

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
สารบัญตาราง	๗
สารบัญภาพประกอบ	ณ
รายการสัญลักษณ์	ถ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาของปัญหา	1
1.1.1 ความสำคัญของปัญหาจราจร	1
1.1.2 การบรรเทาปัญหาการจราจรโดยการปรับปรุงระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจร	1
1.1.3 ประเด็นปัญหาที่ควรมีการวิจัยเพื่อปรับปรุงระบบ Urban Traffic Control ของเชียงใหม่	2
1.1.4 ข้อสังเกตเบื้องต้นทำไมวิธีควบคุมด้วยระบบ SCOOT ยังใช้ไม่ได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ	2
1.2 ผลการวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
1.2.1 เทคโนโลยีการควบคุมระบบสัญญาณไฟจราจร (UTC)	3
1.2.2 พัฒนาการของระบบ UTC	3
1.2.3 ซอฟต์แวร์โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของระบบ UTC ที่นำมาใช้ในการควบคุมการจราจร	7
1.2.4 ประวัติการนำไปประยุกต์ใช้ของระบบ SCOOT	9
1.2.5 การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCOOT ในประเทศไทย	12
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	12
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	13
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการศึกษา	13
บทที่ 2 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย	14
2.1 ทฤษฎีออกแบบเวลาสัญญาณไฟจราจรทางแยกเดี่ยว	14
2.1.1 วิธีออกแบบเวลาสัญญาณไฟจราจรของ U.S. Highway Capacity	18

2.1.2 วิธีออกแบบเวลาสัญญาณไฟจราจรของ British TRRL	19
2.1.3 วิธีออกแบบเวลาสัญญาณไฟจราจรของ Australia Road Capacity	20
2.1.4 วิธีออกแบบเวลาสัญญาณไฟจราจรของ Texas A and M	21
2.1.5 วิธีออกแบบเวลาสัญญาณไฟจราจรของ Allsop	21
2.2 ทฤษฎีออกแบบเวลาสัญญาณไฟจราจรเป็นพื้นที่	22
2.2.1 วิธีของ Morgan and Little Band Width	23
2.2.2 วิธีของ Bleyl	24
2.2.3 วิธีของ Delay – Difference of Offset	24
2.2.4 วิธีของ Brook	24
2.3 พารามิเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์และออกแบบสัญญาณไฟ	25
2.3.1 การหาค่ากระแสจราจรอิ่มตัวของทางแยก	25
2.4 อัตราการปล่อยกระแสจราจรอิ่มตัวแบบอุดมคติ (Ideal Saturation Flow)	28
บทที่ 3 ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมการจราจรเป็นพื้นที่ในเมืองเชียงใหม่ (SCOOT)	29
3.1 รายละเอียดการทำงานของโปรแกรม SCOOT	29
3.2 เครื่องมือ (Equipment)	30
3.3 การสื่อสาร (Communication)	30
3.4 ลักษณะสำคัญและพารามิเตอร์ของระบบ SCOOT (SCOOT Features and Parameters)	30
3.5 การจัดเตรียมระบบ SCOOT	31
บทที่ 4 การประยุกต์ใช้โปรแกรม TRANSYT ในการวิเคราะห์ออกแบบการควบคุมการจราจรเป็นพื้นที่	33
4.1 พื้นฐานโปรแกรม TRANSYT	33
4.2 หลักการ	33
4.3 การจำลองโครงข่ายทางแยกของพื้นที่	34
4.4 การใส่ข้อมูลและการแสดงผลข้อมูล	34
4.4.1 การใส่ข้อมูล	34
4.4.2 การแสดงผลข้อมูล	34
4.5 ดัชนีประสิทธิภาพ (Performance Index)	35
4.5.1 ความล่าช้า (Delay)	35

