัน

ถนนนเรศวร 42.169 วินาที/คัน

##### 3. แบบจำลองใช้ข้อมูลป้าย (NU\_TST\_MODEL3.DOE)

ผลที่ได้จะ ได้จากการรัน โมเดลคอนป้าย โดยช่วงป้ายจะเวลา (8.30น-10.30น) โดยใช้ระยะเวลาการรัน โมเดลทั้งหมด 2 วัน และแต่ละแยกต้องรอสัญญาณไฟจราจรและไม่มีการ U-turn โดยมีผลของเวลาเฉลี่ยของรถที่อยู่ในแถวคอยดังนี้

ถนนนครสวรรค์	22.443	วินาที/คัน
ถนนพิษณุโลก	30.635	วินาที/คัน
ถนนนเรศวร	42.112	วินาที/คัน

#### 4. แบบจำลองแบบมียูเทินและเลี้ยวซ้ายผ่านตลอด (NU\_TST\_MODEL4.DOE)

ผลที่ได้จะ ได้จากการรัน โมเดลรวมเข้าป้าย โดยช่วงเช้าเวลา (8.30น-10.30น) และบ่ายเวลา (15.00น-17.00น) โดยใช้ระยะเวลาการรัน โมเดลทั้งหมด 2 วัน และแต่ละแยกต้องรอสัญญาณไฟจราจร แต่จะมีการปล่อยให้มีการเลี้ยวซ้ายผ่านตลอด ในถนนที่มาจาก พิษณุโลกเข้าม.นเรศวร และ จากม.นเรศวรไปนครสวรรค์ และ ไม่มีการ U-turn (ดูรูป4.3ประกอบ) โดยมีผลของเวลาเฉลี่ยของรถที่อยู่ในแถวคอยดังนี้

ถนนนครสวรรค์	27.469	วินาที/คัน
ถนนพิษณุโลก	31.470	วินาที/คัน
ถนนนเรศวร	42.934	วินาที/คัน

#### 4.4.6 ผลของจำนวนยานพาหนะเฉลี่ยที่รออยู่ในแถวคอย

##### 1. แบบจำลองรวมข้อมูลเข้าป้าย (NU\_TST\_MODEL1.DOE)

ผลที่ได้จะ ได้จากการรัน โมเดลรวมเข้าป้าย โดยช่วงเช้าเวลา (8.30น-10.30น) และบ่ายเวลา (15.00น-17.00น) โดยใช้ระยะเวลาการรัน โมเดลทั้งหมด 2 วัน และแต่ละแยกต้องรอสัญญาณไฟจราจร และ ไม่มีการ U-turn โดยมีผลของจำนวนยานพาหนะเฉลี่ยที่รออยู่ในแถวคอยดังนี้

ถนนนครสวรรค์	3	คัน/รอบ
ถนนพิษณุโลก	3	คัน/รอบ
ถนนนเรศวร	3	คัน/รอบ

##### 2. แบบจำลองใช้ข้อมูลเข้า (NU\_TST\_MODEL2.DOE)

ผลที่ได้จะ ได้จากการรัน โมเดลคอนเข้า โดยช่วงเช้าจะเวลา (8.30น-10.30น) โดยใช้ระยะเวลาการรัน โมเดลทั้งหมด 2 วัน และแต่ละแยกต้องรอสัญญาณไฟจราจรและ ไม่มีการ U-turn โดยมีผลของจำนวนยานพาหนะเฉลี่ยที่รออยู่ในแถวคอยดังนี้

ถนนนครสวรรค์	2	คัน/รอบ
ถนนพิษณุโลก	3	คัน/รอบ
ถนนนเรศวร	3	คัน/รอบ

### 3. แบบจำลองใช้ข้อมูลป้าย (NU\_TST\_MODEL3.DOE)

ผลที่ได้จะ ได้จากการรันโมเดลคอนป้าย โดยช่วงป้ายจะเวลา (15.00น-17.00น) โดยใช้ระยะเวลาการรันโมเดลทั้งหมด 2 วัน และแต่ละแยกต้องรอสัญญาณไฟจราจรและ ไม่มีการ U-turn โดยมีผลของจำนวนยานพาหนะเฉลี่ยที่รออยู่ในแถวคอยดังนี้

