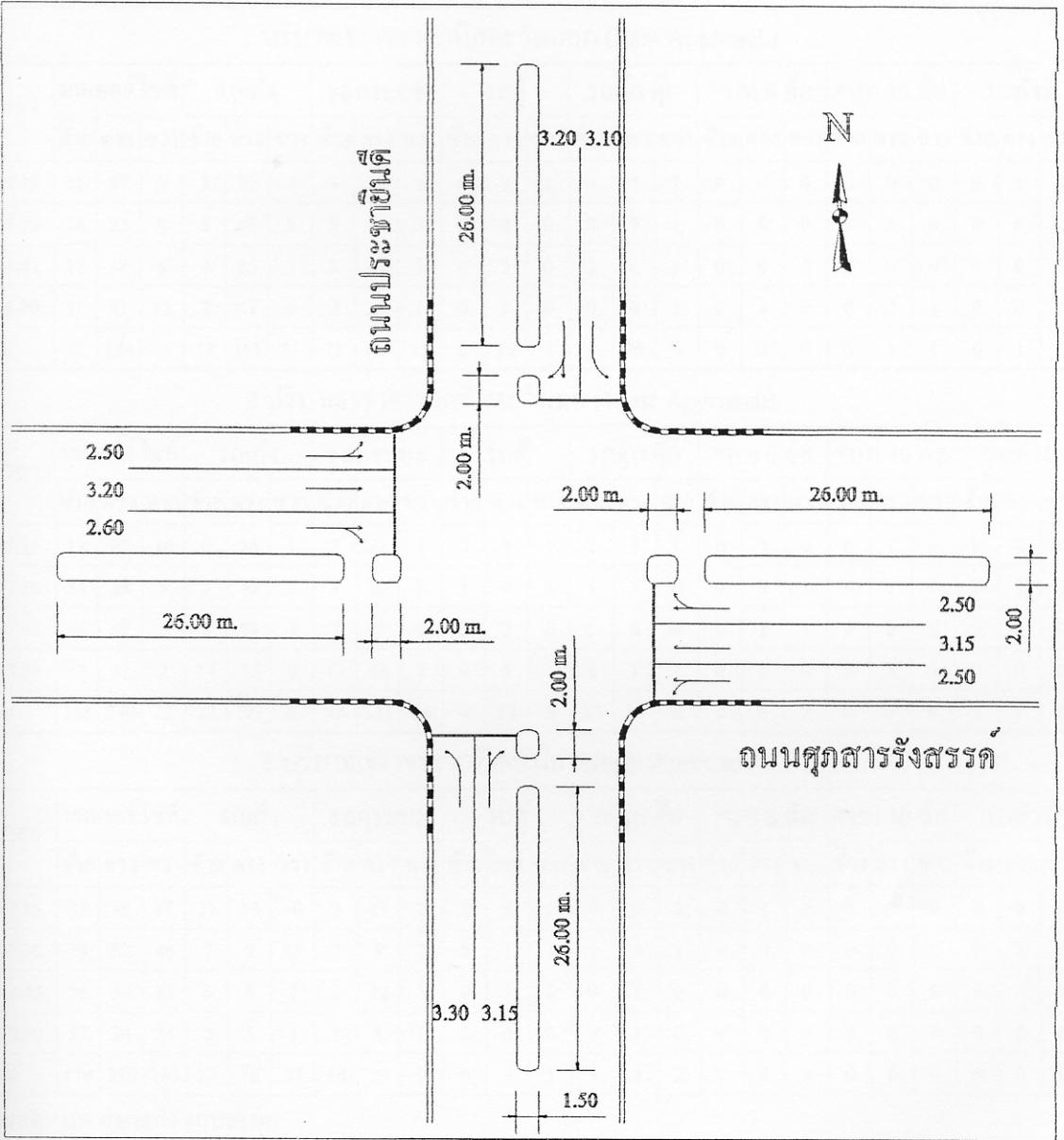


ภาคผนวก ก

ข้อมูลภาคสนาม

ก.1 ข้อมูลภาคสนามของสี่แยกถนนสุภสารรังสรรค์-ถนนประชาธิปไตย

ก.1.1 ลักษณะทางกายภาพของทางแยก (ภาพประกอบ ก.1)



ภาพประกอบ ก.1 ลักษณะทางกายภาพของสี่แยกถนนสุภสารรังสรรค์-ถนนประชาธิปไตย

ก.1.2 ข้อมูลปริมาณจราจรบนสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชาธิปไตย แบ่งตามช่วงเวลา การเก็บข้อมูล 3 ช่วงเวลา คือช่วงเช้า ตั้งแต่เวลา 07.00-08.00, ช่วงเที่ยง ตั้งแต่เวลา 11.00-12.00 น. และช่วงเย็น ตั้งแต่เวลา 16.00-17.00 น. แยกตามประเภทของยานพาหนะและตามทิศทางขาทางแยก ดังนี้

ก.1.2.1 ช่วงเช้า (ตาราง ก.1)

ตาราง ก.1 ปริมาณจราจรบนสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชาธิปไตย ช่วงเช้า 07.00-08.00 น.

1 ปริมาณจราจรจากทิศตะวันออก (East Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซด์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
07.00-7.15	11	32	5	3	32	4	3	18	4	0	3	1	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
07.15-7.30	16	23	8	3	53	5	3	48	3	0	2	0	0	9	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
07.30-7.45	17	38	6	4	55	2	3	34	3	0	3	0	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07.45-8.00	17	41	12	2	41	0	2	20	1	0	5	0	0	6	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0
รวม	61	134	31	12	181	11	11	120	11	0	13	1	2	26	4	0	2	0	0	1	1	0	1	0
2 ปริมาณจราจรจากทิศตะวันตก (West Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซด์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
07.00-7.15	19	33	10	0	24	1	3	22	1	0	1	1	1	9	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
07.15-7.30	34	55	5	5	40	1	1	20	9	1	4	1	1	3	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0
07.30-7.45	43	55	5	3	38	4	7	41	2	3	3	0	5	6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
07.45-8.00	67	97	2	14	75	0	12	48	2	0	5	1	6	1	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0
รวม	163	240	22	22	177	6	23	131	14	4	13	3	13	19	2	0	6	2	0	5	0	0	1	0
3 ปริมาณจราจรจากทิศเหนือ (North Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซด์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
07.00-7.15	33	48	51	11	10	10	3	13	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
07.15-7.30	28	82	48	7	9	11	7	9	3	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07.30-7.45	26	54	35	5	8	7	3	12	3	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07.45-8.00	27	34	34	0	5	5	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	114	218	168	23	32	33	14	35	9	0	3	1	1	4	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0

หมายเหตุ *บพ หมายถึง รถบรรทุก

ตาราง ก.1 (ต่อ)

4 ปริมาณจราจรจากทิศใต้ (South Approach)																											
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซด์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์					
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา			
07.00-7.15	3	18	1	1	2	2	0	3	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07.15-7.30	32	21	3	4	3	1	2	6	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
07.30-7.45	28	47	9	6	4	3	2	7	0	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
07.45-8.00	34	73	15	5	5	2	6	5	1	0	2	2	7	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	97	159	28	16	14	8	10	21	1	3	5	3	11	4	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0

หมายเหตุ *บพ หมายถึง รถบรรทุก

ก.1.2.2 ช่วงเที่ยง (ตาราง ก.2)

ตาราง ก.2 ปริมาณจราจรบนสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชายินดี ช่วงเที่ยง 11.00-12.00 น.

1 ปริมาณจราจรจากทิศตะวันออก (East Approach)																									
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซด์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์			
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	
12.30-12.45	12	37	7	1	30	1	2	24	0	0	8	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
12.45-13.00	9	30	4	4	29	1	2	30	1	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13.00-13.15	17	30	9	3	17	2	1	23	4	0	4	0	0	5	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0
13.15-13.30	12	37	7	1	28	1	1	32	1	0	3	1	0	6	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
รวม	50	134	27	9	104	5	6	109	6	0	18	1	0	20	0	1	3	0	0	4	1	0	4	0	0

2 ปริมาณจราจรจากทิศตะวันตก (West Approach)																									
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซด์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์			
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	
12.00-12.15	24	24	1	2	31	2	8	22	3	1	5	0	2	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
12.15-12.30	36	64	5	7	33	1	6	31	1	0	4	1	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.30-12.45	25	60	7	6	27	4	10	24	4	1	14	0	4	7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
12.45-13.00	26	23	13	8	32	0	5	39	5	1	4	2	1	9	0	0	1	2	0	11	0	0	0	0	0
รวม	111	171	26	23	123	7	29	116	13	3	27	3	9	23	1	0	2	2	0	14	0	0	0	0	0

หมายเหตุ *บพ หมายถึง รถบรรทุก

ตาราง ก.2 (ต่อ)

3 ปริมาณจราจรจากทิศเหนือ (North Approach)																									
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซค์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์			
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	
12.00-12.15	32	38	31	2	6	6	7	10	11	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12.15-12.30	40	42	29	4	6	6	5	5	6	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12.30-12.45	27	22	12	1	1	5	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.45-13.00	25	27	17	4	4	8	4	8	9	1	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
รวม	134	129	89	11	17	25	17	25	30	2	1	2	4	2	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
4 ปริมาณจราจรจากทิศใต้ (South Approach)																									
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซค์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์			
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	
12.00-12.15	14	22	1	0	1	0	4	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.15-12.30	20	38	12	4	5	0	4	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12.30-12.45	22	36	5	6	6	0	8	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12.45-13.00	19	28	4	1	5	0	7	5	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	75	124	22	11	17	0	23	12	5	3	3	1	5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

หมายเหตุ *บพ หมายถึง รถบรรทุก

ก.1.2.3 ช่วงเย็น (ตาราง ก.3)

ตาราง ก.3 ปริมาณจราจรบนสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชานิติ ช่วงเย็น 16.00-17.00 น.

1 ปริมาณจราจรจากทิศตะวันออก (East Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซค์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
16.00-16.15	14	48	9	3	44	1	5	26	8	1	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
16.15-16.30	20	68	12	4	55	4	3	37	3	1	5	0	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
16.30-16.45	24	76	19	5	71	0	7	51	3	0	6	0	0	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
16.45-17.00	28	66	6	4	81	4	4	45	2	0	13	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
รวม	86	258	46	16	251	9	19	159	16	2	25	0	1	18	1	2	2	0	0	0	0	0	4	0
2 ปริมาณจราจรจากทิศตะวันตก (West Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซค์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
16.00-16.15	28	29	6	11	23	2	5	25	5	1	5	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.15-16.30	50	43	3	6	34	5	6	39	6	2	5	0	3	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
16.30-16.45	31	37	6	10	22	2	2	21	5	3	5	0	2	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
16.45-17.00	52	59	4	9	45	4	16	55	4	1	7	0	0	7	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
รวม	161	168	19	36	124	13	29	140	20	7	22	2	9	16	4	1	1	0	0	2	1	0	1	0
3 ปริมาณจราจรจากทิศเหนือ (North Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซค์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
16.00-16.15	21	58	38	6	7	5	6	13	11	2	0	3	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
16.15-16.30	18	41	35	7	3	10	3	13	7	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
16.30-16.45	30	67	35	11	4	4	8	16	6	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
16.45-17.00	27	42	39	12	5	8	4	12	15	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	96	218	147	36	19	27	21	54	39	3	4	3	2	6	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0

หมายเหตุ *บพ หมายถึง รถบรรทุก

ตาราง ก.3 (ต่อ)

4 ปริมาณจราจรจากทิศใต้ (South Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซค์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
16.00-16.15	28	32	1	6	3	1	3	9	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16.15-16.30	27	38	4	7	5	1	6	15	6	2	3	0	2	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
16.30-16.45	35	47	11	5	5	2	7	14	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.45-17.00	29	45	2	4	6	1	7	20	2	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
รวม	119	162	18	22	19	5	23	58	10	4	6	1	7	6	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0

หมายเหตุ *บพ หมายถึง รถบรรทุก

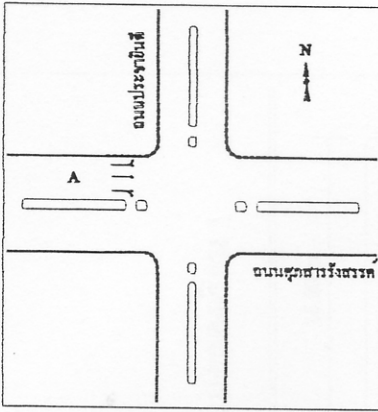
ก.1.3 ค่าสถิติบนสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชานิติ

ตาราง ก.4 ค่าสถิติบนทางแยก

ทิศทาง	ความเร็ว (กม./ชม.)	ความล่าช้าสูงสุด (วินาที)			ความยาวคิวสูงสุด (คัน)			กระแสจราจรอิ่มตัว (คัน/ชั่วโมง)		
		เช้า	เที่ยง	เย็น	เช้า	เที่ยง	เย็น	เช้า	เที่ยง	เย็น
ทิศตะวันออก	36	23	22	24	6	3	9	2200	1800	2600
ทิศตะวันตก	32	17	16	21	11	5	6	3000	2000	2500
ทิศเหนือ	34	22	21	23	9	3	7	2300	2300	2900
ทิศใต้	22	18	17	18	3	2	4	2000	1800	1750

ก.1.4 จังหวะสัญญาณไฟบนสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชานิติ

รอบเวลาสัญญาณไฟเท่ากับ 135 วินาที

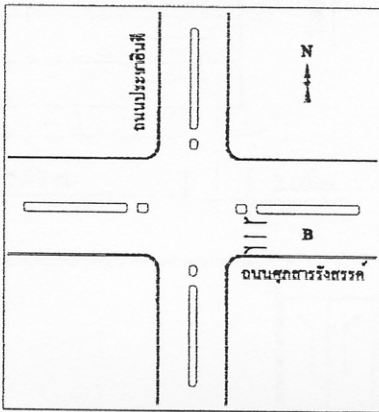


ภาพประกอบ ก.2 จังหวะสัญญาณ A

เวลาไฟเขียว 37 วินาที

เวลาไฟเหลือง 4 วินาที

เวลาไฟแดงทุกด้าน 2 วินาที

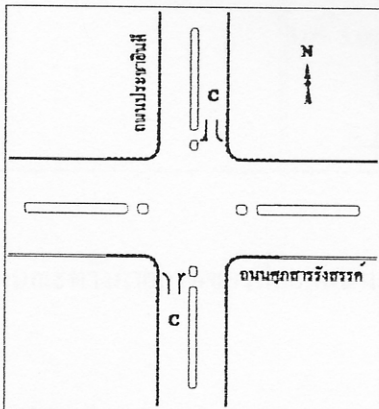


ภาพประกอบ ก.3 จังหวะสัญญาณ B

เวลาไฟเขียว 45 วินาที

เวลาไฟเหลือง 4 วินาที

เวลาไฟแดงทุกด้าน 2 วินาที



ภาพประกอบ ก.4 จังหวะสัญญาณ C

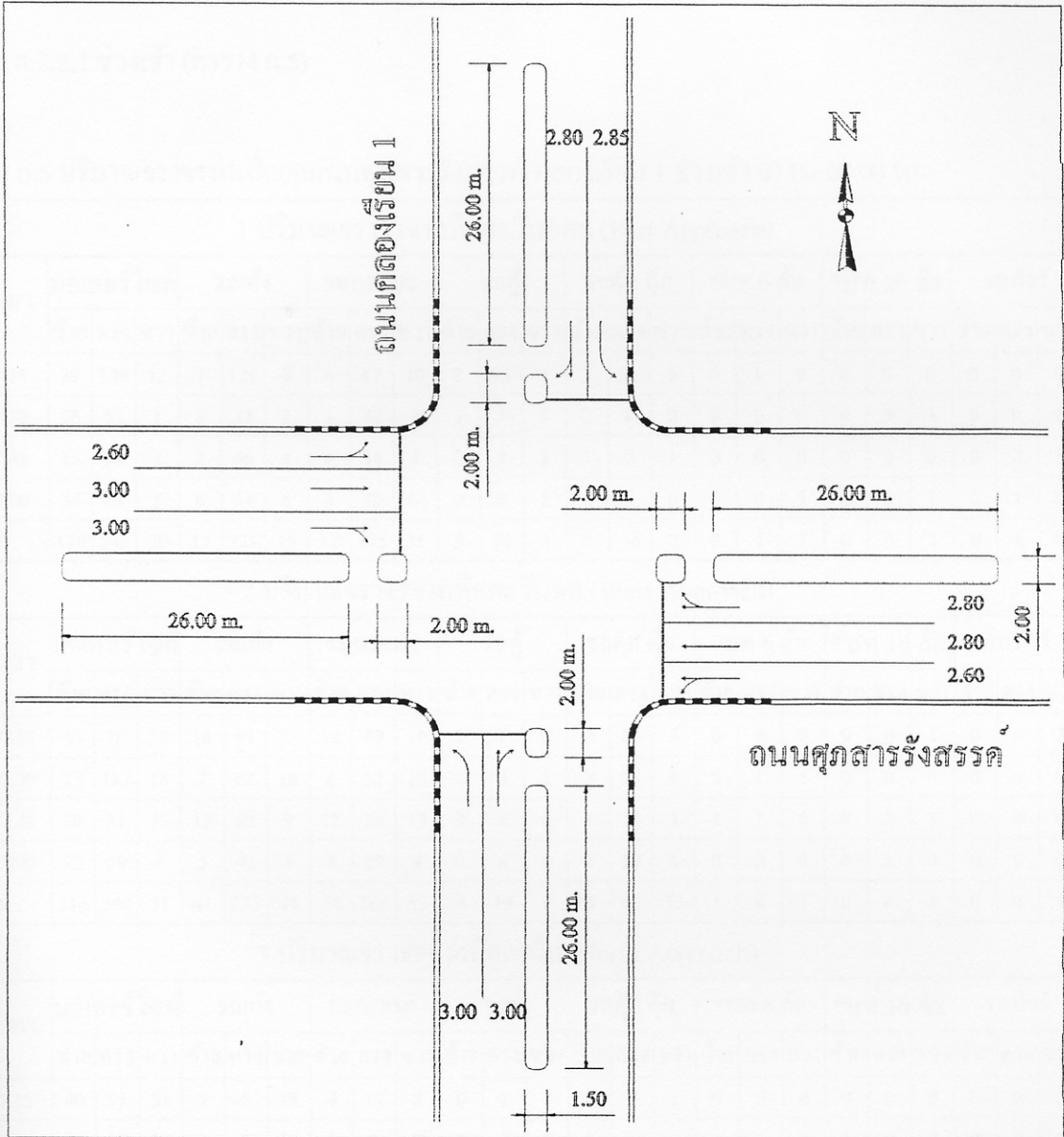
เวลาไฟเขียว 35 วินาที

เวลาไฟเหลือง 4 วินาที

เวลาไฟแดงทุกด้าน 2 วินาที

ก.2 ข้อมูลภาคสนามบนที่แยกถนนศุภสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1