4.5.2 การหยุด (Stop)	38
บทที่ 5 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่ย่อยปัจจุบันและข้อเสนอปรับแบ่งพื้นที่ย่อยและวิธีการควบคุมใหม่	41
5.1 หลักการวิเคราะห์ความเหมาะสม	41
5.1.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการควบคุมระหว่างแบบทางแยก เดียวกับการควบคุมแบบประสานสัมพันธ์สำหรับรูปแบบการ ควบคุมปัจจุบัน	41
5.1.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการควบคุมแบบประสานสัมพันธ์ รูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบควบคุมใหม่	43
5.2 การเลือกค่าพารามิเตอร์ของการจำลองการจราจรใน โปรแกรม TRANSYT	46
5.3 ระยะทางไกลที่สุดที่สามารถจัดกลุ่มเป็นพื้นที่ย่อยจากการวิเคราะห์	47
5.4 การวิเคราะห์การควบคุมการจราจรของสภาพปัจจุบันในรูปแบบทางแยก เดี่ยวและรูปแบบประสานสัมพันธ์พื้นที่ย่อย	51
5.4.1 พื้นที่ย่อยและเวลาสัญญาณไฟที่ใช้ในการวิเคราะห์	51
5.4.2 Node Link Diagram	51
5.4.3 ผลการวิเคราะห์	57
5.5 ปัญหาการควบคุมการจราจรแบบประสานสัมพันธ์พื้นที่ย่อยแบบปัจจุบัน	61
5.6 ทบทวนวิธีการควบคุมและการแบ่งพื้นที่ควบคุมการจราจรแบบปัจจุบัน พร้อมเสนอวิธีการแก้ไข	62
5.6.1 ขั้นตอนทบทวนการแบ่งพื้นที่ควบคุมการจราจรแบบปัจจุบันพร้อม นำเสนอการแบ่งพื้นที่ควบคุมการจราจรเป็นพื้นที่ย่อย	62
5.6.2 Node Link Diagram ของพื้นที่ย่อยใหม่	65
5.7 เปรียบเทียบผลการควบคุมจราจรระหว่างแบบประสานสัมพันธ์ พื้นที่ย่อยใหม่ในจังหวัดปัจจุบันกับประสานสัมพันธ์พื้นที่ย่อยใหม่ จังหวัดใหม่	65
5.8 สรุปผลการเปรียบเทียบการควบคุมการจราจรแบบประสานสัมพันธ์ พื้นที่ย่อยใหม่จังหวัดปัจจุบันกับประสานสัมพันธ์พื้นที่ย่อยใหม่จังหวัดใหม่	70
บทที่ 6 การ ศึกษา Sensitivity ความไวของตัวแปรในระบบ SCOOT	72
6.1 การศึกษาความไวการเปลี่ยนแปลงของระบบจากการปรับเปลี่ยนค่า พารามิเตอร์ต่าง ๆ (Sensitivity Analysis)	73

6.1.1 ผลของการปรับเปลี่ยนค่า Saturation Flow	73
6.1.2 ผลการปรับเปลี่ยนค่า Delay Weighting	76
6.1.3 ผลการปรับเปลี่ยนค่า Stop Weighting	77
6.1.4 ผลการปรับเปลี่ยนค่า Max Queue Penalty	77
6.1.5 ผลของความไวของพารามิเตอร์ต่าง ๆ ต่อค่า Degree of Saturation	79
6.1.6 ผลของความไวของพารามิเตอร์ต่อค่าความยาวคิว	81
6.1.7 ผลของความไวของพารามิเตอร์ต่อค่าดัชนี PI ของ Link ที่ถ่วงน้ำหนัก	83
6.1.8 ผลของความไวของพารามิเตอร์ต่อค่าดัชนี PI ของทางแยก	85
6.1.9 ผลของความไวความคลาดเคลื่อนของ Saturation Flow ต่อ ประสิทธิภาพการควบคุมทางแยก	87
6.2 สรุปผลความไวของพารามิเตอร์ต่าง ๆ	89
บทที่ 7 เทคนิคการประยุกต์ปรับแต่งตัวแปรของระบบ SCOOT (กรณีศึกษา)	91
7.1 ทางแยกที่มีปัญหาและลักษณะปัญหา	91
7.2 เสนอแนะวิธีแก้ปัญหาลำดับของพื้นที่ย่อยที่มีปัญหา	93
7.3 ผลการปรับแต่งระบบของพื้นที่ย่อยที่มีปัญหา	94
7.4 พารามิเตอร์ที่ใช้กับโปรแกรม TRANSYT และ โปรแกรม SCOOT	96
7.4.1 พารามิเตอร์ของ TRANSYT	96
7.4.2 พารามิเตอร์ของ SCOOT	100
7.5 การเทียบเคียงพารามิเตอร์ของระบบ TRANSYT กับระบบ SCOOT	101
7.6 ผลการแก้ไขพื้นที่ย่อยที่มีปัญหาลำดับพารามิเตอร์ของระบบ TRANSYT และเทียบเคียงเป็นพารามิเตอร์ของระบบ SCOOT	103
7.6.1 ผลการแก้ไขพื้นที่ย่อยที่มีปัญหาของพื้นที่ย่อย AB ด้วยพารามิเตอร์ ของระบบ TRANSYT และเทียบเคียงเป็นพารามิเตอร์ระบบ SCOOT	103
7.6.2 ผลการแก้ไขพื้นที่ย่อยที่มีปัญหาของพื้นที่ย่อย G ด้วยพารามิเตอร์ ของระบบ TRANSYT และเทียบเคียงเป็นพารามิเตอร์ระบบ SCOOT	106
7.7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการควบคุมปัจจุบันและการควบคุม ตามวิธีที่นำเสนอ	107
7.7.1 สภาพการควบคุมปัจจุบันพื้นที่ย่อย AB ของระบบ SCOOT และ การเทียบค่าเป็นพารามิเตอร์ของระบบ TRANSYT	107
7.7.2 สภาพการควบคุมปัจจุบันพื้นที่ย่อย G ของระบบ SCOOT และ	109

