

ใบความรู้ที่ 8

เรื่อง ทราฟฟิคของระบบโทรศัพท์(Telephone Traffic System)

8.1. ทราฟฟิคของระบบโทรศัพท์(Telephone Traffic System)

ทราฟฟิค Traffic

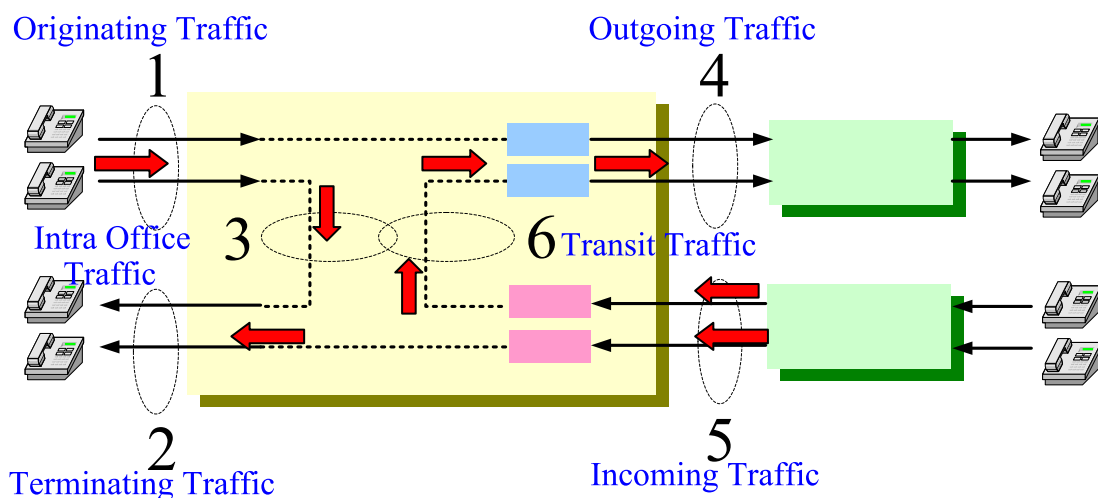
Traffic หมายถึง การพิจารณาการเรียก (Call) เพื่อคำนวณหาจำนวนวงจรหรืออุปกรณ์ต่างๆ และจัดเส้นทางในการสื่อสารให้ได้ประโยชน์สูงสุด

8.1.1 วัดอุปสงค์ของการวัด Traffic

1. เพื่อนำมาวางแผนโครงข่าย
2. เพื่อหาตำแหน่งที่ตั้งของชุมสาย
3. เพื่อออกแบบเส้นทาง (Routing)
4. เพื่อปรับปรุงระดับการให้บริการแก่ผู้เช่าในระดับที่พอใจ (GOS)

8.1.2 ชนิดของ Traffic

1. Originating Traffic หมายถึง การเรียกเข้าจากเครื่องโทรศัพท์มายังชุมสาย
2. Terminating Traffic หมายถึง การเรียกจากชุมสายไปยังเครื่องโทรศัพท์
3. Intra Office Traffic หมายถึง การต่อวงจรภายในชุมสายเดียวกัน
4. Outgoing Traffic หมายถึง การเรียกออกไปยังชุมสายอื่น
5. Incoming Traffic หมายถึง การเรียกเข้ามาจากชุมสายอื่น
6. Transit Traffic หมายถึง การต่อผ่านให้กับชุมสายอื่น



รูปที่ 8.1 Traffic

8.2 ระดับการบริการ (Grade of Service)

จากการวัด Traffic ที่ผ่านมา ทำให้ทราบว่า การไหลของ Traffic เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นระดับการบริการที่ให้แก่ผู้เช่าจะเปลี่ยนแปลงด้วย โดยเฉพาะช่วงโมฆธุรกิจ

$$\text{ระดับบริการ} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่ต่อโทรศัพท์ที่ไม่ติด}}{\text{จำนวนการต่อโทรศัพท์ทั้งหมด}}$$