ก.2.1 ลักษณะทางกายภาพของทางแยก (ภาพประกอบ ก.5)



ภาพประกอบ ก.5 ลักษณะทางกายภาพของที่แยกถนนศุภสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1

ก.2.2 ข้อมูลปริมาณจราจรบนสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1 แบ่งตามช่วงเวลา การเก็บข้อมูล 3 ช่วงเวลา คือช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 07.00-08.00, ช่วงเที่ยงตั้งแต่เวลา 11.00-12.00 น. และช่วงเย็นตั้งแต่เวลา 16.00-17.00 น. แยกตามประเภทของยานพาหนะ และตามทิศทางขาทางแยก ได้ดังนี้

ก.2.2.1 ช่วงเช้า (ตาราง ก.5)

ตาราง ก.5 ปริมาณจราจรบนสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-คลองเรียน 1 ช่วงเช้า 07.00-08.00 น.

1 ปริมาณจราจรจากทิศตะวันออก (East Approach)																											
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซค์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์					
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา			
7.00-7.15	39	149	12	7	121	7	4	67	10	2	13	1	3	21	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.15-7.30	38	57	1	2	23	2	3	42	4	1	7	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0
7.30-7.45	15	71	2	2	46	4	1	34	3	0	9	1	1	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.45-8.00	34	69	5	6	34	6	4	32	14	2	6	1	2	7	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
รวม	116	346	20	17	221	19	12	175	31	5	35	3	8	44	2	0	1	1	0	3	2	0	1	0	0	1	0
2 ปริมาณจราจรจากทิศตะวันตก (West Approach)																											
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซค์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์					
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
07.00-7.15	40	78	30	16	59	22	14	49	19	1	1	0	3	20	6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
07.15-7.30	23	112	18	7	62	10	4	52	12	0	4	1	2	16	5	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07.30-7.45	30	91	15	13	60	9	12	38	13	3	6	0	1	12	3	1	1	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0
07.45-8.00	23	59	8	5	42	3	4	29	8	0	8	0	2	14	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
รวม	116	340	71	41	223	44	34	168	52	4	19	1	8	62	15	1	4	1	0	4	4	0	0	1	0	0	1
3 ปริมาณจราจรจากทิศเหนือ (North Approach)																											
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซค์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์					
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
7.00-7.15	40	91	31	7	5	18	4	12	8	0	1	0	0	5	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.15-7.30	12	39	25	8	7	10	9	6	7	1	3	1	1	5	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7.30-7.45	36	20	25	3	5	4	8	14	3	0	1	2	2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.45-8.00	23	24	28	11	2	4	6	4	6	2	0	5	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	111	174	109	29	19	36	27	36	24	3	5	8	6	11	5	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

หมายเหตุ *บพ หมายถึง รถบรรทุก

ตาราง ก.5 (ต่อ)

4 ปริมาณจราจรจากทิศใต้ (South Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซค์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
7.00-7.15	80	32	7	13	4	2	11	6	3	1	0	1	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.15-7.30	71	37	17	15	10	2	15	6	1	3	1	0	4	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7.30-7.45	50	38	8	10	6	10	12	13	4	1	2	0	5	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
7.45-8.00	42	26	22	9	6	5	10	9	3	4	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
รวม	243	133	54	47	26	19	46	34	11	9	3	2	18	6	2	0	1	0	0	3	0	0	0	0

หมายเหตุ *บพ หมายถึง รถบรรทุก

ก.2.2.2 ช่วงเที่ยง (ตาราง ก.6)

ตาราง ก.6 ปริมาณจราจรบนสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-คลองเรียน 1 ช่วงเที่ยง 11.00-12.00 น.

1 ปริมาณจราจรจากทิศตะวันออก (East Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซค์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
12.00-12.15	12	43	4	4	30	3	1	33	2	1	7	0	2	11	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
12.15-12.30	14	41	2	9	31	2	2	32	2	0	2	0	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
12.30-12.45	21	51	4	1	29	2	3	30	3	0	8	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.45-13.00	19	50	3	2	23	0	3	49	0	2	7	0	1	3	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0
รวม	66	185	13	16	113	7	9	144	7	3	24	0	5	27	0	0	3	2	0	1	0	2	1	0

2 ปริมาณจราจรจากทิศตะวันตก (West Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซค์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
12.00-12.15	34	49	8	10	40	7	7	48	8	3	5	1	1	9	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0
12.15-12.30	35	47	8	15	44	6	7	50	7	1	7	0	1	8	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1
12.30-12.45	23	46	8	3	27	4	3	34	16	2	6	3	0	7	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
12.45-13.00	24	54	9	9	42	6	5	49	7	0	2	4	0	3	4	0	0	1	0	1	0	0	0	1
รวม	116	196	33	37	153	23	22	181	38	6	20	8	2	27	8	2	3	3	0	1	1	0	0	2

หมายเหตุ *บพ หมายถึง รถบรรทุก

ตาราง ก.6 (ต่อ)

3 ปริมาณจราจรจากทิศเหนือ (North Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซด์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
12.00-12.15	26	9	6	6	3	6	2	3	6	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
12.15-12.30	19	14	18	6	4	5	9	5	9	2	0	2	1	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
12.30-12.45	22	11	19	5	5	4	6	6	4	3	0	2	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0
12.45-13.00	17	9	10	7	8	7	6	3	9	2	1	2	3	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
รวม	84	43	53	24	20	22	23	17	28	7	3	7	4	3	5	5	0	1	0	3	1	0	0	0
4 ปริมาณจราจรจากทิศใต้ (South Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซด์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
12.00-12.15	42	23	8	4	2	1	9	11	2	0	1	0	2	3	1	3	2	0	0	1	1	0	0	0
12.15-12.30	29	15	4	6	8	2	12	3	2	1	0	0	4	0	1	2	1	0	1	0	0	1	0	0
12.30-12.45	34	15	5	9	6	4	5	7	0	0	1	1	4	0	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0
12.45-13.00	27	14	4	6	4	1	14	8	0	1	0	0	3	1	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0
รวม	132	67	21	25	20	8	40	29	4	2	2	1	13	4	5	9	5	0	1	2	1	2	0	0

หมายเหตุ *บพ หมายถึง รถบรรทุก

ก.2.2.3 ช่วงเย็น (ตาราง ก.7)

ตาราง ก.7 ปริมาณจราจรบนสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-คลองเรียน 1 ช่วงเช้า 16.00-17.00 น.

1 ปริมาณจราจรจากทิศตะวันออก (East Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซด์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
16.00-16.15	39	129	10	4	132	8	9	73	5	1	8	0	0	7	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
16.15-16.30	36	81	14	3	120	3	7	78	3	2	8	0	1	11	0	0	3	0	0	5	0	0	1	0
16.30-16.45	25	156	10	7	86	10	1	190	5	2	3	0	3	16	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
16.45-17.00	40	87	17	12	97	5	12	104	7	5	2	1	5	10	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
รวม	140	453	51	26	435	26	29	445	20	10	21	1	9	44	2	1	4	1	0	7	2	0	1	0
2 ปริมาณจราจรจากทิศตะวันตก (West Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซด์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
16.00-16.15	37	47	24	10	54	6	6	43	6	0	2	2	1	11	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16.15-16.30	32	49	27	14	38	11	7	31	9	0	4	0	0	4	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0
16.30-16.45	61	76	27	6	36	18	7	32	14	3	4	2	1	11	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
16.45-17.00	49	66	36	18	54	7	13	43	9	2	6	1	1	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
รวม	179	238	114	48	182	42	33	149	38	5	16	5	3	32	8	0	2	1	0	3	1	0	1	0
3 ปริมาณจราจรจากทิศเหนือ (North Approach)																								
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซด์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์		
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
16.00-16.15	32	52	27	3	6	20	5	12	7	0	1	3	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
16.15-16.30	35	33	41	4	6	9	4	7	6	0	1	4	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.30-16.45	25	26	23	4	3	7	5	4	5	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.45-17.00	24	28	19	7	7	3	4	10	10	3	0	2	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
รวม	116	139	110	18	22	39	18	33	28	4	2	9	4	4	7	0	1	0	0	2	0	0	0	0

หมายเหตุ *บพ หมายถึง รถบรรทุก

ตาราง ก.7 (ต่อ)

4 ปริมาณจราจรจากทิศใต้ (South Approach)																									
ช่วงเวลา	มอเตอร์ไซด์			รถเก๋ง			รถกระบะ			รถตู้			รถตุ๊ก ตุ๊ก			*บพ 6 ล้อ			*บพ 10 ล้อ			รถทัวร์			
	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	
16.00-16.15	74	32	13	11	6	0	8	4	4	0	0	0	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.15-16.30	58	49	20	13	9	7	5	11	6	6	3	2	1	6	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16.30-16.45	47	49	16	4	5	2	5	10	5	2	3	0	2	6	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
16.45-17.00	53	42	13	14	6	11	8	2	5	2	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	232	172	62	42	26	20	26	27	20	10	6	2	8	21	8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0

หมายเหตุ *บพ หมายถึง รถบรรทุก

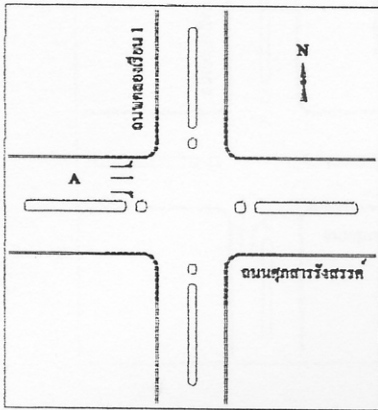
ก.2.3 ค่าสถิติบนสี่แยกถนนสุขสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1

ตาราง ก.8 ค่าสถิติทางแยก

ทิศทาง	ความเร็ว (กม./ชม.)	ความต่ำสุดสูงสุด (วินาที)			ความยาวคิวสูงสุด (คัน)			กระแสรถจรมตัว (คัน/ชั่วโมง)		
		เช้า	เที่ยง	เย็น	เช้า	เที่ยง	เย็น	เช้า	เที่ยง	เย็น
ทิศตะวันออก	32	32	20	31	13	8	17	2700	2500	3000
ทิศตะวันตก	30	34	23	33	17	10	12	2800	2650	2750
ทิศเหนือ	27	34	22	34	10	6	10	2100	1600	2500
ทิศใต้	20	33	23	34	9	6	9	1600	950	2400

ก.2.4 จังหวะสัญญาณไฟบนสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1

รอบเวลาสัญญาณไฟเท่ากับ 170 วินาที

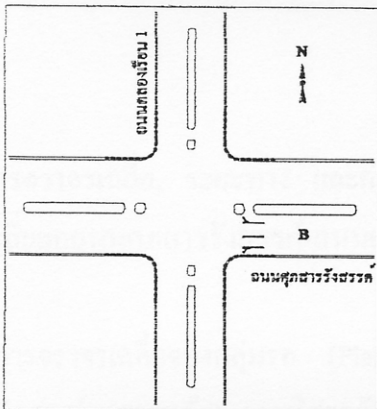


ภาพประกอบ ก.6 จังหวะสัญญาณ A

เวลาไฟเขียว 45 วินาที

เวลาไฟเหลือง 3 วินาที

เวลาไฟแดงทุกด้าน 2 วินาที

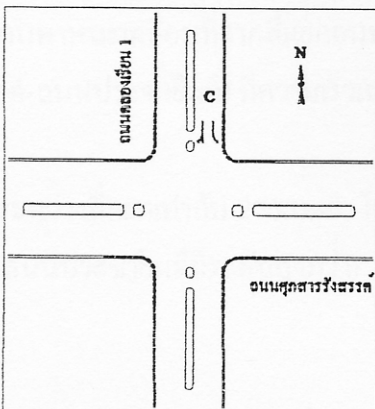


ภาพประกอบ ก.7 จังหวะสัญญาณ B

เวลาไฟเขียว 50 วินาที

เวลาไฟเหลือง 3 วินาที

เวลาไฟแดงทุกด้าน 2 วินาที

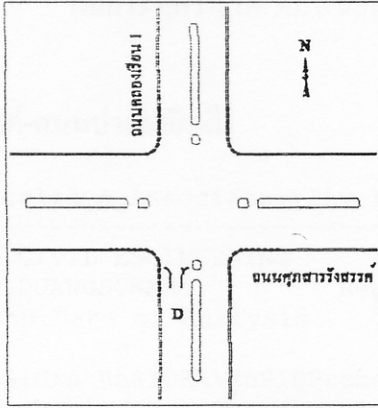


ภาพประกอบ ก.8 จังหวะสัญญาณ C

เวลาไฟเขียว 35 วินาที

เวลาไฟเหลือง 3 วินาที

เวลาไฟแดงทุกด้าน 2 วินาที



เวลาไฟเขียว 20 วินาที

เวลาไฟเหลือง 3 วินาที

เวลาไฟแดงทุกด้าน 2 วินาที

ภาพประกอบ ก.9 จัหวะสัญญาณ D

ก.3 ความเร็วการจราจรเฉลี่ย, ระยะทาง และค่าระดับ ระหว่างสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชานิติ และสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1

ความเร็วการจราจรเฉลี่ยของกลุ่มรถ (Platoon) ซึ่งเคลื่อนที่ไปมาระหว่างสี่แยกทั้งสองบนถนนสุขุมสารรังสรรค์ (สายหลัก) จากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก (ยานพาหนะเคลื่อนที่จากสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชานิติไปสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1) มีความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 31 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และการจราจรเคลื่อนที่จากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก (ยานพาหนะเคลื่อนที่จากสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1 ไปสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชานิติ) มีความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ระยะทางระหว่างสี่แยกเท่ากับ 270 เมตร โดยมีค่าระดับต่างกันอยู่ 4.50 เมตร (สี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชานิติมีระดับสูงกว่า)

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม aaSIDRA 1.0

ข.1 สีแยกถนนศุกสารรังสรรค์-ถนนประชายินดี

Akcelik & Associates Pty Ltd - aaSIDRA 1.0.2

PSU - CIVIL ENGINEERING
VEERA DUANGSUWAN Registered User No.
Time and Date of Analysis 3:20 PM, 11 Jan 2002

Filename:

D:\TRANSPORT\ThsisRnSidra\RnSIDRA\RnSIDPrchdee\ProgmCalCy\Prcha20Opt.OUT
Suphasarnrangsang-Prachayindee : Optimisation Cycle Time * PRCHA2~1
PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
Intersection ID: 4
RUN INFORMATION

* Basic Parameters:

Intersection Type: Signalised - Fixed Time
Driving on the left-hand side of the road
Input data specified in Metric units
Default Values File No. 1
Peak flow period (for performance): 30 minutes
Unit time (for volumes): 60 minutes (Total Flow Period)
Delay definition: Control delay
Geometric delay included
Delay formula: aaSIDRA standard
Level of Service based on: Delay (HCM)
Queue definition: Back of queue, 95th_Percentile

* No. of Main (Timing-Capacity) Iterations = 2

Comparison of last two iterations:
Difference in intersection degree of satn = 3.5 %
Difference in total vehicle capacity = 0.2 %
Largest difference in eff. green times = 3 secs
(max. value for stopping = 2 secs)
Information on Previous Iteration:
Cycle Time = 130
Phase Times: 0, 42, 90
Critical Movements: 7(1st), 9

Suphasarnrangsang-Prachayindee : Optimisation Cycle Time * PRCHA2~1
PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***

DEFAULT PARAMETERS

Default values for some of the important general parameters:
(Default Values File: DEF01.SDF)

1. Basic saturation flow: 1950 tcu/h

This value applies to signalised intersections and priority and continuous movements at roundabouts and unsignalised intersections. Saturation flows (capacities) for all opposed movements at roundabouts and sign-controlled intersections are estimated from a gap-acceptance based model.