การเทียบค่าเป็นพารามิเตอร์ของระบบ TRANSYT	
7.8 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการควบคุมปัจจุบันและการควบคุมตามวิธีที่นำเสนอ	111
บทที่ 8 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	113
8.1 สรุปผลการศึกษา	113
8.1.1 การจัดพื้นที่ย่อย	113
8.1.2 การจัดจังหวะ	114
8.1.3 การปรับแต่งพารามิเตอร์พื้นที่ย่อยที่มีปัญหา	114
8.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาต่อไป	115
บรรณานุกรม	117
ภาคผนวก ก. ข้อมูลปริมาณและทิศทางการจราจรของทางแยกต่าง ๆ 40 ทางแยก	118
ภาคผนวก ข. แสดง Node Link Diagram และจังหวะต่าง ๆ ของการควบคุมปัจจุบันและแบบนำเสนอ	139
ภาคผนวก ค. แสดง Node Link Diagram ของการจัดพื้นที่ย่อยแบบนำเสนอ	166
ภาคผนวก ง. Time – Space Diagram	178
ภาคผนวก จ. การใส่ข้อมูลและการแสดงผล	182
ภาคผนวก ฉ. ศัพท์เฉพาะที่ใช้ในวิทยานิพนธ์	188
ประวัติผู้เขียน	190