ระดับการบริการจะมีค่าสูง ถ้าจำนวนครั้งที่ต่อโทรศัพท์ที่ไม่สำเร็จมีค่าสูง ในการวัด Traffic นี้ CCITT กำหนดให้วัด Traffic ตลอดปีแล้วเลือก Busy Hour มา 30 ชั่วโมง เพื่อทำการหาค่าเฉลี่ยก็จะได้ค่าช่วงเวลา Busy Hour ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา

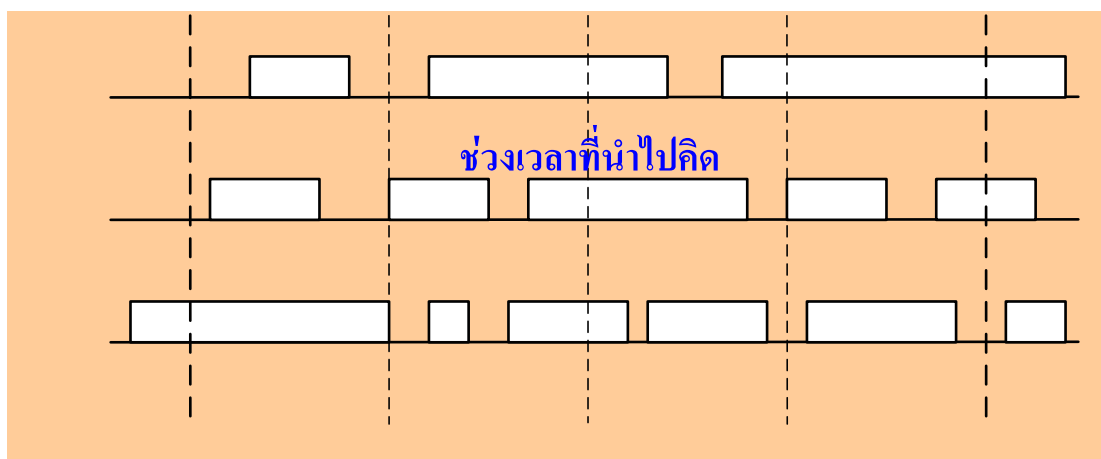
8.2.1 หน่วยการวัดของ Traffic

เออร์แลง (Erlang) คือ หน่วยการวัดของ Traffic ซึ่งเป็นการวัดการเรียกในช่วงเวลานาที/นาทิจ หรือ ชั่วโมง/ชั่วโมง

$$\text{Traffic} = \frac{\text{ผลรวมเวลาที่ Trunk ถูกจับใช้งาน}}{\text{ระยะเวลาที่ทำการวัด}}$$

ตัวอย่าง

การวัดปริมาณการจับจองใช้งาน Trunk ระหว่าง 2 ชุมสาย จำนวน 3 Trunk ตั้งแต่เวลา 08.00-09.00 น. โดยมีการเรียกดังนี้



รูปที่ 8.2 ช่วงเวลาที่ใช้ Traffic

Trunk ที่ 1

Call ที่	ช่วงเวลาที่ ยกหู - วางหู	ระยะเวลาที่วงจรถูกจับใช้งาน
1	08.05 – 08.12	7 นาที
2	08.18 – 08.38	20 นาที
3	08.42 – 09.00	18 นาที

$$\text{Trunk 1 ถูกจับใช้งาน} = \frac{7 + 20 + 18}{60} = \frac{45}{60} = 0.750 \text{ Erlang}$$

Trunk ที่ 2

Call ที่	ช่วงเวลาที่ ยกหู - วางหู	ระยะเวลาที่วงจรถูกจับใช้งาน
1	08.01 – 08.09	8 นาที
2	08.15 – 08.21	6 นาที
3	08.26 – 08.43	17 นาที
4	08.45 – 08.52	7 นาที
5	08.55 – 09.00	5 นาที

$$\text{Trunk 2 ถูกจับใช้งาน} = \frac{8 + 6 + 17 + 7 + 5}{60} = \frac{43}{60} = 0.717 \text{ Erlang}$$