2. Through car equivalents for signalised intersections

	L E F T		T H R O U G H		R I G H T	
	LV	HV	LV	HV	LV	HV
Normal	1.050	1.800	1.000	1.650	1.050	1.800
Restricted	1.250	2.250			1.250	2.250

3. Opposed turn parameters (Signalised intersection)

	Crit.	Fol.up	Deps	% Exit Flow
	Gap	Hdway	at End	Opposing
Left turns :	4.0	2.40	2.5	0
Right turns:	4.5	2.60	2.2	0

4. Cruise speed= 60 km/h, Approach Distance= 500 m

5. Queue space per vehicle in metres

Light vehicles: 6.0 Heavy vehicles: 12.0

Suphasarnrangsan-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Table S.0 - TRAFFIC FLOW DATA (Flows in veh/hour as used by the program)

Mov No.	Left		Through		Right		Flow Scale	Peak Flow Factor
	LV	HV	LV	HV	LV	HV		
South: South Approach								
10	53	5	0	0	0	0	0.90	0.70
11	0	0	66	3	0	0	0.90	0.70
12	0	0	0	0	15	3	0.90	0.70
East: East Approach								
4	33	0	0	0	0	0	0.90	0.70
5	0	0	366	9	0	0	0.90	0.70
6	0	0	0	0	31	3	0.90	0.70
North: North Approach								
7	53	0	0	0	0	0	0.90	0.70
8	0	0	104	3	0	0	0.90	0.70
9	0	0	0	0	67	0	0.90	0.70
West: West Approach								
1	84	0	0	0	0	0	0.90	0.70
2	0	0	381	22	0	0	0.90	0.70
3	0	0	0	0	28	4	0.90	0.70

Based on unit time = 60 minutes.

Flow Scale and Peak Hour Factor effects included in flow values.

Suphasarnrangsang-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Table S.1 - MOVEMENT PHASE AND TIMING PARAMETERS

Mov No.	Mov Typ	P H A S E				M A T R I X				Lost Tim		Req.Mov.Time		Eff. Grn	
		First Green		Second Green		Second Green		Second Green		1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd
		Fr	To Op Pr	Fr	To Op Pr	Fr	To Op Pr	Fr	To Op Pr	Grn	Grn	Grn	Grn	Grn	Grn
South: South Approach															
10	L	A	C	C	A					6	6	24.0Min	12.0Min	87	31
11	T	C	A							6		12.0Min		31	
12	R	C	A							6		12.0Min		31	
East: East Approach															
4	L (Un2)	B	C	C	B					6	6	15.9	32.4	43	75
5	T	B	C							6		16.2		43	
6	R	B	C							6		16.2		43	
North: North Approach															
7	L (Un2)*A	C		C	A					6	6	31.0	13.1	87	31
8	T	C	A							6		13.3		31	
9	R	*C	A							6		13.3		31	
West: West Approach															
1	L (Un2)	A	B	B	A					6	6	14.6	32.2	38	80
2	T	A	B							6		14.8		38	
3	R	A	B							6		14.8		38	

Current Phase Sequence No.: 1
 Input phase sequence: A B C
 Output phase sequence: A B C

H (under heading 'Pr') - "High" priority for green splits specified for all coordinated movements

Movement Types:

Ped Pedestrian
 Dum Dummy
 Und Undetected in both green periods
 Un1 Undetected in 1st green period
 Un2 Undetected in 2nd green period

Under heading 'Op':

L "Left" turns are opposed
 R "Right" turns are opposed
 LR "Left and Right" opposed
 C "Constant" saturation flow

Suphasarnrangsang-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Suphasarnrangsan-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Table S.1 - MOVEMENT PHASE AND TIMING PARAMETERS

Mov No.	Mov Typ	P H A S E				M A T R I X				Lost Tim		Req.Mov.Time		Eff. Grn	
		First Green		Second Green		1st Grn		2nd Grn		1st	2nd	1st	2nd		
		Fr	To Op Pr	Fr	To Op Pr	Grn	Grn	Grn	Grn	Grn	Grn	Grn	Grn	Grn	

South: South Approach															
10	L	A	C	C	A	6	6	24.0Min	12.0Min	87	31				
11	T	C	A			6		12.0Min		31					
12	R	C	A			6		12.0Min		31					

East: East Approach															
4	L (Un2)	B	C	C	B	6	6	15.9	32.4	43	75				
5	T	B	C			6		16.2		43					
6	R	B	C			6		16.2		43					

North: North Approach															
7	L (Un2)*A	C		C	A	6	6	31.0	13.1	87	31				
8	T	C	A			6		13.3		31					
9	R	*C	A			6		13.3		31					

West: West Approach															
1	L (Un2)	A	B	B	A	6	6	14.6	32.2	38	80				
2	T	A	B			6		14.8		38					
3	R	A	B			6		14.8		38					

Current Phase Sequence No.: 1
 Input phase sequence: A B C
 Output phase sequence: A B C

H (under heading 'Pr') - "High" priority for green splits specified for all coordinated movements

Movement Types:		Under heading 'Op':	
Ped	Pedestrian	L	"Left" turns are opposed
Dum	Dummy	R	"Right" turns are opposed
Und	Undetected in both green periods	LR	"Left and Right" opposed
Un1	Undetected in 1st green period	C	"Constant" saturation flow
Un2	Undetected in 2nd green period		

Suphasarnrangsan-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Table S.2 - MOVEMENT CAPACITY PARAMETERS

Mov No.	Arv Flow (veh /h)	Satn Flow		Flow Ratio		Total Cap. (veh /h)	Prac. Deg. xp	Prac. Spare Cap. (%)	Lane Util (%)	Deg. Satn x
		1st Grn	2nd Grn	1st Grn	2nd Grn					
South: South Approach										
10 L	58	114	1291	0.038	0.042	384	0.90	496	100	0.151
11 T	69	1915		0.036		457	0.90	496	100	0.151
12 R	18	500		0.036		119	0.90	496	100	0.151
East: East Approach										
4 L	33	445	13	0.069	0.182	155	0.90	322	100	0.213*
5 T	375	5322		0.070		1760	0.90	322	100	0.213*
6 R	34	483		0.070		160	0.90	323	100	0.213*
North: North Approach										
7 L	53	33	961	0.173	0.049	251	0.90	327	100	0.211
8 T	107	2128		0.050		507	0.90	327	100	0.211
9 R	67	1332		0.050		318	0.90	327	100	0.211
West: West Approach										
1 L	84	1287	40	0.060	0.182	401	0.90	329	100	0.210
2 T	403	6584		0.061		1925	0.90	330	100	0.209
3 R	32	523		0.061		153	0.90	330	100	0.209

Suphasarnrangsan-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Table S.3 - INTERSECTION PARAMETERS

Crit Mov No.	App. & Turn	Green Period	Phases		Adjusted Lost Time	Adjusted Flow Ratio	Required Grn Time Ratio	Required Movement Time
			Fr	To				
7	N_L	1st	A	C	6	0.173	0.192	31.0
9	N_R		C	A	6	0.050	0.056	13.3
Total:					12	0.224	0.248	44.3

Cycle Time:

Minimum	Maximum	Practical	Chosen
36	160	36	130

(Cycle time specified by the user)

Intersection Level of Service	=	D
Worst movement Level of Service	=	D
Average intersection delay (s)	=	36.1
Largest average movement delay (s)	=	45.5
Largest back of queue, 95% (m)	=	63
Performance Index	=	99.12

Degree of saturation (highest)	=	0.213
Practical Spare Capacity (lowest)	=	322 %
Total vehicle capacity, all lanes (veh/h)	=	6590
Total vehicle flow (veh/h)	=	1333
Total person flow (pers/h)	=	2000
Total vehicle delay (veh-h/h)	=	13.35
Total person delay (pers-h/h)	=	20.02
Total effective vehicle stops (veh/h)	=	894
Total effective person stops (pers/h)	=	1341
Total vehicle travel (veh-km/h)	=	1389.0
Total cost (\$/h)	=	1321.25
Total fuel (L/h)	=	156.9
Total CO2 (kg/h)	=	391.01

Suphasarnrangsan-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Table S.4 - PHASE INFORMATION

Phase No.	Change Time	Green Start	Displayed Green	Grn+Intgrn Secs	Prop.
A	0	6	38	44	0.338
B	44	50	43	49	0.377
C	93	99	31	37	0.285

Current Phase Sequence No.: 1
 Input phase sequence: A B C
 Output phase sequence: A B C

Suphasarnrangsan-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Table S.5 - MOVEMENT PERFORMANCE

Mov No.	Total Delay (veh-h/h)	Aver. Delay (sec)	Prop. Queued	Eff. Stop Rate	Longest Queue 95% Back (vehs)	Queue (m)	Perf. Index	Aver. Speed (km/h)
South: South Approach								
10 L	0.56	34.6	0.78	0.69	4.8	31	5.11	18.4
11 T	0.77	40.2	0.81	0.63	4.8	31	6.32	18.1
12 R	0.21	42.4	0.82	0.69	4.6	30	1.70	17.8
East: East Approach								
4 L	0.27	29.7	0.75	0.73	7.8	47	2.18	27.3
5 T	3.42	32.8	0.75	0.64	8.5	52	25.66	27.4
6 R	0.33	34.7	0.76	0.73	8.1	51	2.40	26.5

North: North Approach

7 L	0.58	39.7	0.82	0.75	7.0	43	3.97	24.9
8 T	1.25	42.1	0.83	0.72	7.2	44	8.04	24.6
9 R	0.85	45.5	0.84	0.74	7.2	44	5.25	24.0

West: West Approach

1 L	0.76	32.8	0.78	0.74	9.2	57	6.07	24.7
2 T	4.02	35.9	0.79	0.64	10.0	63	30.02	24.7
3 R	0.33	37.1	0.79	0.72	9.6	61	2.40	23.8

Suphasarnrangsan-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Table S.6 - INTERSECTION PERFORMANCE

Total Flow (veh/h)	Total Delay (veh-h/h)	Aver. Delay (sec)	Prop. Queued	Eff. Stop Rate	Perf. Index	Aver. Speed (km/h)
South: South Approach						
145	1.54	38.2	0.804	0.66	13.13	18.2
East: East Approach						
442	4.01	32.7	0.759	0.65	30.23	27.3
North: North Approach						
227	2.68	42.5	0.836	0.73	17.26	24.5
West: West Approach						
519	5.11	35.5	0.792	0.66	38.49	24.7
INTERSECTION:						
1333	13.35	36.1	0.790	0.67	99.12	24.5

Suphasarnrangsan-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Table S.7 - LANE PERFORMANCE

Lane No.	Mov No.	Effective Red and Green Times (sec)				Arv Flow (veh/h)	Cap (veh/h)	Deg. Satn x	Aver. Delay (sec)	Eff. Stop Rate	Queue	
		R1	G1	R2	G2						95% Back (vehs)	Shrt Lane (m)
South: South Approach												
1 LT	10, 11	6 1	6 2	87	31	78	517	0.151	34.6	0.67	4.8	31

2 TR	11, 12	99 2	31 2	0	0	67	443	0.151	42.4	0.66	4.6	30
------	--------	------	------	---	---	----	-----	-------	------	------	-----	----

East: East Approach

1 LT	4, 5	80 1	43 5	6	1	147	691	0.213	29.7	0.65	7.8	47
2 T	5	87	43	0	0	152	712	0.213	33.8	0.64	8.5	52
3 TR	5, 6	87 3	43 5	0	0	143	672	0.213	34.7	0.66	8.1	51

North: North Approach

1 LT	7, 8	6 1	2 8	91	31	116	550	0.211	39.7	0.73	7.0	43
2 TR	8, 9	99 2	31 8	0	0	111	527	0.211	45.5	0.73	7.2	44

West: West Approach

1 LT	1, 2	84 1	38 11	6	2	174	833	0.209	32.8	0.68	9.2	57
2 T	2	92	38	0	0	177	844	0.209	36.6	0.65	10.0	63
3 TR	2, 3	92 3	38 11	0	0	168	801	0.209	37.1	0.66	9.6	61

Suphasarnrangsan-Prachayindee : Optimisation Cycle Time * PRCHA2~1
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

Table S.8 - LANE FLOW AND CAPACITY INFORMATION

Lan No.	Mov No.	Arv Flow (veh/h)				Lane Width (m)	Saturation Flow			End Cap (veh/h)	Tot Cap (veh/h)	Deg. Satn x	Lane Util %
		Lef	Thru	Rig	Tot		Adj. Basic (tcu)	Aver 1st (veh)	Aver 2nd (veh)				
South: South Approach													
1 LT	10, 11	58	20	0	78	3.30	2000	1735	1831	0	517	0.151	100
2 TR	11, 12	0	49	18	67	3.12	1984	1859	0	0	443	0.151	100
East: East Approach													
1 LT	4, 5	33	114	0	147	2.50	2112	2064	1041	0	691	0.213	100
2 T	5	0	152	0	152	3.15	2186	2153	0	0	712	0.213	100
3 TR	5, 6	0	109	34	143	2.50	2112	2032	0	0	672	0.213	100
North: North Approach													
1 LT	7, 8	53	63	0	116	3.10	2280	1516	2207	0	550	0.211	100
2 TR	8, 9	0	44	67	111	3.20	2292	2209	0	0	527	0.211	100
West: West Approach													

Suphasarnrangsang-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Table S.10 - MOVEMENT CAPACITY AND PERFORMANCE SUMMARY

Mov No.	Mov Typ	Arv Flow (veh/h)	Total Cap. (veh/h)	Lane Util (%)	Deg. Satn x	Eff. Grn 1st Grn	Eff. Grn 2nd Grn	Aver. Delay (sec)	Eff. Stop Rate	95% Back of Queue (veh)	Perf. Index
South: South Approach											
10	L	58	384	100	0.151	87	31	34.6	0.69	4.8	5.11
11	T	69	457	100	0.151	31		40.2	0.63	4.8	6.32
12	R	18	119	100	0.151	31		42.4	0.69	4.6	1.70
East: East Approach											
4	L (Un2)	33	155	100	0.213*	43	75	29.7	0.73	7.8	2.18
5	T	375	1760	100	0.213*	43		32.8	0.64	8.5	25.66
6	R	34	160	100	0.213*	43		34.7	0.73	8.1	2.40
North: North Approach											
7	L (Un2)	53	251	100	0.211	87*	31	39.7	0.75	7.0	3.97
8	T	107	507	100	0.211	31		42.1	0.72	7.2	8.04
9	R	67	318	100	0.211	31*		45.5	0.74	7.2	5.25
West: West Approach											
1	L (Un2)	84	401	100	0.210	38	80	32.8	0.74	9.2	6.07
2	T	403	1925	100	0.209	38		35.9	0.64	10.0	30.02
3	R	32	153	100	0.209	38		37.1	0.72	9.6	2.40

* Maximum degree of saturation, or critical green periods

Suphasarnrangsang-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Table S.15 - CAPACITY AND LEVEL OF SERVICE (HCM STYLE)

Mov No.	Mov Typ	Green Ratio (g/C)	Time (g/C)	Total Flow (veh/h)	Total Cap. (veh/h)	Deg. of Satn (v/c)	Aver. Delay (sec)	LOS
		1st grn	2nd grn					
South: South Approach								
10	L	0.669	0.238	58	384	0.151	34.6	C
11	T	0.238		69	457	0.151	40.2	D
12	R	0.238		18	119	0.151	42.4	D
				145	960	0.151	38.2	D

East: East Approach								
4 L	(Un2)	0.331	0.577	33	155	0.213*	29.7	C
5 T		0.331		375	1760	0.213*	32.8	C
6 R		0.331		34	160	0.213*	34.7	C
				442	2075	0.213	32.7	C

North: North Approach								
7 L	(Un2)	0.669*	0.238	53	251	0.211	39.7	D
8 T		0.238		107	507	0.211	42.1	D
9 R		0.238*		67	318	0.211	45.5	D
				227	1076	0.211	42.5	D

West: West Approach								
1 L	(Un2)	0.292	0.615	84	401	0.210	32.8	C
2 T		0.292		403	1925	0.209	35.9	D
3 R		0.292		32	153	0.209	37.1	D
				519	2478	0.210	35.5	D

ALL VEHICLES:				1333	6590	0.213	36.1	D

INTERSECTION:				1333	6590	0.213	36.1	D

Level of Service calculations are based on average control delay including geometric delay (HCM criteria), independent of the current delay definition used.

For the criteria, refer to the "Level of Service" topic in the aaSIDRA Output Guide or the Output section of the on-line help.