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 การเปรียบเทียบระบบ SCOOT และ SCATS ในเชิงทฤษฎีและปรัชญา	11
ตารางที่ 5.1 แสดงผลค่าเวลาสัญญาณไฟจราจรและพารามิเตอร์ของการควบคุม การจราจรแบบทางแยกเดี่ยวพื้นที่ย่อย A แบบปัจจุบัน	57
ตารางที่ 5.2 แสดงผลค่าเวลาสัญญาณไฟจราจร และพารามิเตอร์ของการควบคุม การจราจรแบบทางแยกเดี่ยวพื้นที่ย่อย BA แบบจังหวัดปัจจุบัน	58
ตารางที่ 5.3 แสดงผลของค่าเวลาครบรอบสัญญาณไฟและ พารามิเตอร์ของการควบคุม การจราจรแบบประสานสัมพันธ์พื้นที่ย่อยในปัจจุบัน	58
ตารางที่ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบผลการควบคุมการจราจรระหว่างทางแยกเดี่ยวกับ แบบประสานสัมพันธ์พื้นที่ย่อยในสภาพควบคุมการจราจรแบบปัจจุบัน ของพื้นที่ย่อย A	60
ตารางที่ 5.5 แสดงการเปรียบเทียบผลการควบคุมการจราจรระหว่างทางแยกเดี่ยวกับ แบบประสานสัมพันธ์พื้นที่ย่อยในสภาพควบคุมการจราจรแบบปัจจุบัน ของพื้นที่ย่อย BA	60
ตารางที่ 5.6 แสดงเหตุผลในการจัดพื้นที่ย่อยที่นำเสนอใหม่	63
ตารางที่ 5.7 แสดงผลการเปรียบเทียบการควบคุมการจราจรแบบประสานสัมพันธ์ พื้นที่ย่อยใหม่จังหวัดปัจจุบันกับแบบประสานสัมพันธ์พื้นที่ย่อยใหม่ จังหวัดใหม่	69
ตารางที่ 5.8 สรุปผลการเปรียบเทียบการควบคุมการจราจรแบบประสานสัมพันธ์ พื้นที่ย่อยใหม่จังหวัดปัจจุบันกับแบบประสานสัมพันธ์พื้นที่ย่อยใหม่ จังหวัดใหม่	71
ตารางที่ 6.1 แสดงผลของการปรับเปลี่ยนค่า Saturation Flow	75
ตารางที่ 6.2 แสดงผลของการปรับเปลี่ยนค่า Delay Weighting	76
ตารางที่ 6.3 แสดงผลของการปรับเปลี่ยนค่า Stop Weighting	78
ตารางที่ 6.4 แสดงผลของการปรับเปลี่ยนค่า Max Queue Penalty	79
ตารางที่ 6.5 แสดงการแปรผันค่าของการถ่วงน้ำหนักพารามิเตอร์ที่ละตัวของทั้ง 3 ตัว	79
ตารางที่ 6.6 เปอร์เซนต์การลดลงของค่า Degree of Saturation จากพารามิเตอร์ต่าง ๆ	80
ตารางที่ 6.7 เปอร์เซนต์การลดลงของค่าความยาวคิวจากพารามิเตอร์ต่าง ๆ	82
ตารางที่ 6.8 เปอร์เซนต์การเพิ่มขึ้นของดัชนี PI. Link ที่ถ่วงน้ำหนักจาก	84

พารามิเตอร์ต่าง ๆ

ตารางที่ 6.9 การเพิ่มขึ้นของดัชนี PI. ของทางแยกจากพารามิเตอร์ต่าง ๆ	86
ตารางที่ 6.10 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงสำหรับแต่ละดัชนีที่ค่าเปอร์เซ็นต์	88
ความคลาดเคลื่อนของค่า Saturation Flow ต่าง ๆ	
ตารางที่ 6.11 สรุปผลความละเอียดและความไวของพารามิเตอร์ต่าง ๆ	90
ตารางที่ 7.1 แสดงรายละเอียดพื้นที่ย่อย Link ที่มีปัญหาและลักษณะของปัญหา	93
ตารางที่ 7.2 แสดงแนวทางและรายละเอียดการเสนอแนะยุทธวิธีในการประยุกต์ ปรับแต่งแก้ปัญหาพื้นที่ย่อยที่มีปัญหา	94
ตารางที่ 7.3 ผลการปรับแต่งระบบพื้นที่ย่อย AB	94
ตารางที่ 7.4 แสดงทางเลือกวิธีแก้ปัญหาและผลที่ได้ของพื้นที่ย่อย G	98
ตารางที่ 7.5 แสดงผลการเทียบเคียงพารามิเตอร์และค่าที่ใช้ของระบบ TRANSYT กับระบบ SCOOT	102
ตารางที่ 7.6 แสดงผลการเทียบเคียงพารามิเตอร์บางตัวของโปรแกรม TRANSYT กับ โปรแกรม SCOOT	103
ตารางที่ 7.7 ผลการเทียบเคียงพารามิเตอร์และค่าที่ใช้ของระบบ TRANSYT กับระบบ SCOOT ของพื้นที่ย่อย AB	106
ตารางที่ 7.8 ผลการเทียบเคียงพารามิเตอร์และค่าที่ใช้ของระบบ TRANSYT กับระบบ SCOOT ของพื้นที่ย่อย G	107
ตารางที่ 7.9 การเทียบค่าของพารามิเตอร์จากระบบ SCOOT เป็นระบบ TRANSYT ของพื้นที่ย่อย AB	109
ตารางที่ 7.10 การเทียบค่าของพารามิเตอร์จากระบบ SCOOT เป็นระบบ TRANSYT ของพื้นที่ย่อย G	111
ตารางที่ 7.11 ผลการเปรียบเทียบสภาพการควบคุมการจราจรของพื้นที่ย่อย AB และ พื้นที่ย่อย G แบบปัจจุบันและการควบคุมตามวิธีที่นำเสนอ	112
ตารางที่ 8.1 แสดงค่าดัชนี PI. ที่ลดลงของพื้นที่ย่อยต่าง ๆ เมื่อจัด 3 จังหวัดเทียบกับ 2 จังหวัด	114
ตารางที่ 8.2 แสดงเปอร์เซ็นต์ลดลงของค่าความยาวคิว Degree of Saturation และ ดัชนี PI.	115

