

## MEDIUM ACCESS SUBLAYER

### Pengertian Medium Access control

- **Medium Access Control menjelaskan pentingnya dilakukan mekanisme kontrol atas pemakaian channel komunikasi oleh beberapa node yang hendak melakukan transmisi / pengiriman data.**
- **Control atas channel ini dimaksudkan agar tidak terjadi benturan / tabrakan / collision diantara data-data yang dikirimkan oleh beberapa node yang hendak melakukan transmisi.**

Jaringan dibagi dalam 2 kategori :

- Hubungan point to point
- Hubungan broadcast

Broadcast channel sering disebut :

- Multi access
- Random Access Channels

### Lokal dan Metropolitan Area Network

- **MAC** : sangat penting bagi LAN
- **LAN** : basis komunikasi LAN umumnya multi access channel
- **WAN** : point to point

**Karakteristik LAN :**

1. Garis tengah tidak lebih dari beberapa km
2. Total data rate beberapa Mb/sekon
3. Dipunyai oleh suatu organisasi

**WAN :**

- Terbentang diseluruh daerah/negara
- Data rate < 1 Mb/s
- Dipunyai oleh beberapa organisasi
- Umumnya pakai existing public telephone network

**MAN : antara WAN dan LAN**

**(Metropolitan Area Network)** Meliputi seluruh

- daerah/kota Menggunakan teknologi
- LAN Menggunakan kabel TV (CATV) sebagai medium
- **LAN menarik karena :**
  - Menghubungkan beberapa komputer lokal
  - Dapat dikembangkan secara incremental
  - Harga dan performance memadai
  - Reliable (error rate 1000 X lebih rendah dari WAN)
  - Protokol lebih sederhana dan efisien
  - Yang terpenting → Berbagi pakai

### Alokasi kanal statis pada LAN dan MAN FDM

- : Frequency Division Multiplexing
- Bandwidth dibagi menjadi N bagian yang sama dimana tiap pemakai memiliki

frekwensi band sendiri, tanpa ada interferensi

- FDM : sederhana dan efisien untuk pemakai yang terbatas, tetapi masing-masing mempunyai trafik tinggi
- FDM : - Utilisasi kanal rendah

Terutama untuk jumlah pemakai yang besar dan trafiknya "bursty" → sistem komputer umumnya data bursty (Peak traffic : mean traffic = 1000 : 1)

- Pemanfaatan kanal pada tiap saat :  $\ll N$  → tidak efisien

- **Mean time delay T :**

$$T = \frac{1}{\mu C - \lambda}$$

C : kapasitas kanal (bps)

$\lambda$  : laju kedatangan frame/sekon

$1/\mu$  : frame length (mean) bits

**Bila kanal dibagi N sub kanal :**

- kapasitas per sub kanal : C/N bps
- mean input rate :  $\lambda/N$  frame/sekon

$$T_{FDM} = \frac{1}{\mu(C/N) - (\lambda/N)}$$

$$= \frac{N}{\mu C - \lambda}$$

$$= N.T$$

- Berarti : Mean time delay = N x lebih jelek dari T

### Alokasi Saluran Dinamik pada LAN dan MAN

**Asumsi yang dibuat :**

**1. Model stasiun :**

- N buah stasiun yang independent, mempunyai program atau user yang menghasilkan frame
- bila sebuah frame dihasilkan → stasiun akan diblokir sampai frame tersebut ditransmisikan
- probabilitas frame dihasilkan selama  $\Delta t = \lambda \cdot \Delta t$

( $\lambda$  konstanta laju kedatangan dari frame baru)

**2. Asumsi saluran tunggal**

- hanya 1 kanal tersedia untuk komunikasi
- semua stasiun berprioritas sama, kecuali bila diatur lain.

**3. Asumsi tabrakan (Collision)**

- semua stasiun dapat mendeteksi tabrakan
- frame ditransmisi ulang

**4.a. Waktu kontinu**

- transmisi frame dapat dilakukan setiap saat
- tidak terdapat master clock

**4.b. Waktu slot (Slotted time)**

- waktu dibagi menjadi interval-interval diskrit (slot)
- transmisi frame selalu dimulai pada awal sebuah slot

**5.a. Carrier Sense**

- Stasiun dapat mengetahui suatu saluran sedang dipakai sebelum mencoba menggunakannya.