* Maximum v/c ratio, or critical green periods

Suphasarnrangsan-Prachayindee : Optimisation Cycle Time
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* PRCHA2~1

Table D.0 - GEOMETRIC DELAY DATA

From Approach	To Approach	Negn Radius (m)	Negn Speed (km/h)	Negn Dist. (m)	Appr. Dist. (m)	Downstream Distance (m)

South: South Approach						
	East	12	20	17	1000	59
	North	S	34	17	1000	44
	West	10	18	17	1000	49

East: East Approach						
	South	10	18	11	1000	20
	North	13	20	11	1000	50
	West	S	32	11	1000	39

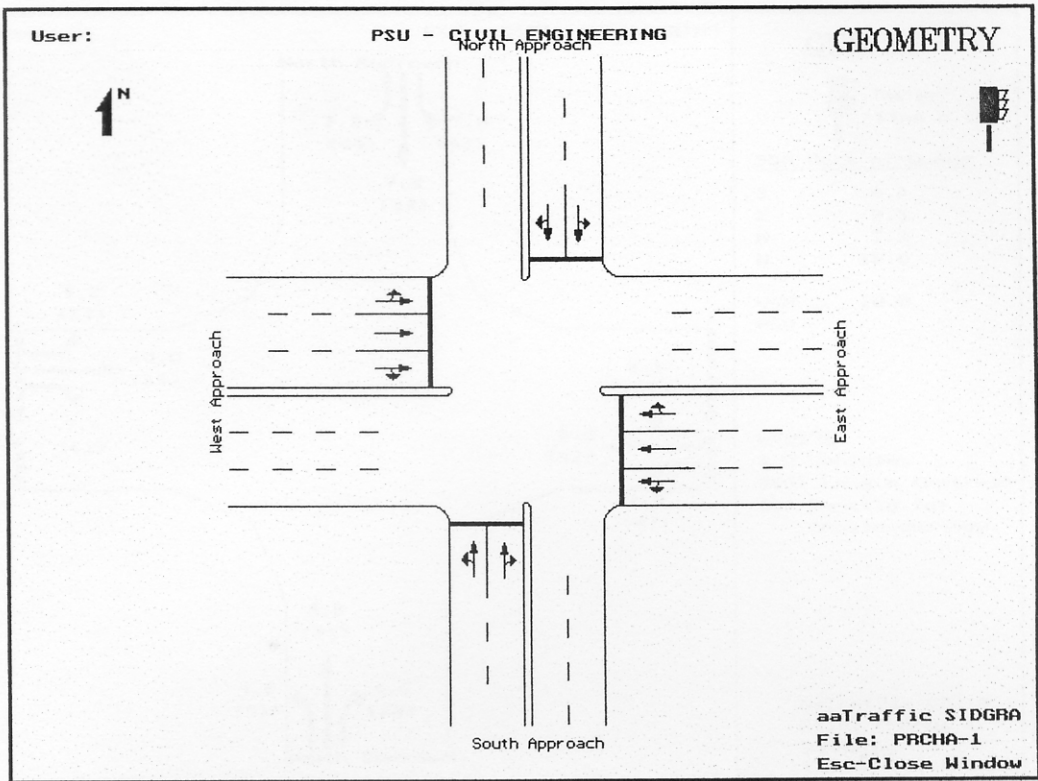
North: North Approach						
	South	S	22	17	1000	18
	East	10	18	17	1000	59

	West	12	20	17	1000	45

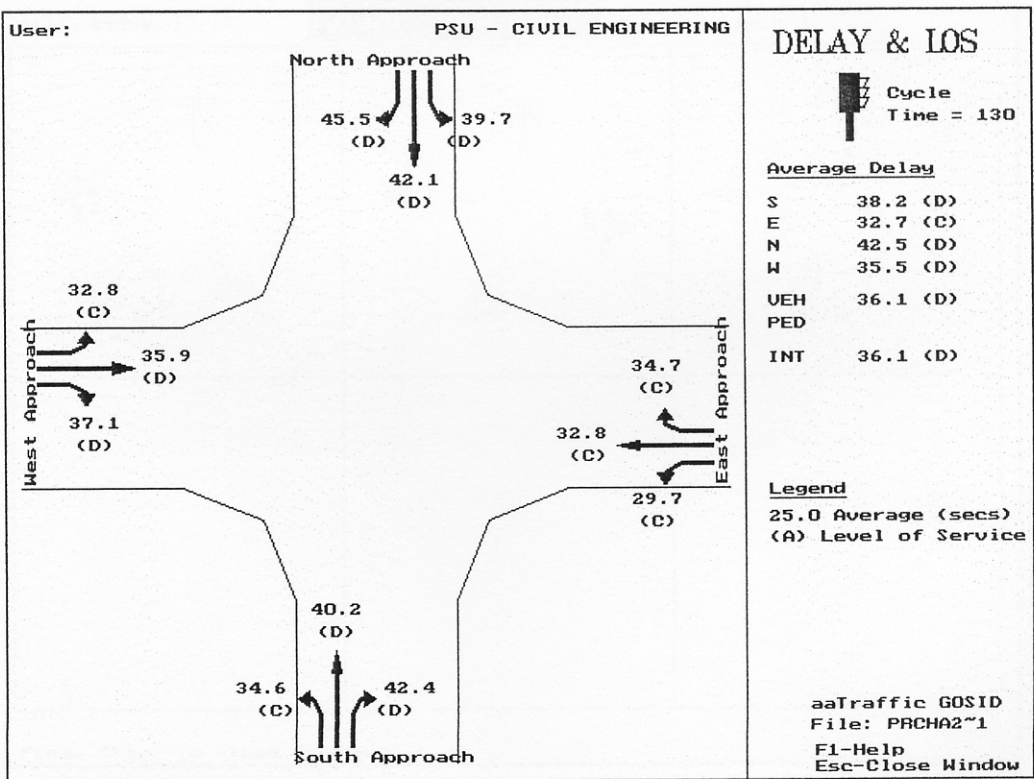
West:	West Approach					
	South	13	20	11	1000	20
	East	S	36	11	1000	50
	North	10	18	11	1000	49

Downstream distance is distance travelled from the stopline until exit cruise speed is reached (includes negotiation distance). Acceleration distance is weighted for light and heavy vehicles. The same distance applies for both stopped and unstopped vehicles.

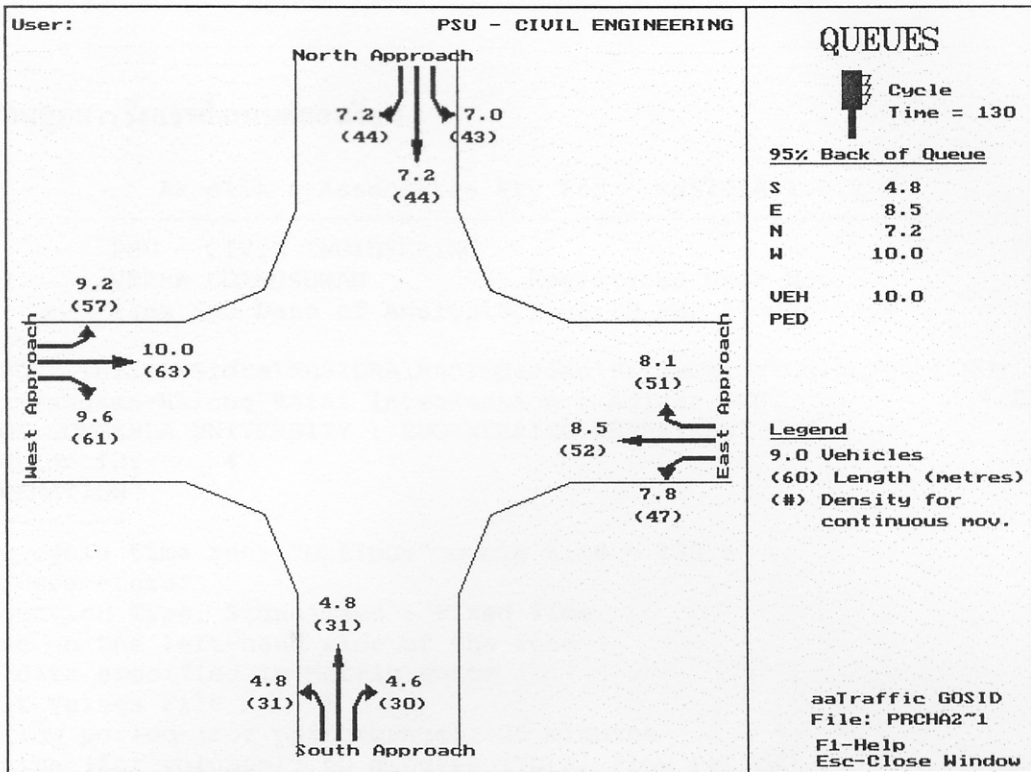
--- End of aaSIDRA Output ---



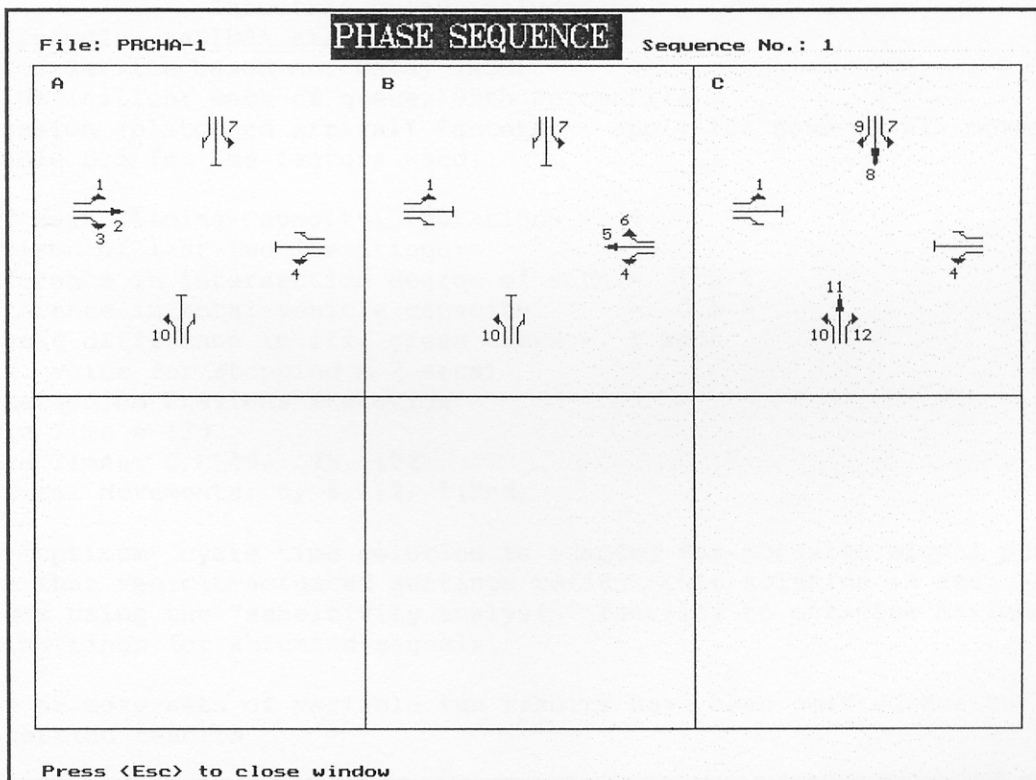
ภาพประกอบ ข.1 ลักษณะเรขาคณิตของสี่แยกถนนศุภสารรังสรรค์-ถนนประชาธิปไตย



ภาพประกอบ ข.2 ความล่าช้าต่อคัน(วินาที) และระดับการบริการของทางแยก



ภาพประกอบ ข.3 ความยาวคิวรถ(คัน) ของสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชาธิปไตย



ภาพประกอบ ข.4 รูปแบบจังหวะสัญญาณไฟของสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชาธิปไตย

ข.2 สีแยกถนนทุกสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1

Akcelik & Associates Pty Ltd - aaSIDRA 1.0.2

 PSU - CIVIL ENGINEERING
 VEERA DUANGSUWAN Registered User No.
 Time and Date of Analysis 3:10 PM, 11 Jan 2002

Filename:

D:\TRANSPORT\ThsisRnSidra\RnSIDRA\RnSIDCadlac\ProgmCalCy\Cdlac200Opt.OUT
 Suphasarnrangsan-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU * CDLAC2~1
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT

Intersection ID: 4

RUN INFORMATION

 Variable cycle time run: "Optimum" cycle time = 130 s

* Basic Parameters:

Intersection Type: Signalised - Fixed Time

Driving on the left-hand side of the road

Input data specified in Metric units

Default Values File No. 1

Peak flow period (for performance): 30 minutes

Unit time (for volumes): 60 minutes (Total Flow Period)

Specified performance measure for "best" cycle time in variable run -
 Delay

Delay definition: Control delay

Geometric delay included

Delay formula: aaSIDRA standard

Level of Service based on: Delay (HCM)

Queue definition: Back of queue, 95th_Percentile

Progression (platooned arrival) Factors apply for some or all movements.

See Table D.5 for the factors used.

* No. of Main (Timing-Capacity) Iterations = 4

Comparison of last two iterations:

Difference in intersection degree of satn = 1.2 %

Difference in total vehicle capacity = 0.5 %

Largest difference in eff. green times = 1 secs

(max. value for stopping = 2 secs)

Information on Previous Iteration:

Cycle Time = 130

Phase Times: 0, 40, 75, 102

Critical Movements: 5, 8, 12, 1(2nd)

* If an "optimum" cycle time solution is adopted for actuated signal purposes ensure that vehicle-actuated settings reflect this solution in real life. Consider using the "sensitivity analysis" facility to optimise maximum green settings for actuated signals.

One or more sets of variable run results have been omitted due to unsettled results.

 Suphasarnrangsan-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***

* CDLAC2~1

DEFAULT PARAMETERS

Default values for some of the important general parameters:
(Default Values File: DEF01.SDF)

1. Basic saturation flow: 1950 tcu/h

This value applies to signalised intersections and priority and continuous movements at roundabouts and unsignalised intersections. Saturation flows (capacities) for all opposed movements at roundabouts and sign-controlled intersections are estimated from a gap-acceptance based model.

2. Through car equivalents for signalised intersections

	L E F T		T H R O U G H		R I G H T	
	LV	HV	LV	HV	LV	HV
Normal	1.050	1.800	1.000	1.650	1.050	1.800
Restricted	1.250	2.250			1.250	2.250

3. Opposed turn parameters (Signalised intersection)

	Crit. Gap	Fol.up Hdway	Deps at End	% Exit Flow Opposing
Left turns :	4.0	2.40	2.5	0
Right turns:	4.5	2.60	2.2	0

4. Cruise speed= 60 km/h, Approach Distance= 500 m

5. Queue space per vehicle in metres

Light vehicles: 6.0 Heavy vehicles: 12.0

Suphasarnrangsarn-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU
PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT
Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* CDLAC2~1

Table S.0 - TRAFFIC FLOW DATA (Flows in veh/hour as used by the program)

Mov No.	Left		Through		Right		Flow Scale	Peak Flow Factor
	LV	HV	LV	HV	LV	HV		
South: South Approach								
1	135	0	0	0	0	0	0.90	0.80
2	0	0	77	8	0	0	0.90	0.80
3	0	0	0	0	36	0	0.90	0.80
East: East Approach								
7	51	0	0	0	0	0	0.90	0.80
8	0	0	467	10	0	0	0.90	0.80
9	0	0	0	0	52	6	0.90	0.80
North: North Approach								
10	71	5	0	0	0	0	0.90	0.80
11	0	0	83	6	0	0	0.90	0.80

12 0 0 0 0 78 2 0.90 0.80

West: West Approach

4	91	2	0	0	0	0	0	0.90	0.80
5	0	0	464	16	0	0	0	0.90	0.80
6	0	0	0	0	108	11	0	0.90	0.80

Based on unit time = 60 minutes.

Flow Scale and Peak Hour Factor effects included in flow values.