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
รูปที่ 1.1 แสดงการทำงานของระบบ UTC	4
รูปที่ 1.2 แสดงลักษณะระบบควบคุมโดยคอมพิวเตอร์	4
รูปที่ 1.3 แสดงการนำตัวจับสัญญาณเพื่อเก็บข้อมูลในสนามติดเพิ่มกับระบบ	5
รูปที่ 1.4 แสดงระบบควบคุมโดยคอมพิวเตอร์กับตัวจับสัญญาณที่นำข้อมูลมาใช้ทันที	6
รูปที่ 2.1 แสดงแบบจำลองพื้นฐานการคำนวณเวลาสัญญาณไฟจราจร	14
รูปที่ 2.2 แสดงแบบจำลองการออกแบบเวลาสัญญาณไฟจราจร	15
รูปที่ 2.3 แสดงการเปิดไฟเขียวสัมพันธ์กันของหลายทางแยก	23
รูปที่ 3.1 แสดงระบบการทำงานของ SCOOT	29
รูปที่ 4.1 แสดงตัวอย่างการเขียน Node Link Diagram	34
รูปที่ 4.2 แสดง Uniform Delay	36
รูปที่ 4.3 แสดงการประมาณความล่าช้าของโปรแกรม TRANSYT	38
รูปที่ 4.4 แสดงพฤติกรรมการหยุด	38
รูปที่ 4.5 แสดงวิธีหาค่าการหยุดจากความล่าช้า	39
รูปที่ 4.6 แสดงวิธีหาค่าการหยุดจากค่า Degree of Saturation	40
รูปที่ 5.1 แสดงแผนผังขั้นตอนการวิเคราะห์การควบคุมแบบทางแยกเดี่ยวและ การควบคุมแบบประสานสัมพันธ์สำหรับรูปแบบการควบคุมแบบปัจจุบัน	42
รูปที่ 5.2 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์การควบคุมแบบประสานสัมพันธ์พื้นที่ย่อย สำหรับรูปแบบการควบคุมแบบปัจจุบันและรูปแบบควบคุมใหม่	44
รูปที่ 5.3 แสดงการกระจายจากจุดเริ่มต้นถึงระยะ 300 เมตร และเปอร์เซ็นต์ของ กลุ่มยานพาหนะที่ผ่านทางแยก	49
รูปที่ 5.4 แสดงการกระจายที่ระยะ 400 เมตร ถึงระยะ 800 เมตร และเปอร์เซ็นต์ของ กลุ่มยานพาหนะที่ผ่านทางแยก	50
รูปที่ 5.5 การแบ่งพื้นที่ควบคุมการจราจรเป็นพื้นที่ย่อยแบบปัจจุบัน	52
รูปที่ 5.6 ปริมาณและทิศทางการจราจรบริเวณทางแยกในพื้นที่ย่อย A (pcu./hr.)	53
รูปที่ 5.7 ปริมาณและทิศทางการจราจรบริเวณทางแยกในพื้นที่ย่อย BA (pcu./hr.)	54
รูปที่ 5.8 แสดง Node Link Diagram ของพื้นที่ย่อย A	55
รูปที่ 5.9 แสดง Node Link Diagram ของพื้นที่ย่อย BA	56
รูปที่ 5.10 การแบ่งพื้นที่ควบคุมการจราจรเป็นพื้นที่ย่อยแบบนำเสนอ	66