**5.b. No Carrier Sense**

- Stasiun tidak mendeteksi keadaan saluran
- Setelah beberapa saat baru diketahui transmisi berhasil / gagal

**Multiple Access Protocols**

Protokol yang pertama ada :

**Protokol ALOHA**

- Murni (pure)
- Berslot (slotted)
- University of Hawaii tahun 1970-an
- Norman Abramson
- Jaringan paket radio

**ALOHA murni**

Ide dasar :

- membiarkan pengguna untuk melakukan transmisi kapan saja bila memiliki data
- pengirim akan mengetahui frame yang dikirimkan rusak atau tidak → setelah 270 mdetik
- No Sense system
- Menggunakan sistem contention (persaingan)
- Rata-rata frame terkirim per satuan waktu:

$$S = G e^{-2G}$$

dimana :

- S : mean new frame sent per frame time, menurut poisson
- G : mean old (retrans) and new frames combined per frame time (poisson)

**'frame time' :**

Jumlah waktu yang diperlukan untuk mentransmisikan frame standard dengan panjang yang tetap = Yaitu panjang frame dibagi bit rate

- Bila  $S > 1$  :

Pengguna menghasilkan frame pada kecepatan yang lebih tinggi dari yang dapat ditangani saluran

**Akibatnya :**

→ hampir seluruh frame mengalami tabrakan

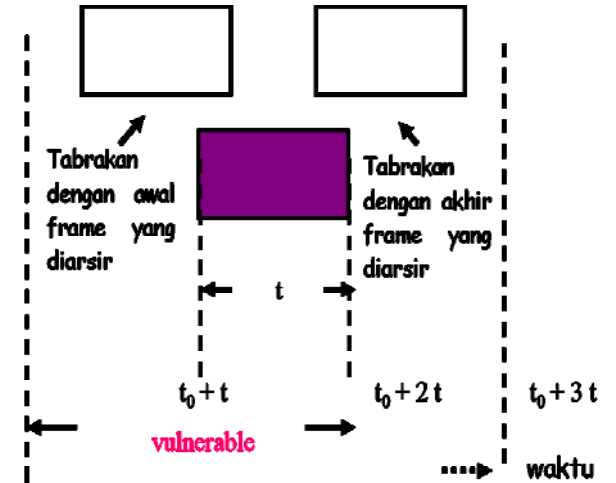
- Besar throughput yang layak :  $0 < S < 1$   
G pada umumnya  $\geq S$
- Pada beban rendah : no collision =  $G \approx S$
- Pada beban tinggi =  $G > S$

**ALOHA Berslot (Slotted Aloha)**

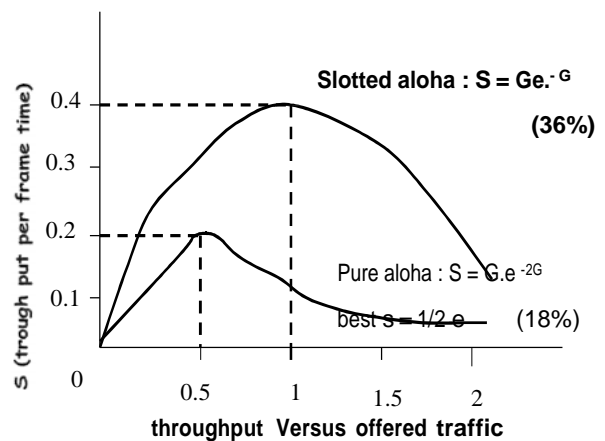
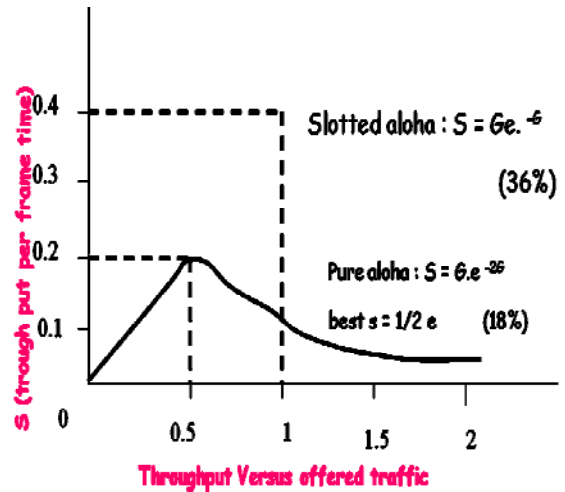
$$S = G.e^{-G}$$