Suphasarnrangsarn-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* CDLAC2~1

Table S.1 - MOVEMENT PHASE AND TIMING PARAMETERS

Mov No.	Mov Typ	P H A S E				M A T R I X				Lost Tim		Req.Mov.Time		Eff. Grn	
		First Green				Second Green				1st Grn	2nd Grn	1st Grn	2nd Grn	1st Grn	2nd Grn
		Fr	To	Op	Pr	Fr	To	Op	Pr						
South: South Approach															
1	L	A	D			*D	A			5	5	38.3	12.5	98	22
2	T	D	A							5		12.5		22	
3	R	D	A							5		12.4		22	
East: East Approach															
7	L (Un2)	B	C			C	B			5	5	14.7	44.7	30	90
8	T	B	C							5		14.9		30	
9	R	*B	C							5		14.9		30	
North: North Approach															
10	L (Un1)	C	D			D	C			5	5	12.1	44.0	22	98
11	T	C	D							5		12.3		22	
12	R	*C	D							5		12.3		22	
West: West Approach															
4	L (Un2)	A	B			B	A			5	5	16.5	41.4	36	84
5	T	A	B							5		16.8		36	
6	R	*A	B							5		16.8		36	

Current Phase Sequence No.: 1
 Input phase sequence: A B C D
 Output phase sequence: A B C D

Movement Types:		Under heading 'Op':
Ped Pedestrian		L "Left" turns are opposed
Dum Dummy		R "Right" turns are opposed
Und Undetected in both green periods		LR "Left and Right" opposed
Un1 Undetected in 1st green period		C "Constant" saturation flow
Un2 Undetected in 2nd green period		

Suphasarnrangsang-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* CDLAC2~1

Table S.2 - MOVEMENT CAPACITY PARAMETERS

Mov No.	Arv Flow (veh /h)	Satn Flow		Flow Ratio		Total Cap. (veh /h)	Prac. Deg. Satn xp	Prac. Spare Cap. (%)	Lane Util (%)	Deg. Satn x
		1st Grn	2nd Grn	1st Grn	2nd Grn					
South: South Approach										
1 L	135	463	546	0.231	0.052	441	0.90	194	100	0.306*
2 T	85	1648		0.052		279	0.90	195	100	0.305
3 R	36	698		0.052		118	0.90	195	100	0.305
East: East Approach										
7 L	51	704	13	0.067	0.275	171	0.90	203	100	0.297
8 T	477	6961		0.069		1606	0.90	203	100	0.297
9 R	58	846		0.069		195	0.90	203	100	0.297
North: North Approach										
10 L	76	1268	51	0.049	0.270	253	0.90	200	100	0.300
11 T	89	1750		0.051		296	0.90	199	100	0.301
12 R	80	1573		0.051		266	0.90	199	100	0.301
West: West Approach										
4 L	93	1078	28	0.080	0.252	317	0.90	206	100	0.294
5 T	480	5898		0.081		1633	0.90	206	100	0.294
6 R	119	1462		0.081		405	0.90	206	100	0.294

Suphasarnrangsang-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* CDLAC2~1

Table S.3 - INTERSECTION PARAMETERS

Crit Mov No.	App. & Turn	Green Period	Phases		Adjusted Lost Time	Adjusted Flow Ratio	Required Grn Time Ratio	Required Movement Time
			Fr	To				
6	W_R		A	B	5	0.081	0.090	16.8
9	E_R		B	C	5	0.069	0.076	14.9
12	N_R		C	D	5	0.051	0.057	12.3
1	S_L	2nd	D	A	5	0.052	0.057	12.5
Total:					20	0.252	0.280	56.5

Cycle Time:

Minimum	Maximum	Practical	Chosen
44	200	44	130

2 T	1.21	51.5	0.92	0.73	8.4	27	8.85	15.8
3 R	0.51	51.5	0.92	0.75	8.4	27	3.79	15.9

 East: East Approach

7 L	0.57	39.9	0.79	0.74	10.5	64	3.83	23.4
8 T	5.69	42.9	0.80	0.65	11.1	68	36.69	23.6
9 R	0.72	44.9	0.80	0.73	10.8	68	4.54	22.8

 North: North Approach

10 L	0.98	46.4	0.90	0.76	8.3	53	6.69	20.3
11 T	1.22	49.2	0.90	0.71	8.3	53	7.89	20.2
12 R	1.18	53.0	0.91	0.76	8.2	51	7.37	19.6

 West: West Approach

4 L	0.93	35.9	0.82	0.76	12.3	76	7.16	23.0
5 T	5.14	38.6	0.83	0.68	13.1	81	37.88	23.2
6 R	1.35	40.7	0.83	0.75	12.6	80	9.54	22.4

 Suphasarnrangsang-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* CDLAC2~1

Table S.6 - INTERSECTION PERFORMANCE

Total Flow (veh/h)	Total Delay (veh-h/h)	Aver. Delay (sec)	Prop. Queued	Eff. Stop Rate	Perf. Index	Aver. Speed (km/h)

South: South Approach						
256	1.81	25.5	0.481	0.53	20.33	17.8

East: East Approach						
586	6.98	42.9	0.803	0.67	45.06	23.5

North: North Approach						
245	3.37	49.6	0.909	0.74	21.95	20.0

West: West Approach						
692	7.41	38.6	0.831	0.71	54.59	23.0

INTERSECTION:						
1779	19.58	39.6	0.782	0.67	141.92	21.8

 Suphasarnrangsang-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* CDLAC2~1

Table S.7 - LANE PERFORMANCE

 Effective Red and Arv Queue

T I M E (s)

Suphasarnrangsang-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* CDLAC2~1

Table S.10 - MOVEMENT CAPACITY AND PERFORMANCE SUMMARY

Mov No.	Mov Typ	Arv Flow (veh/h)	Total Cap. (veh/h)	Lane Util (%)	Deg. Satn x	Eff. Grn		Aver. Delay (sec)	Eff. Stop Rate	95% Back of Queue (veh)	Perf. Index
						1st Grn	2nd Grn				
South: South Approach											
1	L	135	441	100	0.306*	98	22*	2.2	0.34	0.5	7.68
2	T	85	279	100	0.305	22		51.5	0.73	8.4	8.85
3	R	36	118	100	0.305	22		51.5	0.75	8.4	3.79
East: East Approach											
7	L (Un2)	51	171	100	0.297	30	90	39.9	0.74	10.5	3.83
8	T	477	1606	100	0.297	30		42.9	0.65	11.1	36.69
9	R	58	195	100	0.297	30*		44.9	0.73	10.8	4.54
North: North Approach											
10	L (Un1)	76	253	100	0.300	22	98	46.4	0.76	8.3	6.69
11	T	89	296	100	0.301	22		49.2	0.71	8.3	7.89
12	R	80	266	100	0.301	22*		53.0	0.76	8.2	7.37
West: West Approach											
4	L (Un2)	93	317	100	0.294	36	84	35.9	0.76	12.3	7.16
5	T	480	1633	100	0.294	36		38.6	0.68	13.1	37.88
6	R	119	405	100	0.294	36*		40.7	0.75	12.6	9.54

* Maximum degree of saturation, or critical green periods

Suphasarnrangsang-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* CDLAC2~1

Table S.15 - CAPACITY AND LEVEL OF SERVICE (HCM STYLE)

Mov No.	Mov Typ	Green Time Ratio (g/C)		Total Flow (veh/h)	Total Cap. (veh/h)	Deg. of Satn (v/c)	Aver. Delay (sec)	LOS
		1st grn	2nd grn					
South: South Approach								
1	L	0.754	0.169*	135	441	0.306*	2.2	A
2	T	0.169		85	279	0.305	51.5	D
3	R	0.169		36	118	0.305	51.5	D

				256	838	0.306	25.5	C	

East: East Approach									
7	L	(Un2)	0.231	0.692	51	171	0.297	39.9	D
8	T		0.231		477	1606	0.297	42.9	D
9	R		0.231*		58	195	0.297	44.9	D

				586	1973	0.297	42.9	D	

North: North Approach									
10	L	(Un1)	0.169	0.754	76	253	0.300	46.4	D
11	T		0.169		89	296	0.301	49.2	D
12	R		0.169*		80	266	0.301	53.0	D

				245	815	0.301	49.6	D	

West: West Approach									
4	L	(Un2)	0.277	0.646	93	317	0.294	35.9	D
5	T		0.277		480	1633	0.294	38.6	D
6	R		0.277*		119	405	0.294	40.7	D

				692	2355	0.294	38.6	D	

ALL VEHICLES:				1779	5982	0.306	39.6	D	

INTERSECTION:				1779	5982	0.306	39.6	D	

Level of Service calculations are based on average control delay including geometric delay (HCM criteria), independent of the current delay definition used.

For the criteria, refer to the "Level of Service" topic in the aaSIDRA Output Guide or the Output section of the on-line help.

* Maximum v/c ratio, or critical green periods

Suphasarnrangsang-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***

* CDLAC2~1

Table S.21 - VARIABLE CYCLE TIME RESULTS

Performance Measure	Smallest Value	Cycle Time
Degree of Satn	0.288	200
Average Delay	39.6	130
Stop Rate	0.63	190
Max. Queue for Any Movement	13.1	130
Perf. Index	141.9	130
Cost	1953.8	130

Performance Measure	Largest Value	Cycle Time
---------------------	---------------	------------

Total Vehicle Cap.	8155	200
Prac. Spare Cap.	212	200

If an "optimum" cycle time solution is adopted for actuated signal purposes ensure that vehicle-actuated settings reflect this solution in real life. Consider using the "sensitivity analysis" facility to optimise maximum green settings for actuated signals.

Suphasarnrangsang-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 130

* CDLAC2~1

Table D.0 - GEOMETRIC DELAY DATA

From Approach	To Approach	Negn Radius (m)	Negn Speed (km/h)	Negn Dist. (m)	Appr. Dist. (m)	Downstream Distance (m)
South:	South Approach					
	East	12	20	19	1000	56
	North	S	30	23	1000	35
	West	10	18	16	1000	55
East:	East Approach					
	South	10	18	11	1000	38
	North	12	20	11	1000	39
	West	S	35	11	1000	46
North:	North Approach					
	South	S	30	17	1000	35
	East	10	18	17	1000	57
	West	12	20	17	1000	54
West:	West Approach					
	South	12	20	11	1000	39
	East	S	35	11	1000	47
	North	10	18	11	1000	38

Downstream distance is distance travelled from the stopline until exit cruise speed is reached (includes negotiation distance). Acceleration distance is weighted for light and heavy vehicles. The same distance applies for both stopped and unstopped vehicles.

Suphasarnrangsang-Khlong Rain1 Intersection : Adjust PCU
 PRINCE OF SONGKHLA UNIVERSITY : ENGINEERING DEPARTMENT
 Intersection ID: 4 *** UNREGISTERED VERSION ***

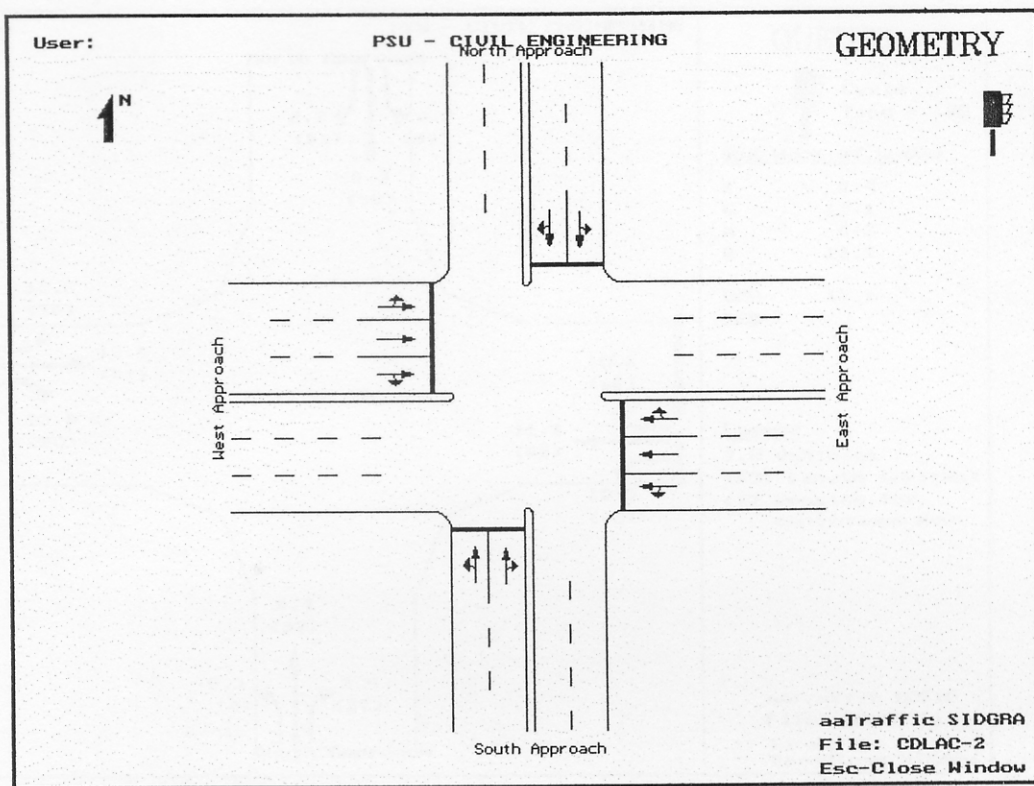
* CDLAC2~1

Table V.21 - INTERSECTION SUMMARY FOR VARIABLE CYCLE TIME

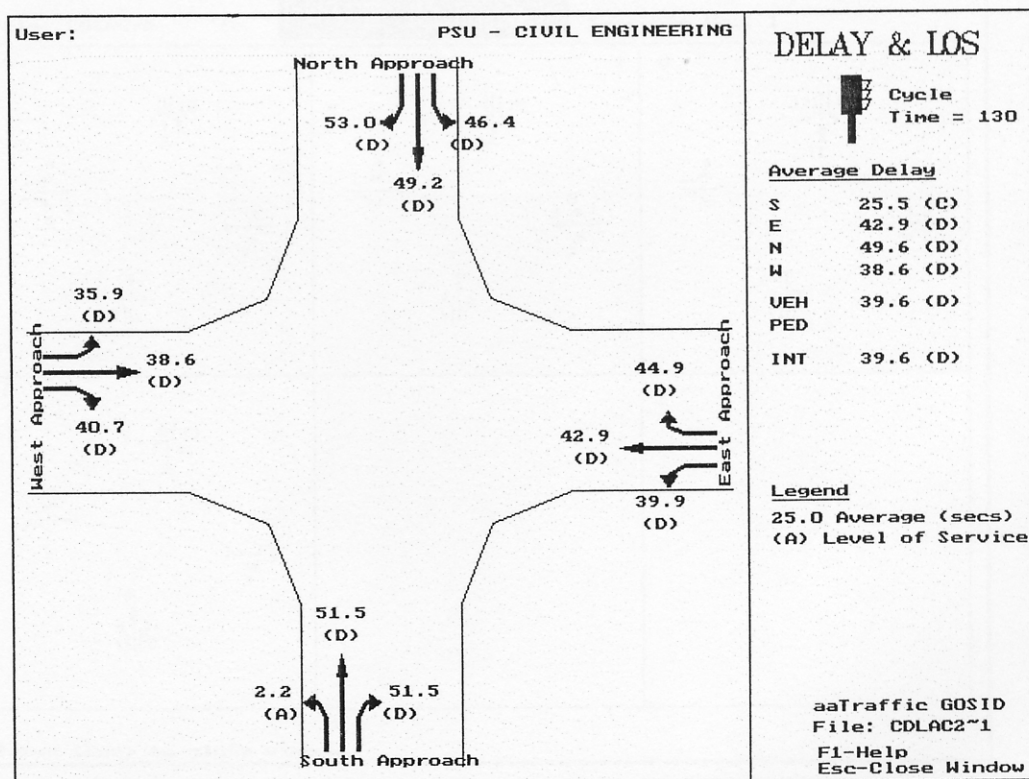
Cycle Time (sec)	Total Veh. Cap.	Intersn Deg. of Satn	Prac. Spare Cap.	Aver. Delay (sec)	Stop Rate	Longest Queue (veh)	Perf. Index	Cost Total \$/h
130	5982	0.306	194	39.6	0.67	13.1	141.9	1953.8
150	6035	0.303	197	45.6	0.68	14.7	152.5	2016.7
160	6093	0.304	196	48.4	0.68	15.5	157.4	2045.2
170	8025	0.302	198	46.7	0.63	15.9	155.1	2030.4
180	8103	0.300	200	48.9	0.63	16.5	159.1	2053.2
190	8152	0.289	211	51.2	0.63	17.3	163.5	2077.9
200	8155	0.288	212	54.0	0.63	18.0	168.4	2107.1

One or more sets of variable run results have been omitted due to unsettled results.