รูปที่ 5.11 แสดง Node Link Diagram ของพื้นที่ย่อย AA และ AB	67
รูปที่ 5.12 แสดง Node Link Diagram ของพื้นที่ย่อย BA	68
รูปที่ 6.1 แสดง Link ที่ศึกษา (106) ของพื้นที่ย่อย G	74
รูปที่ 6.2 แสดงผลเปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงของ Degree of Saturation เมื่อแปรผัน ค่าถ่วงน้ำหนักของพารามิเตอร์ Delay Weighting , Stop Weighting และ Max Queue Penalty	81
รูปที่ 6.3 แสดงเปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงของความยาวคิว เมื่อแปรผันค่าถ่วงน้ำหนัก ของพารามิเตอร์ Delay Weighting , Stop Weighting และ Max Queue Penalty	83
รูปที่ 6.4 แสดงเปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงของ PI. ของ Link ที่ถ่วงน้ำหนัก เมื่อแปรผันค่า ถ่วงน้ำหนักของพารามิเตอร์ Delay Weighting , Stop Weighting และ Max Queue Penalty	85
รูปที่ 6.5 แสดงเปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงของดัชนี PI. ของทั้งทางแยก เมื่อแปรผันค่า ถ่วงน้ำหนักของพารามิเตอร์ Delay Weighting , Stop Weighting และ Max Queue Penalty	87
รูปที่ 6.6 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงสำหรับแต่ละดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพของ ระบบควบคุมสัญญาณไฟที่ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนของค่า Saturation Flow ต่าง ๆ	89
รูปที่ 7.1 แสดง Link ที่มีปัญหาของพื้นที่ย่อย AB	92
รูปที่ 7.2 แสดง Link ที่มีปัญหาของพื้นที่ย่อย G	92
รูปที่ 7.3 ไดอะแกรมระยะทาง - เวลา แสดงการเคลื่อนที่ต่อเนื่องในไฟเขียวจากการ ประสานสัมพันธ์ของแยกทางดงและแยกวงแหวนในพื้นที่ย่อย G	96
รูปที่ 7.4 ไดอะแกรมระยะทาง - เวลา แสดงการเคลื่อนที่ต่อเนื่องในไฟเขียวจากการ ประสานสัมพันธ์ของแยกทางดงและแยกวงแหวนในพื้นที่ย่อย G กรณี Link 111 และ 206 มีค่า Stop Weighting เท่ากับ 9,000	104
รูปที่ 7.5 ไดอะแกรมระยะทาง - เวลา แสดงการเคลื่อนที่ต่อเนื่องในไฟเขียวจากการ ประสานสัมพันธ์ของแยกทางดงและแยกวงแหวนในพื้นที่ย่อย G กรณี Link 108 มีค่า Delay Weighting เท่ากับ 1,000	105
รูปที่ 7.6 แสดงรูปจำลอง Node และ Link พื้นที่ย่อย AB ในระบบ SCOOT และระบบ TRANSYT	108

รูปที่ 7.7 แสดงรูปจำลอง Node และ Link พื้นที่ย่อย G ในระบบ SCOOT
และระบบ TRANSYT

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

รายการอักษรย่อและสัญลักษณ์

PI.	= Performance Index
SCATS	= Sydney Co-ordinated Adaptive Traffic System
SCOOT	= Split Cycle and Offset Optimization Techniques
TRANSYT	= TRAffic Network StudY Tool
TRRL	= Transport and Road Research Laboratory
UTC	= Urban Traffic Control
c	= เวลาครบรอบสัญญาณไฟ
C	= ความจุ
d	= ค่าเฉลี่ยความล่าช้าต่อคัน
g	= เวลาไฟเขียวประสิทธิภาพ
L	= ค่าสูญเสียเวลา
s	= กระแสจราจรอื่นตัว
q	= ปริมาณจราจร
v	= ปริมาณจราจร
X	= Degree of Saturation
Y	= อัตราส่วนของปริมาณจราจรต่อกระแสจราจรอื่นตัว