Trunk ที่ 3

Call ที่	ช่วงเวลาที่ ยกหู - วางหู	ระยะเวลาที่วงจรถูกจับใช้งาน
1	08.00 – 08.15	15 นาที
2	08.18 – 08.20	2 นาที
3	08.25 – 08.33	8 นาที
4	08.35 – 08.43	8 นาที
5	08.46 – 08.57	11 นาที

$$\text{Trunk 3 ถูกจับใช้งาน} = \frac{15 + 2 + 8 + 8 + 11}{60} = \frac{44}{60} = 0.733 \text{ Erlang}$$

$$\text{Trunk 1 ถูกจับใช้งาน} = \frac{7+20+18}{60} = \frac{45}{60} = 0.750 \text{ Erlang}$$

$$\text{Trunk 2 ถูกจับใช้งาน} = \frac{8+6+17+7+5}{60} = \frac{43}{60} = 0.717 \text{ Erlang}$$

$$\text{Trunk 3 ถูกจับใช้งาน} = \frac{15+2+8+8+11}{60} = \frac{44}{60} = 0.733 \text{ Erlang}$$

$$\therefore \text{Traffic ที่ใช้ทั้งหมด} = 0.750 + 0.717 + 0.733 = 2.200 \text{ Erlang}$$

2.200 Erlang เปิดตาราง *Erlang Loss Formula* ที่ $(E \Rightarrow 0.05)$ ซึ่งจะได้ ...?... วงจร

ตารางแสดงค่า Erlang Loss Formula

N (E \Rightarrow)	.0001	.0002	.0005	.0010	.0020	.0050	.0100	.0200	.0500	.1000
1	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.005	0.010	0.020	0.053	0.111
2	0.014	0.020	0.032	0.046	0.065	0.105	0.153	0.233	0.381	0.595
3	0.087	0.110	0.152	0.194	0.249	0.349	0.455	0.602	0.899	1.271
4	0.235	0.282	0.362	0.439	0.535	0.701	0.869	1.092	1.525	2.045
5	0.452	0.527	0.649	0.762	0.900	1.132	1.361	1.657	2.219	2.881
6	0.728	0.832	0.996	1.146	1.325	1.622	1.909	2.276	2.960	3.758
7	1.054	1.186	1.392	1.579	1.798	2.157	2.501	2.935	3.738	4.666
8	1.422	1.582	1.830	2.051	2.311	2.730	3.128	3.627	4.543	5.597
9	1.826	2.013	2.302	2.557	2.855	3.333	3.783	4.345	5.370	6.746
10	2.260	2.475	2.803	3.092	3.427	3.961	4.461	5.084	6.216	7.511

Trunk = 3

$E \Rightarrow 0.05$ (5%)

Traffic = 2.200 Er.