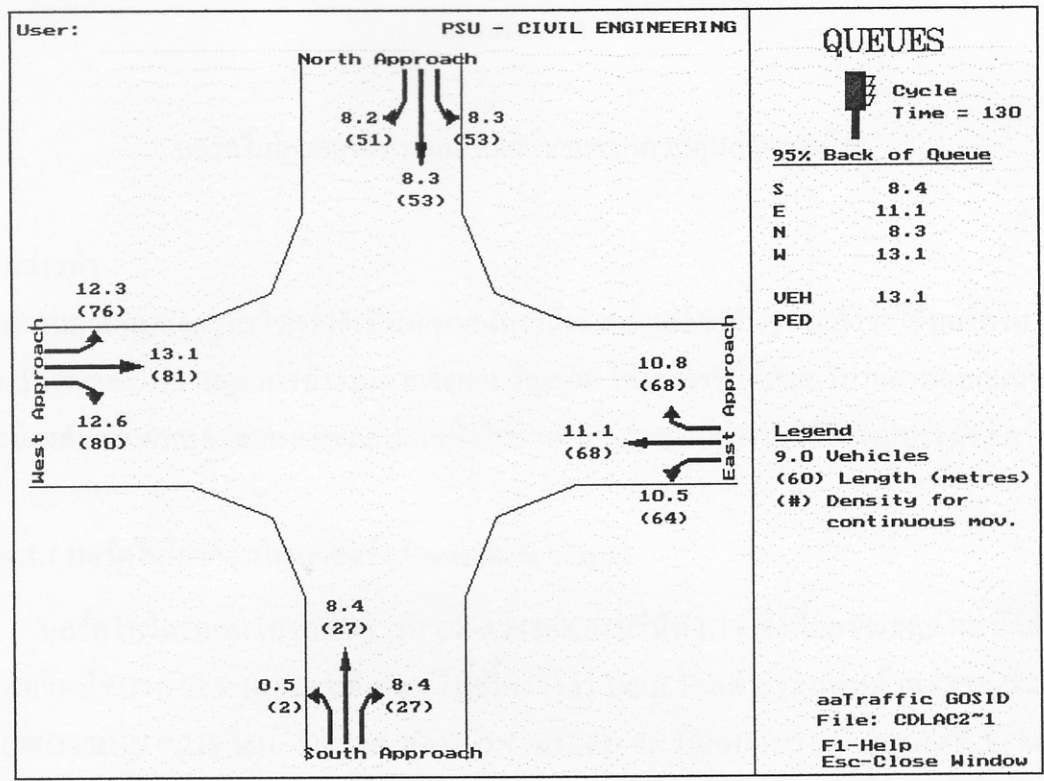
--- End of aaSIDRA Output ---



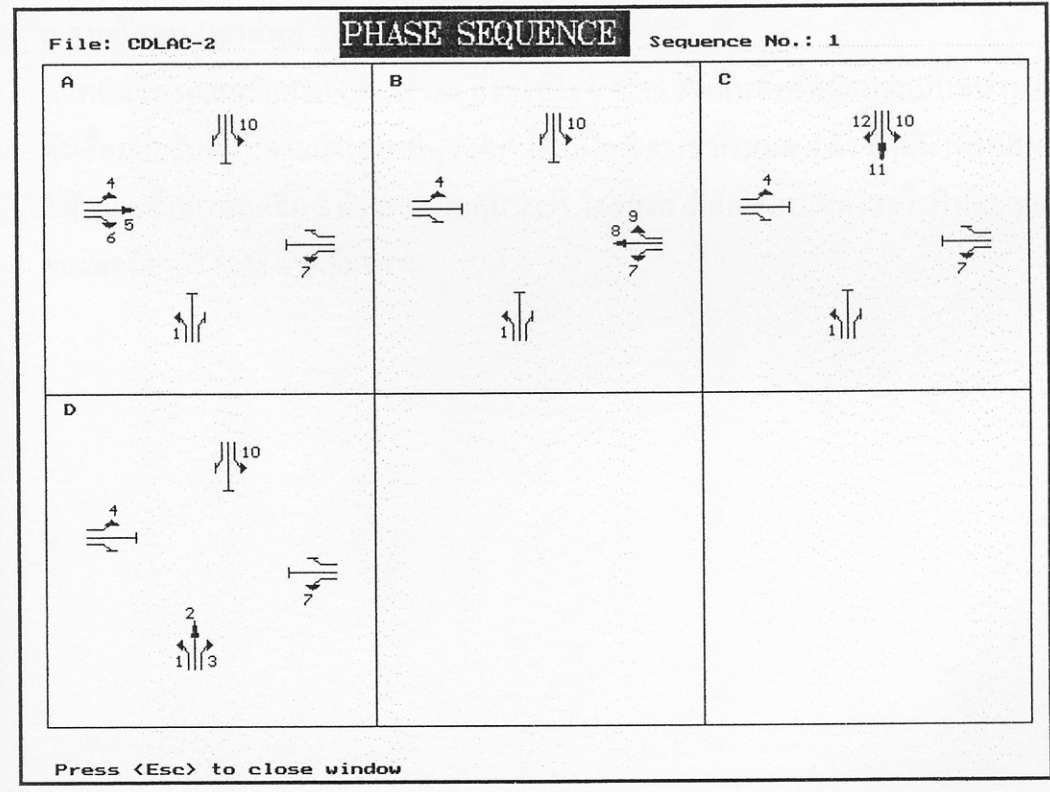
ภาพประกอบ ข.5 ลักษณะเรขาคณิตของสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1



ภาพประกอบ ข.6 ความล่าช้าต่อคัน (วินาที) และระดับการบริการทางแยก



ภาพประกอบ ข.7 ความยาวคิวรถ (คัน) ของสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1



ภาพประกอบ ข.8 รูปแบบจังหวะสัญญาณไฟ 4 จังหวะของสี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1

ภาคผนวก ก

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และโปรแกรมควบคุมสัญญาณไฟ

ก.1 กล่าวนำ

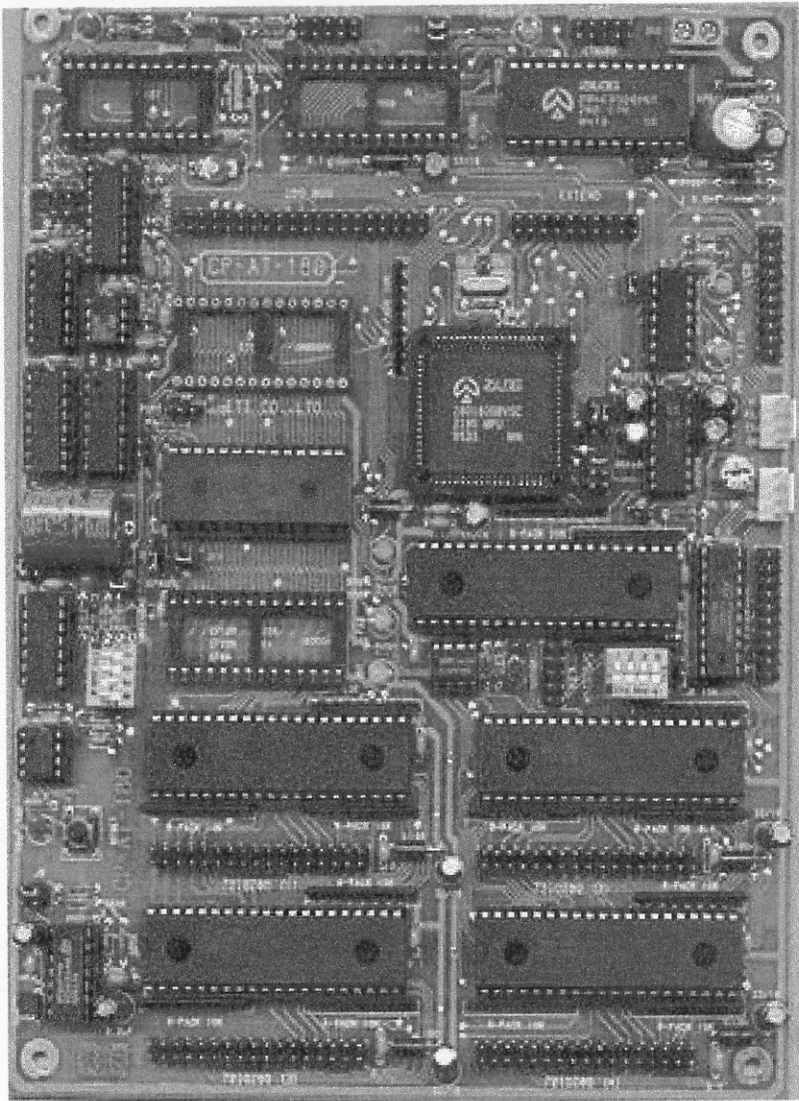
ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรมีมากมายหลายประเภท แต่โดยพื้นฐานแล้วจะใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์มาควบคุมการทำงานตามจังหวะสัญญาณไฟจราจรที่ได้เขียนโปรแกรมออกมาแบบไว้ และมีองค์ประกอบหลายอย่างประกอบกันเพื่อให้ระบบนั้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ก.1.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Controllers board)

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ รุ่น CP-AT180 ของบริษัท ETT ซึ่งมีลักษณะคุณสมบัติดังนี้ บอร์ดมีขนาด 21 x 18.5 เซนติเมตร ไฟเลี้ยงวงจร DC 5 โวลต์ ประกอบด้วย CPU Z80180 CMOS/RUN 9.216 MHz-8K 32K RAM ON BOARD 8K (6264) และ มี 32K/64K EPROM MONITOR และ 92 BIT I/O 8255 PORT 34 PIN ETx4 ฯลฯ (ภาพประกอบ ก.1)

ก ภาคอินพุต / เอาท์พุต

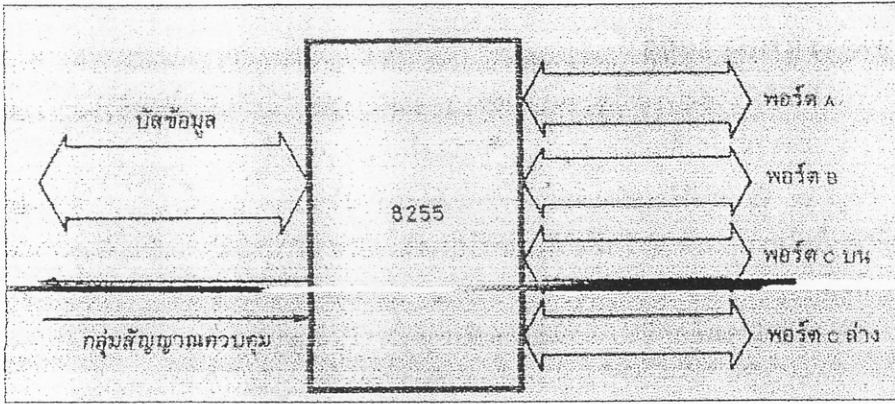
คอนโทรลเลอร์บอร์ด CP-AT180 นี้จะใช้ไอซี 8255 ซึ่งเป็นพอร์ตข้อมูลแบบขนาน เป็นตัวเชื่อมต่อรับอินพุต และส่งเอาท์พุตออก โดยมีไอซี 8255 ทั้งหมด 4 ตัว ทำหน้าที่รับอินพุต 2 ตัวและส่งเอาท์พุตอีก 2 ตัว การควบคุม 8255 โดยส่งค่าที่ต้องการแสดงผลไปในแอดเดรสของพอร์ตของ 8255 ตัวที่ต้องการ



ภาพประกอบ ค.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ CP-AT180

ที่มา : <http://www.ett.co.th/product/02A06.html>

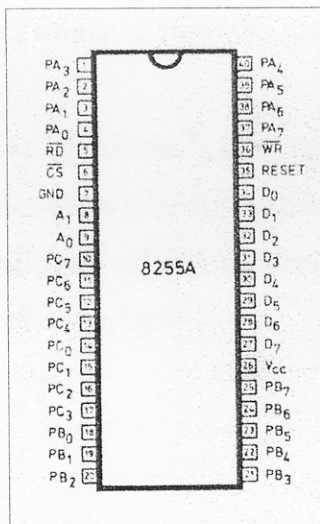
ข ไอซี 8255 เป็นไอซีที่มี 40 ขา ได้รับการออกแบบมาเพื่อไว้ต่อพอร์ตให้ไมโครโปรเซสเซอร์ได้ 3 พอร์ต โดยมีโครงสร้างพื้นฐานแสดงดังภาพประกอบ ค.2



ภาพประกอบ ค.2 แผนผังโครงสร้างของไอซี 8255

ที่มา : ทฤษฎีและการประยุกต์ไมโครโปรเซสเซอร์ Z-80, 2543

การเรียกพอร์ตของ 8255 (ภาพประกอบ ค.3) จะเรียกพอร์ตต่างๆ ว่า พอร์ต A พอร์ต B และพอร์ต C โดยพอร์ต C แยกออกเป็น 2 ส่วนคือ พอร์ต C ล่างมีจำนวน 4 บิต และพอร์ต C บนที่พิเศษคือ พอร์ตทุกพอร์ตเป็นได้ทั้งพอร์ตอินพุตและพอร์ตเอาต์พุต

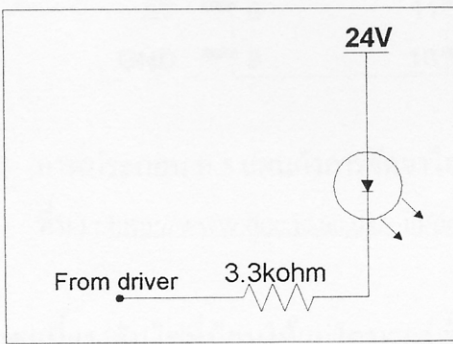


ภาพประกอบ ค.3 แผนผังการจัดขาของไอซี 8255

ที่มา : ทฤษฎีและการประยุกต์ไมโครโปรเซสเซอร์ Z-80, 2543

ภาพประกอบ ค.3 เป็นแผนผังการจับวางขาของไอซี 8255 การทำงานของวงจรจะใช้สัญญาณควบคุมจากไมโครโปรเซสเซอร์มาควบคุมการทำงาน โดยไมโครโปรเซสเซอร์จะส่งคำสั่งมาในโปรแกรมการทำงาน หรือกำหนดรูปแบบของพอร์ตให้เป็นอินพุตหรือเอาต์พุตได้ ส่วนการแสดงผล เราจะแสดงผลโดยใช้ LED ที่วางรูปแบบเป็นหลอดไฟจราจรไว้ (ภาพประกอบ 5.9) โดยหลอด LED แต่ละหลอดจะมีหลายเลขกำกับไว้ตามรูป ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรม

การต่อหลอด LED จะมีลักษณะดังภาพประกอบ ค.4 เพราะแรงดันที่ออกจากไดรเวอร์ ULN2803 จะเป็นอินเวอร์เตอร์กับสัญญาณที่มาจาก 8255 ดังนั้นการทำงานจึงเป็นแบบ Active Low มีตัวต้านทานขนาด 3.3 กิโลโอห์มคอยแบ่งแรงดันกับ LED จากไฟเลี้ยงแรงดัน 24 โวลต์

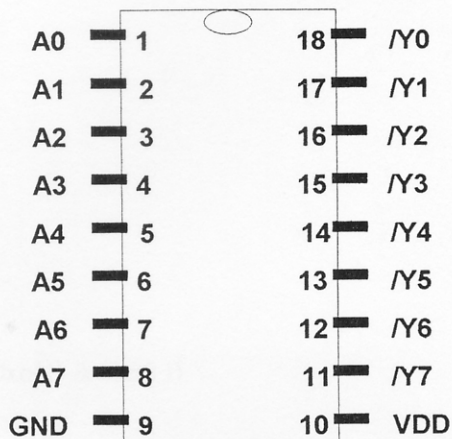


ภาพประกอบ ค.4 ลักษณะการต่อหลอด LED

ในการนำสัญญาณจาก 8255 ไปแสดงผลที่ LED เราจะผ่านตัวขับ (driver) เสียก่อน โดยตัวขับตัวนี้ จะทำการแยกส่วนระหว่างส่วนคอนโทรลกับเอาต์พุต ซึ่งจะช่วยป้องกันส่วนคอนโทรลด้วย เพราะถ้าเกิดการลัดวงจรหรือมีความผิดปกติทางด้านเอาต์พุต ตัวไดรเวอร์จะเกิดความเสียหายก่อนแล้วทำให้ไม่มีผลต่อวงจรทางด้านคอนโทรล

ตัวไมโครเวอร์ที่ใช้เป็นไอซี ULN 2803 8bit 50V 500mA เป็นไมโครเวอร์ที่ไม่ต้องใช้ไฟเลี้ยง เป็นไมโครเวอร์ชนิดอินเวอร์เตอร์ ซึ่งมีรายละเอียดของขาไอซีดังภาพประกอบ ค.5

The VDD pin is the common cathode of the eight intergrated protection diode



ภาพประกอบ ค.5 แผนผังการจัดขาไอซี ULN 2803

ที่มา : <http://www.doc.ic.ac.uk/~ih/doc/stepper/controls/2803.html>

โดยในกล่องควบคุมนี้แรงดันไฟที่ป้อนให้แก่ไมโครเวอร์ ที่นำไปขับ LED และต่อออกเป็นพอร์ตเอาต์พุต เท่ากับ 24 โวลต์ ส่วนของภาคอินพุต กล่องควบคุมไฟจราจรนี้จะมีส่วนที่ใช้ติดต่อกับเครื่องพีซีเพื่อไว้รับข้อมูล โปรแกรมที่ทำการแปลงเป็นภาษาเครื่องแล้วป้อนแก่หน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์ในกล่องควบคุม

ก.2.1 โปรแกรมควบคุมสัญญาณไฟบนสี่แยกถนนสุขุมวิท-ถนนราชินี

```

/* โปรแกรม main3.c สำหรับบอร์ด CP-AT-180 */

#include "Traffic3.inc"
#include "Start3.c"
#include "3Er.c"
#include "3Phase.c"

AtDo()
{
    ResetWDT();

    switch ( (~inport (0xe1) & 0x50 ))
    {
        case (0x10): auto(); break;
        case (0x40): manul(); break;
        default : ER();
    }
}

auto()
{
    /* ตั้งค่าไฟเขียวในแต่ละด้าน เป็นหน่วย 1/100 วินาที */
    phase1 = 3800;
    phase2 = 4300;
    phase3 = 3100;

    while(1)
    {
        if(CheckTime(0x0000, 0x0600))
        {
            ER(); break;
        }
    }
}

