



PENGUKURAN TRAFIK

Modul 6. Rekayasa Trafik Telekomunikasi

Dr. Ir. Prima Kristalina, MT
April 2019

OUTLINE

- Definisi dan Tujuan Pengukuran Trafik
- Kegunaan Pengukuran Trafik
- Konversi dari Carried Traffic ke Offered Traffic
- Klasifikasi Kasus Berdasarkan Keacakan Traffic
- Traffic Acak dan Berkas Sempurna
- Hal-hal yang Mempengaruhi Validitas Hasil Konversi
- Penerapan Panggilan Ulang
- Latihan Soal

DEFINISI DAN TUJUAN PENGUKURAN TRAFIK

- Pengukuran trafik adalah melakukan pengumpulan data atau jejak paket (packet trace) yang menunjukkan aktifitas paket dalam jaringan Internet dengan aplikasi yang berbeda-beda.
- Tujuan pengukuran trafik:
 - Memahami karakteristik trafik jaringan saat ini.
 - Membangun model trafik untuk jaringan yang akan datang.
 - Untuk tujuan simulasi dan perencanaan jaringan

KEGUNAAN PENGUKURAN TRAFIK (1/2)

- **Network troubleshooting**

Melakukan deteksi terhadap adanya kesalahan di dalam jaringan, misalnya adanya broadcast storm, ukuran paket yang ilegal, pengalamatan yang salah, dan ancaman keamanan sistem.

- **Protocol debugging**

Menguji dan meningkatkan kinerja protokol dan aplikasi jaringan. Termasuk menguji apakah protokol dan aplikasi jaringan telah berjalan sesuai dengan standar

KEGUNAAN PENGUKURAN TRAFIK (2/2)

- **Workload characterization**

Hasil pengukuran trafik dapat digunakan sebagai masukan bagi proses karakterisasi workload, antara lain melalui analisis data empiris dengan menggunakan metode-metode statistik untuk menggambarkan kondisi protokol dan aplikasi yang berjalan di dalam jaringan.

Pemahaman akan karakterisasi workload berguna untuk desain protokol dan aplikasi yang akan datang.

-

- **Performance Evaluation**

Pengukuran trafik dapat digunakan untuk menentukan seberapa baik unjuk kerja dari protokol dan aplikasi jaringan, misalnya identifikasi terhadap delay, bandwidth, packet loss berguna untuk melakukan evaluasi terhadap Quality of Experience dari para pengguna.

KONVERSI CARRIED TRAFFIC KE OFFERED TRAFFIC

- Untuk keperluan pendimensian dan analisa kinerja jaringan, diperlukan informasi trafik yang ditawarkan ke jaringan (*Offered traffic*) $\rightarrow A$
- Sedangkan jenis trafik yang bisa diukur hanyalah *Carried traffic* $\rightarrow Y$
- Maka diperlukan metoda untuk mengkonversikan dari *Carried traffic* (Y) ke *Offered traffic* (A)

BEBERAPA MASALAH DALAM KONVERSI TRAFIK

- Hasil konversi tidak selalu memuaskan (terutama bila beban mencapai 8% atau lebih)
- Proses konversi tidak sederhana, apalagi bila berkas (jalur) yang dituju tidak sempurna dan tidak acak
- Masalah pengulangan panggilan (*call*) sulit dikuantifikasi dengan tepat

KLASIFIKASI KASUS BERDASARKAN KEACAKAN TRAFIK



KASUS 1: TRAFIK ACAK DAN BERKAS SEMPURNA

- Rumus Carried Traffic

$$Y = a(1 - B)$$

Y = Carried traffic

a = Offered traffic

B = Congestion (Blocked traffic)