Circuit = 5

Erlang B Traffic Table

N/B	Maximum Offered Load Versus B and N											
	B is in %											
	0.01	0.05	0.1	0.5	1.0	2	5	10	15	20	30	40
1	.0001	.0005	.0010	.0050	.0101	.0204	.0526	.1111	.1765	.2500	.4286	.6667
2	.0142	.0321	.0458	.1054	.1526	.2235	.3813	.5954	.7962	1.000	1.449	2.000
3	.0868	.1517	.1938	.3490	.4555	.6022	.8994	1.271	1.603	1.930	2.633	3.480
4	.2347	.3624	.4393	.7012	.8694	1.092	1.525	2.045	2.501	2.945	3.891	5.021
5	.4520	.6486	.7621	1.132	1.361	1.657	2.219	2.881	3.454	4.010	5.189	6.596
6	.7282	.9957	1.146	1.622	1.909	2.276	2.960	3.758	4.445	5.109	6.514	8.191
7	1.054	1.392	1.579	2.158	2.501	2.935	3.738	4.666	5.461	6.230	7.856	9.800
8	1.422	1.830	2.051	2.730	3.128	3.627	4.543	5.597	6.498	7.369	9.213	11.42
9	1.826	2.302	2.558	3.333	3.783	4.345	5.370	6.546	7.551	8.522	10.58	13.05
10	2.260	2.803	3.092	3.961	4.461	5.084	6.216	7.511	8.616	9.685	11.95	14.68
11	2.722	3.329	3.651	4.610	5.160	5.842	7.076	8.487	9.691	10.86	13.33	16.31
12	3.207	3.878	4.231	5.279	5.876	6.615	7.950	9.474	10.78	12.04	14.72	17.95
13	3.713	4.447	4.831	5.964	6.607	7.402	8.835	10.47	11.87	13.22	16.11	19.60
14	4.239	5.032	5.446	6.663	7.352	8.200	9.730	11.47	12.97	14.41	17.50	21.24
15	4.781	5.634	6.077	7.376	8.108	9.010	10.63	12.48	14.07	15.61	18.90	22.89
16	5.339	6.250	6.722	8.100	8.875	9.828	11.54	13.50	15.18	16.81	20.30	24.54
17	5.911	6.878	7.378	8.834	9.652	10.66	12.46	14.52	16.29	18.01	21.70	26.19
18	6.496	7.519	8.046	9.578	10.44	11.49	13.39	15.55	17.41	19.22	23.10	27.84
19	7.093	8.170	8.724	10.33	11.23	12.33	14.32	16.58	18.53	20.42	24.51	29.50
20	7.701	8.831	9.412	11.09	12.03	13.18	15.25	17.61	19.65	21.64	25.92	31.15
21	8.319	9.501	10.11	11.86	12.84	14.04	16.19	18.65	20.77	22.85	27.33	32.81
22	8.946	10.18	10.81	12.64	13.65	14.90	17.13	19.69	21.90	24.06	28.74	34.46
23	9.583	10.87	11.52	13.42	14.47	15.76	18.08	20.74	23.03	25.28	30.15	36.12
24	10.23	11.56	12.24	14.20	15.30	16.63	19.03	21.78	24.16	26.50	31.56	37.78
25	10.88	12.26	12.97	15.00	16.13	17.51	19.99	22.83	25.30	27.72	32.97	39.44
26	11.54	12.97	13.70	15.80	16.96	18.38	20.94	23.89	26.43	28.94	34.39	41.10
27	12.21	13.69	14.44	16.60	17.80	19.27	21.90	24.94	27.57	30.16	35.80	42.76
28	12.88	14.41	15.18	17.41	18.64	20.15	22.87	26.00	28.71	31.39	37.21	44.41
29	13.56	15.13	15.93	18.22	19.49	21.04	23.83	27.05	29.85	32.61	38.63	46.07
30	14.25	15.86	16.68	19.03	20.34	21.93	24.80	28.11	31.00	33.84	40.05	47.74
31	14.94	16.60	17.44	19.85	21.19	22.83	25.77	29.17	32.14	35.07	41.46	49.40
32	15.63	17.34	18.21	20.68	22.05	23.73	26.75	30.24	33.28	36.30	42.88	51.06
33	16.34	18.09	18.97	21.51	22.91	24.63	27.72	31.30	34.43	37.52	44.30	52.72
34	17.04	18.84	19.74	22.34	23.77	25.53	28.70	32.37	35.58	38.75	45.72	54.38
35	17.75	19.59	20.52	23.17	24.64	26.44	29.68	33.43	36.72	39.99	47.14	56.04
36	18.47	20.35	21.30	24.01	25.51	27.34	30.66	34.50	37.87	41.22	48.56	57.70
37	19.19	21.11	22.08	24.85	26.38	28.25	31.64	35.57	39.02	42.45	49.98	59.37
38	19.91	21.87	22.86	25.69	27.25	29.17	32.62	36.64	40.17	43.68	51.40	61.03
39	20.64	22.64	23.65	26.53	28.13	30.08	33.61	37.72	41.32	44.91	52.82	62.69
40	21.37	23.41	24.44	27.38	29.01	31.00	34.60	38.79	42.48	46.15	54.24	64.35
41	22.11	24.19	25.24	28.23	29.89	31.92	35.58	39.86	43.63	47.38	55.66	66.02
42	22.85	24.97	26.04	29.09	30.77	32.84	36.57	40.94	44.78	48.62	57.08	67.68
43	23.59	25.75	26.84	29.94	31.66	33.76	37.57	42.01	45.94	49.85	58.50	69.34