```

```

else if(CheckTime(0x0600, 0x2200))
    { if( ~(inport (0xe1)) & 0x80 ) == 0x80 ) week();
      if( ~(inport (0xe1)) & 0x02 ) == 0x02 )
          { if(x == 1) start();
            x = 2;
            AA1();
            if( ~(inport (0xe1)) & 0x40 ) == 0x40 ) break;
            AA2();
            if( ~(inport (0xe1)) & 0x40 ) == 0x40 ) break;
            AA3();
            break;
          }

      ER3()); break;
    }
else if(CheckTime(0x2200, 0x2400))
    {
      ER()); break;
    }
else break;
}
}

```

```
manul()
```

```

{
    phase1 = 3500;
    phase2 = 4500;
    phase3 = 3000;

    if( ~(inport (0xe1)) & 0x02 ) == 0x02 )

```

```
{
    switch ( (~(inport (0xe0)) & 0xaa ))
    {
        case (0x02): AA1(); break;
        case (0x08): AA2(); break;
        case (0x20): AA3(); break;
        default : A1();
    }
}

else A1();
}

week()
{
    switch ( (~(inport (0xa7)) & 0x07 ))
    {
        case (0x01): weekend(); break;
        case (0x02): worktime(); break;
        case (0x03): worktime(); break;
        case (0x04): worktime(); break;
        case (0x05): worktime(); break;
        case (0x06): worktime(); break;
        case (0x07): weekend(); break;
    }
}

weekend()
{
    if(CheckTime(0x0730,0x0830))
    {
        phase1 = 3800;
    }
}
```

```
        phase2 = 4300;
        phase3 = 3100;
    }
    else if(CheckTime(0x1730,0x1830))
    {
        phase1 = 3800;
        phase2 = 4300;
        phase3 = 3100;
    }
}

worktime()
{
    if(CheckTime(0x0730,0x0900))
    {
        phase1 = 3800;
        phase2 = 4300;
        phase3 = 3100;
    }
    else if(CheckTime(0x1630,0x1830))
    {
        phase1 = 3800;
        phase2 = 4300;
        phase3 = 3100;
    }
}

/* โปรแกรม Traffic3.inc สำหรับบอร์ด CP-AT-180 */
#define MAX_INPUT    20
#define MAX_OUTPUT   48
#define MAX_RELAY    48
```

```
#define MAX_COUNTER 48
```

```
#define MAX_TIMER 48
```

```
#define PA1 0xe0
```

```
#define PB1 0xe1
```

```
#define PC1 0xe2
```

```
#define CTRL1 0xe3
```

```
#define PA2 0xe4
```

```
#define PB2 0xe5
```

```
#define PC2 0xe6
```

```
#define CTRL2 0xe7
```

```
#define PA3 0xe8
```

```
#define PB3 0xe9
```

```
#define PC3 0xea
```

```
#define CTRL3 0xeb
```

```
#define PA4 0xec
```

```
#define PB4 0xed
```

```
#define PC4 0xee
```

```
#define CTRL4 0xef
```

```
#define OUTPUT 0x80 /* all ports are output ports */
```

```
int month_date, hour_minute, second, old_second, old_hr_min;
```

```
main()
```

```
{
```

```
/* set up MMU */
```

```
outport(0x3a, 0xfe);
outport(0x38, 0x08);
outport(0x39, 0x08);
```

```
/* init. outports */
```

```
outport(CTRL2, OUTPUT);
outport(CTRL4, OUTPUT);
```

```
/*
```

```
outport(STAT1, 0x00);
```

```
*/
```

```
second = old_second;
    start();
```

```
for (;;)
    {
```

```
    {
```

```
        AtDo();
```

```
    }
```

```
} /* main() */
```

```
ClrAll()
```

```
{
```

```
    int j;
```

```
    for (j = 0; j < MAX_OUTPUT; j++)
```

```
        outpin(j, 0); /* clear all outputs */
```

```
} /* ClrAll() */
```

```
Delay(n)
```

```
{  
  int n;
```

```
{
```

```
  int old_second, cnt;
```

```
  second = inport(0xa1);
```

```
  for (cnt = 0, old_second = second; n > cnt;)
```

```
  {
```

```
  /*
```

```
    getclk();
```

```
  */
```

```
    second = inport(0xa1);
```

```
    if (second != old_second)
```

```
    {
```

```
      cnt++;
```

```
      old_second = second;
```

```
    }
```

```
  }
```

```
} /* Delay(n) */
```

```
CheckTime(start, end)
```

```
int start, end;
```

```
{
```

```
  getclk();
```

```
  if ((hour_minute >= start) && (hour_minute < end))
```

```
    return(1);
```

```
  else
```

```
    return(0);  
} /* CheckTime(start, end) */
```

```
struct output_t
```

```
{
```

```
    char  adr;
```

```
    char  pos;
```

```
} output_tab[48] =
```

```
{
```

```
    PA2, 1,    /* 01 */
```

```
    PA2, 3,    /* 02 */
```

```
    PA2, 5,    /* 03 */
```

```
    PA2, 7,    /* 04 */
```

```
    PB2, 1,    /* 05 */
```

```
    PB2, 3,    /* 06 */
```

```
    PB2, 5,    /* 07 */
```

```
    PB2, 7,    /* 08 */
```

```
    PB2, 6,    /* 09 */
```

```
    PB2, 4,    /* 10 */
```

```
    PB2, 2,    /* 11 */
```

```
    PB2, 0,    /* 12 */
```

```
    PA2, 6,    /* 13 */
```

```
    PA2, 4,    /* 14 */
```

```
    PA2, 2,    /* 15 */
```

```
    PA2, 0,    /* 16 */
```

```
    PA4, 1,    /* 17 */
```

```
    PA4, 3,    /* 18 */
```

```
    PA4, 5,    /* 19 */
```

PA4, 7, /* 20 */
PB4, 1, /* 21 */
PB4, 3, /* 22 */
PB4, 5, /* 23 */
PB4, 7, /* 24 */
PB4, 6, /* 25 */
PB4, 4, /* 26 */
PB4, 2, /* 27 */
PB4, 0, /* 28 */
PA4, 6, /* 29 */
PA4, 4, /* 30 */
PA4, 2, /* 31 */
PA4, 0, /* 32 */

PC4, 0, /* 33 */
PC4, 2, /* 34 */
PC4, 4, /* 35 */
PC4, 6, /* 36 */
PC4, 0, /* 37 */
PC4, 2, /* 38 */
PC4, 4, /* 39 */
PC4, 6, /* 40 */
PC4, 1, /* 41 */
PC4, 3, /* 42 */
PC4, 5, /* 43 */
PC4, 7, /* 44 */
PC4, 1, /* 45 */
PC4, 3, /* 46 */
PC4, 5, /* 47 */
PC4, 7, /* 48 */

```

};

char mask0[8] = { 0xfe, 0xfd, 0xfb, 0xf7, 0xef, 0xdf, 0xbf, 0x7f };
char mask1[8] = { 0x01, 0x02, 0x04, 0x08, 0x10, 0x20, 0x40, 0x80 };

outpin(n, v)
int n, v;
{
    char j;

    j = inport(output_tab[n].adr) & mask0[output_tab[n].pos];

    if (v)
        outport(output_tab[n].adr, j | mask1[output_tab[n].pos]);
    else
        outport(output_tab[n].adr, j);
} /* outpin(n, v) */

/* read RTC to month_date, hour_minute, and second */
getclk()
{
    /* call getclk assembly subroutine */
    #asm
        push af
        push bc
        push de
        push hl
        ld a,0aah
        rst 10h

```

```
ld (month_date), hl
ld (hour_minute), bc
ld (second), de
```

```
pop hl
pop de
pop bc
pop af
```

```
#endasm
```

```
} /* getclk() */
```

```
SetPattern(n)
```

```
{
```

```
    outpin(n);
```

```
} /* SetPattern(n) */
```

```
ResetWDT()
```

```
{
```

```
    output(0xf0, inport(0xf0) & 0xf7); /* reset WDT */
```

```
    output(0xf0, inport(0xf0) | 0x08); /* reset WDT */
```

```
} /* ResetWDT() */
```

```
/* โปรแกรม Start3.c สำหรับบอร์ด CP-AT-180 */
```

```
start1()
```

```
{
```

```
    outpin(1, 0);
```

```
    outpin(10, 0);
```

```
    outpin(17, 0);
```

```
    outpin(24, 0);
```

```
    outpin(5, 0);  
    outpin(2, 0);  
    outpin(4, 0);  
    outpin(8, 0);  
    outpin(11, 0);  
    outpin(13, 0);  
    outpin(15, 0);  
    outpin(16, 0);  
    outpin(19, 0);  
    outpin(21, 0);  
    outpin(23, 0);  
    outpin(26, 0);  
    outpin(0);  
    outpin(3);  
    outpin(6);  
    outpin(7);  
    outpin(9);  
    outpin(12);  
    outpin(14);  
    outpin(18);  
    outpin(20);  
    outpin(22);  
    outpin(25);  
    outpin(27);
```

```
}
```

```
start2()
```

```
{
```

```
    ClrAll();
```

```
}
```

```

start()
{
    start1();
    Delay(100);
    start2();
    Delay(100);
    start1();
    Delay(100);
    start2();
    Delay(100);
    start1();
    Delay(100);
    start2();
    Delay(100);
}
/* โปรแกรม 3Er.c สำหรับบอร์ด CP-AT-180 */

```

```

3Er()
{
    x = 1;
    if( ~(inport (0xe1)) & 0x01 == 0x01) ER3();
    else ER1();
    Delay(100);
    ER2();
    Delay(100);
}

```

```

ER1()
{

```

```
ClrAll();  
  outpin(1);  
  outpin(10);  
  outpin(17);  
  outpin(24);  
}
```

```
ER2()  
{  
  ClrAll();  
}
```

```
ER3()  
{  
  ClrAll();  
  outpin(1);  
  outpin(9);  
  outpin(17);  
  outpin(25);  
}
```

```
/* โปรแกรม 3Phase.c สำหรับบอร์ด CP-AT-180 */
```

```
A1()  
{  
  outpin(1, 0);  
  outpin(10, 0);  
  outpin(17, 0);  
  outpin(24, 0);  
  outpin(5, 0);  
}
```

```
    outpin(2, 0);
    outpin(4, 0);
    outpin(8, 0);
    outpin(11, 0);
    outpin(13, 0);
    outpin(15, 0);
    outpin(16, 0);
    outpin(19,0);
    outpin(21, 0);
    outpin(23, 0);
    outpin(26,0);
    outpin(0);
    outpin(3);
    outpin(6);
    outpin(7);
    outpin(9);
    outpin(12);
    outpin(14);
    outpin(18);
    outpin(20);
    outpin(22);
    outpin(25);
    outpin(27);
}
```

```
A2()
```

```
{
    outpin(0, 0);
    outpin(3, 0);
    outpin(6, 0);
```

```
    outpin(2);  
    outpin(4);  
    outpin(5);  
}
```

```
A3()  
{  
    outpin(2, 0);  
    outpin(4, 0);  
    outpin(5, 0);  
}
```

```
A4()  
{  
    outpin(2, 0);  
    outpin(4, 0);  
    outpin(5, 0);  
    outpin(1);  
}
```

```
A5()  
{  
    outpin(14, 0);  
    outpin(18, 0);  
    outpin(20, 0);  
    outpin(15);  
    outpin(16);  
    outpin(19);  
}
```

A6()

```
{  
    outpin(15, 0);  
    outpin(16, 0);  
    outpin(19, 0);  
}
```

A7()

```
{  
    outpin(15, 0);  
    outpin(16, 0);  
    outpin(19, 0);  
    outpin(17);  
}
```

A8()

```
{  
    outpin(7, 0);  
    outpin(9, 0);  
    outpin(12, 0);  
    outpin(22, 0);  
    outpin(25, 0);  
    outpin(27, 0);  
    outpin(21);  
    outpin(23);  
    outpin(26);  
    outpin(8);  
    outpin(11);  
    outpin(13);
```

}

A9()

{

outpin(8, 0);

outpin(11, 0);

outpin(13, 0);

outpin(21, 0);

outpin(23, 0);

outpin(26, 0);

}

A10()

{

outpin(8, 0);

outpin(11, 0);

outpin(13, 0);

outpin(10);

outpin(21, 0);

outpin(23, 0);

outpin(26, 0);

outpin(24);

}

AA1()

{

A1();

Delay(200);

A2();

Delay(phase1);

```
while(1)
{
    if( ~(inport (0xe1)) & 0x40 ) != 0x40 ) break;
    Delay(500);
    if( ~(inport (0xe0)) & 0x02 ) != 0x02 ) break;
}
```

```
A3();
```

```
Delay(100);
```

```
A2();
```

```
Delay(100);
```

```
A3();
```

```
Delay(100);
```

```
A2();
```

```
Delay(100) ;
```

```
A3();
```

```
Delay(100);
```

```
A2();
```

```
Delay(100);
```

```
A3();
```

```
Delay(100);
```

```
A2();
```

```
Delay(100);
```

```
A4();
```

```
Delay(400);
```

```
}
```

```
AA2()
```

```
{
```

```
A1();
```

```
Delay(200);
```

```
A5();  
Delay(phase2);  
    while(1)  
    {  
        if( (~(inport (0xe1)) & 0x40 ) != 0x40 ) break;  
        Delay(500);  
        if( (~(inport (0xe0)) & 0x08 ) != 0x08 ) break;  
    }
```

```
A6();  
Delay(100);  
A5();  
Delay(100);  
A6();  
Delay(100);  
A5();  
Delay(100);  
A6();  
Delay(100);  
A5();  
Delay(100);  
A6();  
Delay(100);  
A5();  
Delay(100);  
A7();  
Delay(400);  
}
```

```
AA3()
```

```
{
```

```
A10;  
Delay(200);  
A8();  
Delay(phase3);  
    while(1)  
    {  
        if( ~(inport (0xe1)) & 0x40 ) != 0x40 ) break;  
        Delay(500);  
        if( ~(inport (0xe0)) & 0x20 ) != 0x20 ) break;  
    }
```

```
A9();  
Delay(100);  
A8();  
Delay(100);  
A9();  
Delay(100);  
A8();  
Delay(100);  
A9();  
Delay(100);  
A8();  
Delay(100);  
A9();  
Delay(100);  
A8();  
Delay(100);  
A10();  
Delay(400);
```

```
}
```

ก.2.2 โปรแกรมควบคุมสัญญาณไฟบนสี่แยกถนนศุภสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1

```

/* โปรแกรม main4.c สำหรับบอร์ด CP-AT-180 */
#include "Traffic4.inc"
#include "4Er.c"
#include "Start4.c"
#include "4phase.c"

AtDo()
{
    ResetWDT();
    switch ( (~(inport (0xe1)) & 0x50 ))
    {
        case (0x10): auto(); break;
        case (0x40): manual(); break;
        default : ER();
    }
}

auto()
{
    /* คั้งค่าไฟเขียวในแต่ละด้าน เป็นหน่วย 1/100 วินาที */
    phase1 = 3600;
    phase2 = 3000;
    phase3 = 2200;
    phase4 = 2200;
    while(1)
    {
        if(CheckTime(0x0000, 0x0600))
        {
            ER();
        }
    }
}

```

```

        break;
    }
else if(CheckTime(0x060035, 0x2200))
    {
        if( (~(inport (0xe1)) & 0x80 ) == 0x80 ) week();
        if( (~(inport (0xe1)) & 0x02 ) == 0x02 )
            {
                if( x == 1) start();
                x = 2;
                AA1();
                if( (~(inport (0xe1)) & 0x40 ) == 0x40 ) break;
                AA2();
                if( (~(inport (0xe1)) & 0x40 ) == 0x40 ) break;
                AA3();
                if( (~(inport (0xe1)) & 0x40 ) == 0x40 ) break;
                AA4();
                break;
            }

        ER(); break;
    }
else if(CheckTime(0x2200, 0x2400))
    {
        ER();
        break;
    }
else break;
}
}

manul()

```

```

{
    phase1 = 4000;
    phase2 = 3500;
    phase3 = 2000;
    phase4 = 2000;
    if( ~(inport (0xe1)) & 0x02 ) == 0x02 )
        {
            switch ( ~(inport (0xe0)) & 0xaa )
                {
                    case (0x02): AA1(); break;
                    case (0x08): AA2(); break;
                    case (0x20): AA2(); break;
                    case (0x80): AA4(); break;
                    default : A1();
                }
        }
    else A1();
}

```

```

week()
{
    switch ( ~(inport (0xa7)) & 0x07 )
        {
            case (0x01): weekend(); break;
            case (0x02): worktime(); break;
            case (0x03): worktime(); break;
            case (0x04): worktime(); break;
            case (0x05): worktime(); break;
            case (0x06): worktime(); break;
            case (0x07): weekend(); break;
        }
}