- Sebagai harga awal a , diambil $a_0 = Y$
- Proses iterasi dilakukan hingga perbedaan antara a yang berurutan cukup kecil
- B dihitung menggunakan rumus rugi Erlang

$$B = \text{Erl}(n, a)$$

- *Offered traffic* (a) dihitung menggunakan rumus dasar dan rumus rugi Erlang (B) serta informasi Y (hasil ukur)
 - a secara eksplisit sebagai fungsi Y dan n .
 - Untuk mencari nilai a , digunakan relasi rekursif dari rumus dasar, lalu diselesaikan secara iterative

$$a_{i+1} = Y / (1 - B(n, a_i))$$

dan

$$B = \text{Erl}(n, a) = \frac{\frac{a^n}{n!}}{\sum_{i=0}^n \frac{a^i}{i!}} = \frac{\frac{a^n}{n!}}{1 + a + \frac{a^2}{2!} + \frac{a^3}{3!} + \dots + \frac{a^n}{n!}}$$

- **Contoh :**

Bila $Y = 10,5$ Erl dan jumlah saluran (n) = 15 saluran maka $B(n, A_i)$ adalah:

Iterasi ke i	Trafik A_i	Kongesti : $B(N, A_i)$
0	10,5	0,0470
1	11,02	0,0593
2	11,16	0,0628
3	11,20	0,0639
4	11,22	0,0644
5	11,22	0,0644

HAL-HAL YANG MEMPENGARUHI VALIDITAS HASIL KONVERSI

- **Tidak tepatnya jumlah saluran (n)**

Akibat adanya saluran rusak atau sedang diisolir

- **Kepekaan** trafik hasil konversi lebih besar dibandingkan trafik yang dimuat bila beban saluran tinggi

- **Peluang pengulangan panggilan** tidak diketahui

Yang diketahui : bila kongesti besar, maka peluang pengulangan panggilan juga besar dan sebaliknya

Trafik yang ditawarkan hasil konversi merupakan trafik yang ditawarkan sebenarnya ditambah trafik yang ditawarkan akibat pengulangan panggilan

PENERAPAN PENGULANGAN PANGGILAN

- **Definisi:**

- Trafik yang ditawarkan pertama kali pada berkas saluran n adalah : a
- Panggilan yang tidak berhasil memiliki peluang mengulang sebesar : m
- Jumlah rata-rata percobaan pemanggilan per panggilan : p
- Kongesti (peluang blocking) : B
- Trafik yang ditawarkan merupakan trafik acak dan berkas merupakan berkas sempurna

Maka:

$$B = B(n, \alpha p)$$

$$Y = \alpha p (1 - B)$$

$$p = 1 / (1 - B_m) \quad \Rightarrow \quad B_m = B(n, \alpha) x m$$

Sehingga:

$$Y = \alpha (1 - B) / (1 - B_m)$$

atau

$$\alpha = Y (1 - B_m) / (1 - B)$$

PROSEDUR MEMPEROLEH OFFERED TRAFFIC

1. Cari harga a dengan cara konversi yang biasa dilakukan
2. Hitung harga trafik yang ditawarkan sebenarnya (a), dengan cara menentukan harga peluang mengulang (m)

- **Contoh :**

Bila $Y = 5$ Erl dan jumlah saluran (n) = 10 saluran
maka A adalah:

m	A
0,0	5,10
0,1	5,09
0,2	5,08
0,3	5,07
0,4	5,06
0,5	5,05
1,0	5,00

- Bila $Y = 9,0$ Erl dan jumlah saluran (n) = 10 saluran maka A adalah:

m	A
0,0	16,52
0,1	15,77
0,2	15,02
0,3	14,26
0,4	13,51
0,5	12,76
1,0	9,00

LATIHAN SOAL

1. Carilah offered trafik pada sistem tanpa pengulangan panggilan, bila carried traffic yang diharapkan adalah 4 Erl dan jumlah saluran tersedia = 5. Berapa kali iterasi untuk mencapai nilai a yang stabil?
2. Carilah offered traffic pada sistem dengan pengulangan panggilan dimana jumlah carried traffic dan saluran sama seperti soal 1