Karena ada time slot

- sender dilarang mengirim bila ada (CR)
- menunggu slot baru
- Vulnerable period menjadi 1/2



t = waktu yang dibutuhkan untuk mengirim sebuah frame



**PROTOKOL LAN**

Pada LAN, stasiun melakukan deteksi terhadap Carrier ( transmisi) disebut carrier sense protocol

**Presistent dan Non presistent CSMA**

**1. Presistent CSMA :**

- Bila stasiun mempunyai data untuk dikirim → akan dilakukan pendeteksian saluran
- Bila saluran sibuk → stasiun menunggu
- Bila saluran kosong → mengirim frame
  - Bila terjadi tabrakan → stasiun menunggu beberapa waktu untuk berusaha mengirim kembali
  - Disebut 1 presistent karena probability of transmit = 1, yaitu bila saluran kosong
  - Presistent : selalu mendeteksi adanya saluran sampai saluran benar-benar kosong

**Kemungkinan terjadinya tabrakan**

- Stasiun mendeteksi saluran 'kosong' padahal mungkin paket yang baru dikirim stasiun lain belum sampai. Hal ini terjadi karena delay propagasi
- Dua stasiun bersama-sama menunggu saluran yang baru dipakai stasiun lain, begitu selesai kedua-duanya serentak mengirim paket maka akan terjadi **TABRAKAN !!!**

**Waktu tunda dari paket :**

- Waktu saat paket dikirim dari stasiun pengirim sampai seluruh paket diterima oleh stasiun penerima - **sangat penting !!!**

**2. Non Presistent CSMA**

- Stasiun tidak selalu mendeteksi saluran secara terus menerus
- Suatu saat stasiun mendeteksi saluran :
  - Bila dipakai → maka batal dan menunggu
  - Setelah beberapa saat (cukup lama), maka akan mendeteksi kembali
- Waktu tundanya menjadi lebih lama

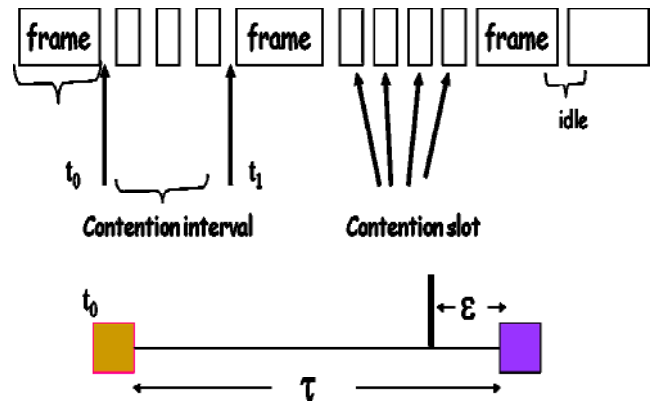
**P-Presistent CSMA**

- Diterapkan pada slotted ALOHA
- Stasiun siap mengirim - setelah dideteksi saluran kosong maka :
  - Stasiun mengirim dengan probabilitas: p
  - Stasiun menunggu slot berikutnya bila kosong akan dikirim dengan prob. q = 1- p
- Proses berulang sampai seluruh frame selesai

**CSMA / CD**

- CD : Collision Detection

- setelah mengetahui adanya tabrakan → segera membatalkan / menghentikan transmisi, tanpa menunggu selesainya paket yang dikirim
- menghemat waktu dan bandwidth
- MODUL yang digunakan pada CSMA / CD mempunyai 3 periode :
  - transmit
  - contention
  - idle