```

```
    }  
}  
  
weekend()  
{  
    if(CheckTime(0x0730,0x0830))  
    {  
        phase1 = 3600;  
        phase2 = 3000;  
        phase3 = 2200;  
        phase4 = 2200;  
    }  
    else if(CheckTime(0x1730,0x1830))  
    {  
        phase1 = 3600;  
        phase2 = 3000;  
        phase3 = 2200;  
        phase4 = 2200;  
    }  
}  
  
worktime()  
{  
    if(CheckTime(0x0730,0x0900))  
    {  
        phase1 = 3600;  
        phase2 = 3000;  
        phase3 = 2200;  
        phase4 = 2200;  
    }  
    else if(CheckTime(0x1630,0x1830))
```

```
{  
    phase1 = 3600;  
    phase2 = 3000;  
    phase3 = 2200;  
    phase4 = 2200;  
}  
  
}  
  
/* โปรแกรม Traffic4.inc สำหรับบอร์ด CP-AT-180 */  
  
#define MAX_INPUT    20  
  
#define MAX_OUTPUT   48  
  
#define MAX_RELAY    48  
  
#define MAX_COUNTER  48  
  
#define MAX_TIMER    48  
  
#define PA1    0xe0  
  
#define PB1    0xe1  
  
#define PC1    0xe2  
  
#define CTRL1  0xe3  
  
#define PA2    0xe4  
  
#define PB2    0xe5  
  
#define PC2    0xe6  
  
#define CTRL2  0xe7  
  
#define PA3    0xe8  
  
#define PB3    0xe9  
  
#define PC3    0xea  
  
#define CTRL3  0xeb  
  
#define PA4    0xec  
  
#define PB4    0xed  
  
#define PC4    0xee  
  
#define CTRL4  0xef
```

```

#define OUTPUT 0x80 /* all ports are output ports */

int  month_date, hour_minute, second, old_second, old_hr_min;
int  phase,trig,settime,total,error,time,set,blink;
int  phase1,phase2,phase3,phase4;
int  x,y;

main()
{
    /* set up MMU */
    output(0x3a, 0xfe);
    output(0x38, 0x08);
    output(0x39, 0x08);

    /* init. outputs */
    output(CTRL2, OUTPUT);
    output(CTRL4, OUTPUT);
    ResetWDT();
    second = old_second;
    start();
    for (;;)
    {
        AtDo();
    }
} /* main() */

ClrAll()
{
    int  j;

```

```

for (j = 0; j < MAX_OUTPUT; j++)
    outpin(j, 0); /* clear all outputs */

} /* ClrAll() */

Delay(n)
int n;
{
    int old_second, cnt;

    second = inport(0xa1);

    for (cnt = 0, old_second = second; n > cnt;)
    {
        ResetWDT();

        second = inport(0xa1);

        if (second != old_second)
        {
            cnt++;
            old_second = second;
        }
    }
} /* Delay(n) */

CheckTime(start, end)
int start, end;
{
    getclk();

    if ((hour_minute >= start) && (hour_minute < end))

```

```
        return(1);
else
        return(0);
} /* CheckTime(start, end) */
```

```
struct output_t
{
    char  adr;
    char  pos;
} output_tab[48] =
```

```
{
    PA2, 1,    /* 01 */
    PA2, 3,    /* 02 */
    PA2, 5,    /* 03 */
    PA2, 7,    /* 04 */
    PB2, 1,    /* 05 */
    PB2, 3,    /* 06 */
    PB2, 5,    /* 07 */
    PB2, 7,    /* 08 */
    PB2, 6,    /* 09 */
    PB2, 4,    /* 10 */
    PB2, 2,    /* 11 */
    PB2, 0,    /* 12 */
    PA2, 6,    /* 13 */
    PA2, 4,    /* 14 */
    PA2, 2,    /* 15 */
    PA2, 0,    /* 16 */
    PA4, 1,    /* 17 */
    PA4, 3,    /* 18 */
    PA4, 5,    /* 19 */
```

PA4, 7, /* 20 */
PB4, 1, /* 21 */
PB4, 3, /* 22 */
PB4, 5, /* 23 */
PB4, 7, /* 24 */
PB4, 6, /* 25 */
PB4, 4, /* 26 */
PB4, 2, /* 27 */
PB4, 0, /* 28 */
PA4, 6, /* 29 */
PA4, 4, /* 30 */
PA4, 2, /* 31 */
PA4, 0, /* 32 */
PC4, 0, /* 33 */
PC4, 2, /* 34 */
PC4, 4, /* 35 */
PC4, 6, /* 36 */
PC4, 0, /* 37 */
PC4, 2, /* 38 */
PC4, 4, /* 39 */
PC4, 6, /* 40 */
PC4, 1, /* 41 */
PC4, 3, /* 42 */
PC4, 5, /* 43 */
PC4, 7, /* 44 */
PC4, 1, /* 45 */
PC4, 3, /* 46 */
PC4, 5, /* 47 */
PC4, 7, /* 48 */

};

```

char mask0[8] = { 0xfe, 0xfd, 0xfb, 0xf7, 0xef, 0xdf, 0xbf, 0x7f };
char mask1[8] = { 0x01, 0x02, 0x04, 0x08, 0x10, 0x20, 0x40, 0x80 };

outpin(n, v)
int n, v;
{
    char j;

    j = inport(output_tab[n].adr) & mask0[output_tab[n].pos];
    if (v)
        outport(output_tab[n].adr, j | mask1[output_tab[n].pos]);
    else
        outport(output_tab[n].adr, j);
} /* outpin(n, v) */

/* read RTC to month_date, hour_minute, and second */
getclk()
{
    /* call getclk assembly subroutine */
    #asm
        push af
        push bc
        push de
        push hl
        ld a,0aah
        rst 10h
        ld (month_date), hl
        ld (hour_minute), bc
        ld (second), de
        pop hl
        pop de

```

```

    pop    bc
    pop    af
#endasm
} /* getclk() */

SetPattern(n)
{
    outpin(n);
} /* SetPattern(n) */

ResetWDT()
{
    outport(0xf0, inport(0xf0) & 0xf7); /* reset WDT */
    outport(0xf0, inport(0xf0) | 0x08); /* reset WDT */
} /* ResetWDT() */

/* โปรแกรม 4Er สำหรับบอร์ด CP-AT-180 */

4Er()
{
    x = 1;
    if( ~(inport (0xe0)) & 0x01 == 0x01) ER3();
    else if( ~(inport (0xe0)) & 0x04 == 0x04) ER4();
    else ER1();
    Delay(100);
    ER2();
    Delay(100);
}

```

ER1()

```
{  
    ClrAll();  
    outpin(1);  
    outpin(10);  
    outpin(17);  
    outpin(24);  
}
```

ER2()

```
{  
    ClrAll();  
}
```

ER3()

```
{  
    ClrAll();  
    outpin(1);  
    outpin(9);  
    outpin(17);  
    outpin(25);  
}
```

ER4()

```
{  
    ClrAll();  
    outpin(0);  
    outpin(10);  
    outpin(18);  
    outpin(24);  
}
```

```
}
```

```
/* โปรแกรม Start4.c สำหรับบอร์ด CP-AT-180 */
```

```
start1()
```

```
{
```

```
    outpin(1, 0);
```

```
    outpin(10, 0);
```

```
    outpin(17, 0);
```

```
    outpin(24, 0);
```

```
    outpin(5, 0);
```

```
    outpin(2, 0);
```

```
    outpin(4, 0);
```

```
    outpin(8, 0);
```

```
    outpin(11, 0);
```

```
    outpin(13, 0);
```

```
    outpin(15, 0);
```

```
    outpin(16, 0);
```

```
    outpin(19,0);
```

```
    outpin(21, 0);
```

```
    outpin(23, 0);
```

```
    outpin(26,0);
```

```
    outpin(0);
```

```
    outpin(3);
```

```
    outpin(6);
```

```
    outpin(7);
```

```
    outpin(9);
```

```
    outpin(12);
```

```
    outpin(14);
```

```
    outpin(18);
```

```
    outpin(20);
```

```
    outpin(22);  
    outpin(25);  
    outpin(27);  
}
```

```
start2()
```

```
{  
    ClrAll();  
}
```

```
start()
```

```
{  
    start1();  
    Delay(100);  
    start2();  
    Delay(100);  
    start1();  
    Delay(100);  
    start2();  
    Delay(100);  
    start1();  
    Delay(100);  
    start2();  
    Delay(100);  
}
```

```
/* โปรแกรม 4Phase.c สำหรับบอร์ด CP-AT-180 */
```

```
A1()
```

```
{
```

```
outpin(1, 0);  
outpin(10, 0);  
outpin(17, 0);  
outpin(24, 0);  
outpin(5, 0);  
outpin(2, 0);  
outpin(4, 0);  
outpin(8, 0);  
outpin(11, 0);  
outpin(13, 0);  
outpin(15, 0);  
outpin(16, 0);  
outpin(19,0);  
outpin(21, 0);  
outpin(23, 0);  
outpin(26,0);  
outpin(0);  
outpin(3);  
outpin(6);  
outpin(7);  
outpin(9);  
outpin(12);  
outpin(14);  
outpin(18);  
outpin(20);  
outpin(22);  
outpin(25);  
outpin(27);
```

```
}
```

A2()

```
{  
    outpin(0, 0);  
    outpin(3, 0);  
    outpin(6, 0);  
    outpin(2);  
    outpin(4);  
    outpin(5);  
}
```

A3()

```
{  
    outpin(2, 0);  
    outpin(4, 0);  
    outpin(5, 0);  
}
```

A4()

```
{  
    outpin(2, 0);  
    outpin(4, 0);  
    outpin(5, 0);  
    outpin(1);  
}
```

A5()

```
{  
    outpin(14, 0);  
    outpin(18, 0);  
}
```

```
    outpin(20, 0);  
    outpin(15);  
    outpin(16);  
    outpin(19);  
}
```

```
A6()  
{  
    outpin(15, 0);  
    outpin(16, 0);  
    outpin(19, 0);  
}
```

```
A7()  
{  
    outpin(15, 0);  
    outpin(16, 0);  
    outpin(19, 0);  
    outpin(17);  
}
```

```
A8()  
{  
    outpin(7, 0);  
    outpin(9, 0);  
    outpin(12, 0);  
    outpin(8);  
    outpin(11);  
    outpin(13);  
}
```

A9()

```
{  
    outpin(8, 0);  
    outpin(11, 0);  
    outpin(13, 0);  
}
```

A10()

```
{  
    outpin(8, 0);  
    outpin(11, 0);  
    outpin(13, 0);  
    outpin(10);  
}
```

A11()

```
{  
    outpin(22, 0);  
    outpin(25, 0);  
    outpin(27, 0);  
    outpin(21);  
    outpin(23);  
    outpin(26);  
}
```

A12()

```
{  
    outpin(21, 0);  
    outpin(23, 0);  
}
```

```
    outpin(26, 0);  
}
```

```
A13()  
{  
    outpin(21, 0);  
    outpin(23, 0);  
    outpin(26, 0);  
    outpin(24);  
}
```

```
AA1()  
{  
    A1();  
    Delay(200);  
    A2();  
    Delay(phase1);  
    while(1)  
    {  
        if( ~(inport (0xe1)) & 0x40 ) != 0x40 ) break;  
        Delay(500);  
        if( ~(inport (0xe0)) & 0x02 ) != 0x02 ) break;  
    }  
    A3();  
    Delay(100);  
    A2();  
    Delay(100);  
    A3();  
    Delay(100);
```

```
A2();  
Delay(100);  
A3();  
Delay(100);  
A2();  
Delay(100);  
A3();  
Delay(100);  
A2();  
Delay(100);  
A4();  
Delay(300);  
}
```

```
AA2()
```

```
{  
    A1();  
    Delay(200);  
    A5();  
    Delay(phase2);  
    while(1)  
    {  
        if( ~(inport (0xe1) & 0x40) != 0x40 ) break;  
        Delay(500);  
        if( ~(inport (0xe0) & 0x08) != 0x08 ) break;  
    }  
    A6();  
    Delay(100);  
    A5();  
    Delay(100);
```

```
A6();  
Delay(100);  
A5();  
Delay(100);  
A6();  
Delay(100);  
A5();  
Delay(100);  
A6();  
Delay(100);  
A5();  
Delay(100);  
A7();  
Delay(300);  
}
```

```
AA3()
```

```
{  
    A1();  
    Delay(200);  
    A8();  
    Delay(phase3);  
    while(1)  
    {  
        if( ~(inport (0xe1)) & 0x40 ) != 0x40 ) break;  
        Delay(500);  
        if( ~(inport (0xe0)) & 0x20 ) != 0x20 ) break;  
    }  
  
    A9();
```

```
Delay(100);
A8();
Delay(100);
A9();
Delay(100);
A8();
Delay(100);
A9();
Delay(100);
A8();
Delay(100);
A9();
Delay(100);
A8();
Delay(100);
A10();
Delay(300);
}
```

```
AA4()
```

```
{
    A1();
    Delay(200);
    A11();
    Delay(phase4);
    while(1)
    {
        if( ~(inport (0xe1)) & 0x40 ) != 0x40 ) break;
            Delay(500);
        if( ~(inport (0xe0)) & 0x80 ) != 0x80 ) break;
```

```
    }  
A12();  
Delay(100);  
A11();  
Delay(100);  
A12();  
Delay(100);  
A11();  
Delay(100);  
A12();  
Delay(100);  
A11();  
Delay(100);  
A12();  
Delay(100);  
A11();  
Delay(100);  
A13();  
Delay(300);  
}
```

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างการคำนวณหาระยะเวลาออฟเซต (Offset)

ง.1 ระยะเวลาออฟเซต (Offset Time, O)

- เวลาเดินทาง, t_c

$$\begin{aligned} t_c &= (3.6*270)/35 \quad \text{or} \quad = (3.6*270)/31 \\ &= 28 \text{ sec.} \quad \quad \quad = 31 \text{ sec.} \\ &\text{use } 31 \text{ sec.} \end{aligned}$$

- เวลาออฟเซต, O

$$\begin{aligned} O &= t_c + (g_u - g_d)/2 \\ &= 31 + (45-37)/2 \\ &= 35 \text{ sec.} \end{aligned}$$

ง.2 รอบเวลาสัญญาณ และจังหวะสัญญาณไฟ

- สี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนประชานิติ

รอบเวลาสัญญาณ เท่ากับ 130 วินาที, จังหวะสัญญาณไฟ 3 จังหวะ ดังนี้

$$\text{จังหวะ A} = 38 \text{ sec.}, \quad I = 6 \text{ sec.}$$

$$\text{จังหวะ B} = 43 \text{ sec.}, \quad I = 6 \text{ sec.}$$

$$\text{จังหวะ C} = 33 \text{ sec.}, \quad I = 6 \text{ sec.}$$

- สี่แยกถนนสุขุมสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1

รอบเวลาสัญญาณ เท่ากับ 130 วินาที, จังหวะสัญญาณไฟ 4 จังหวะ ดังนี้

$$\text{จังหวะ A} = 36 \text{ sec.}, \quad I = 5 \text{ sec.}$$

$$\text{จังหวะ B} = 30 \text{ sec.}, \quad I = 5 \text{ sec.}$$

$$\text{จังหวะ C} = 22 \text{ sec.}, \quad I = 5 \text{ sec.}$$

$$\text{จังหวะ D} = 22 \text{ sec.}, \quad I = 5 \text{ sec.}$$

ง.3 ระยะเวลาเปลี่ยนจังหวะสัญญาณไฟ (Phase Change Time)

- สีแยกถนนทุกสารรังสรรค์-ถนนประชาธิบดี

$$Fa-1 = 0$$

$$Fb-1 = Fa + Ia + Ga = 0 + 6 + 38 = 44 \text{ sec.}$$

$$Fc-1 = Fb + Ib + Gb = 44 + 6 + 43 = 93 \text{ sec.}$$

$$\text{Check } Fa-1 = Fc + Ic + Gc = 93 + 6 + 31 = 130 \text{ sec.}$$

- สีแยกถนนทุกสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1

$$Fa-2 = 0$$

$$Fb-2 = Fa + Ia + Ga = 0 + 5 + 36 = 41 \text{ sec.}$$

$$Fc-2 = Fb + Ib + Gb = 41 + 5 + 30 = 76 \text{ sec.}$$

$$Fd-2 = Fc + Ic + Gc = 76 + 5 + 22 = 103 \text{ sec.}$$

$$\text{Check } Fa-2 = Fd + Id + Gd = 103 + 5 + 22 = 130 \text{ sec.}$$

ง.4 การปรับแก้เวลาเปลี่ยนจังหวะสัญญาณ (Phase Change Time)

- คำนวณ Phase Change Time ที่สีแยกถนนทุกสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1 เมื่อ $O = 35 \text{ sec.}$

$$Fa-2 = Fa-1 + Ia-1 + O - Ia-2$$

$$= 0 + 6 + 35 - 5$$

$$= 36 \text{ sec.}$$

- ปรับแก้ Phase Change Time ที่ทางแยกใหม่ ดังนี้

$$Fa-2 = 36 \text{ sec.}$$

$$Fb-2 = Fa + Ia + Ga = 36 + 5 + 36 = 77 \text{ sec.}$$

$$Fc-2 = Fb + Ib + Gb = 77 + 5 + 30 = 112 \text{ sec.}$$

$$Fd-2 = Fc + Ic + Gc = 112 + 5 + 22 = 139 \text{ sec.}$$

$$\text{Check } Fa-2 = Fd + Id + Gd = 139 + 5 + 22 = 166 \text{ sec.}$$