ถนนนครสวรรค์	3	คัน/รอบ
ถนนพิษณุโลก	2	คัน/รอบ
ถนนนเรศวร	3	คัน/รอบ

### 4. แบบจำลองแบบมียูเทินและเลี้ยวซ้ายผ่านตลอด (NU\_TST\_MODEL4.DOE)

ผลที่ได้จะ ได้จากการรันโมเดลรวมเข้าป้าย โดยช่วงเข้าเวลา (8.30น-10.30น) และ ป้ายเวลา (15.00น-17.00น) โดยใช้ระยะเวลาการรันโมเดลทั้งหมด 2 วัน และแต่ละแยกต้องรอสัญญาณไฟจราจรแต่จะมีการปล่อยให้มีการเลี้ยวซ้ายผ่านตลอดในถนนที่มาจาก พิษณุโลกเข้าม.นเรศวร และ จากม.นเรศวร ไปนครสวรรค์ และ ไม่มีการ U-turn (ดูรูป4.3ประกอบ) โดยมีผลของจำนวนยานพาหนะเฉลี่ยที่รออยู่ในแถวคอยดังนี้

ถนนนครสวรรค์	1	คัน/รอบ
ถนนพิษณุโลก	1	คัน/รอบ
ถนนนเรศวร	2	คัน/รอบ

#### 4.4.7 ผลของระยะเวลาเฉลี่ยที่ต้องรอคอยสัญญาณของแต่ละทางแยก

ผลที่ได้จะ ได้จากการรันโมเดลแบบจำลองรวมข้อมูลเข้าป้าย (NU\_TST\_MODEL1.DOE) โดยมีผลของระยะเวลาเฉลี่ยที่ต้องรอคอยสัญญาณของแต่ละทางแยกดังนี้

ถนนนครสวรรค์	23.539	วินาที/คัน
ถนนพิษณุโลก	31.571	วินาที/คัน
ถนนนเรศวร	42.566	วินาที/คัน

#### 4.4.8 ตารางแสดงอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

ชนิดรถ	ขนาดความจุของ เครื่อง (ซีซี.)	อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน เชื้อเพลิง (กม./ลิตร)	อัตราค่าน้ำมันโดย เฉลี่ย(บาท)****
มอเตอร์ไซด์*	100	28	(เบนซิน91) 16.19
รถยนต์**	1500	13	(เบนซิน91) 16.19
รถบรรทุก***	5500	4	(ดีเซล) 14.59

\*ยี่ห้อ Honda รุ่น wave 100 cc.

\*\*ยี่ห้อ Honda รุ่น city 1500 cc.

\*\*\*ยี่ห้อ heno 5500 cc.

\*\*\*\*อ้างอิงราคาน้ำมัน (ปตท.) วันที่ 3/3/2004

ระยะทางในการไปกลับรถ 2.5 กิโลเมตร

รถมอเตอร์ไซด์	$(2.5*1)/28 = 0.089$ ลิตร/คัน
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันต่อวัน	$0.089*16.19 = 1.44$ บาท/คัน/วัน
จำนวนรถมอเตอร์ไซด์เฉลี่ยเท่ากับ	556,260 คัน/ปี
ดังนั้นอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันต่อปีเท่ากับ	801,014.4 บาท/ปี

รถยนต์	$(2.5*1)/13 = 0.19$ ลิตร/คัน
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันต่อวัน	$0.19*16.19 = 3.08$ บาท/คัน/วัน
จำนวนรถรถยนต์เฉลี่ยเท่ากับ	2,045,825 คัน/ปี
ดังนั้นอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ	6,301,141 บาท/ปี

รถบรรทุก	$(2.5*1)/4 = 0.6$ ลิตร/คัน
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันต่อวัน	$0.6*14.59 = 8.75$ บาท/คัน/วัน
จำนวนรถบรรทุกเฉลี่ยเท่ากับ	816,140 คัน/ปี
ดังนั้นอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ	7,141,225 บาท/ปี

ดังนั้นต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายน้ำมันเฉลี่ย 14,243,380.4 บาทต่อปี