**Collision Free Protocol**

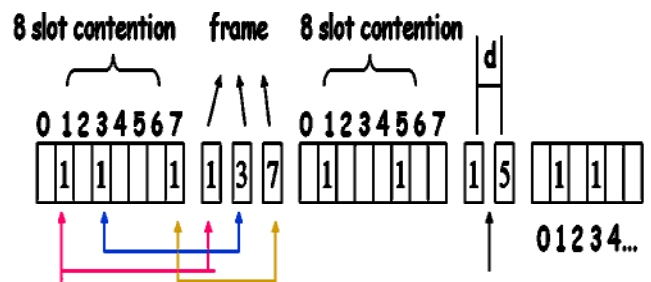
- Pada CSMA / CD masih mungkin terjadi tabrakan yaitu pada interval "contention"
- Bila  $\tau$  (panjang saluran) besar dan frame pendek - masa kritis (contention) menjadi lebih panjang → diatasi dengan Protokol Bit map

**Pada Collision Free Protocol :**

- Akses ke kanal (oleh stasiun) diurutkan berdasarkan bit - map
- Setiap stasiun mempunyai jatah waktu akses tertentu (unik) dan tidak dapat dipakai oleh stasiun lain
- Bila stasiun baru siap setelah gilirannya berlalu → stasiun tersebut harus menunggu giliran pada periode berikutnya

contoh :

ada 8 stasiun, 8 contention slot  
Interval terbagi 2 : contention dan frame



**Analisa :**

Bila jumlah stasiun : N  
Waktu tunggu rata-rata untuk transmit : N (satuan waktu)  
No stasiun kecil → waktu tunggu 1,5N } Ra-  
No stasiun besar → waktu tunggu 0,5N } ta²N

Overhead per frame : N bit  
 Jumlah data : d bit

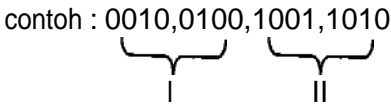
**Efisiensi :  $d / (N + d)$**

Untuk beban tinggi semua stasiun mengirim overhead = 1 bit per frame

**Efisiensi :  $d / d + 1$**

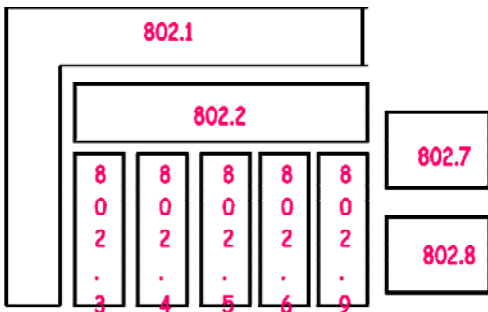
**Binary Count Down**

Pada protokol diatas, overhead = 1 bit per stasiun, diperbaiki dengan memberikan panjang alamat sama dan dibroadcast-kan. Bit-bit pada setiap posisi dari stasiun yang berbeda di OR-kan disebut Binary Count Down, caranya dengan membandingkan.



pemenangnya **1010**

**STANDARD IEEE 802 UNTUK LAN & MAN**



- 802.1 : Arsitektur definisi primitif interface
- 802.2 : LLC (Logical Link Control)
- 802.3 : CSMA
- 802.4 : Token Bus LAN
- 802.5 : Token Ring
- 802.6 : MAN DQDB
- 802.7 : Broad band
- 802.8 : Fiber Optik
- 802.9 : Integrated Data & Voice Net

**802.3 CSMA/CD dan Ethernet**

**802.3 - CSMA / CD - Metode aksesnya**

**Ethernet - Nama protokolnya**

**Nama produk yg mengimplementasikan CSMA/CD**

**PENINGKATAN**

No	Nama	Seg. Maks	Simpul/Seg	Keuntungan
1	10Base5	500m	10Base5	Baik untuk backbone
2	10Base2	200m	10Base2	termurah
3	10BaseT	100m	10BaseT	Mudah pemeliharaan
4	10BaseF	2000 m	10BaseF	Baik untuk antar gedung