

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 kirimkan 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 MAN

(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 : << N → tidak efisien

- **Mean time delay T :**

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

C : kapasitas kanal (bps)

λ : 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 : λ/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 $\Delta t = \lambda \cdot \Delta t$

(λ 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

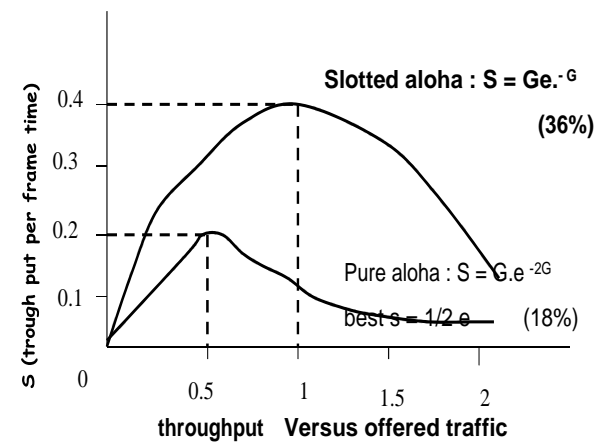
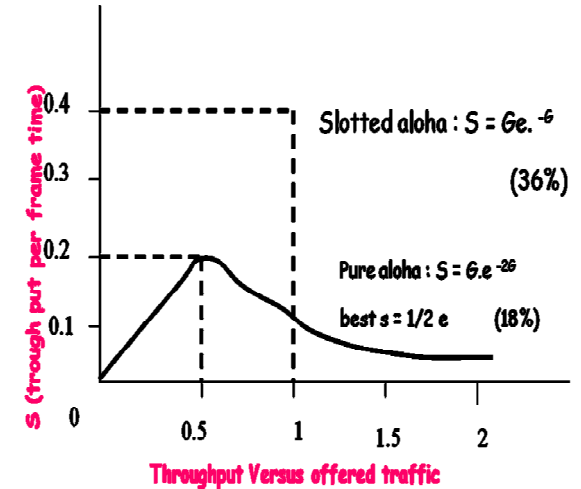
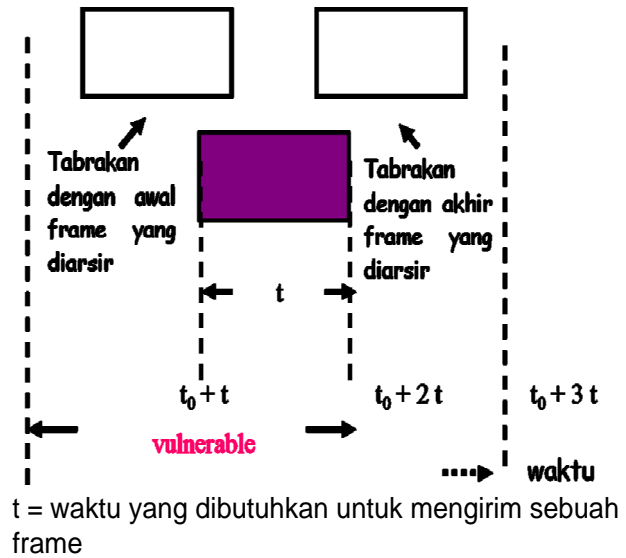
- Besar throughput yang layak : $0 < S < 1$
G pada umumnya $\geq S$
- Pada beban rendah : no collision = $G \approx S$
- Pada beban tinggi = $G > S$

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



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

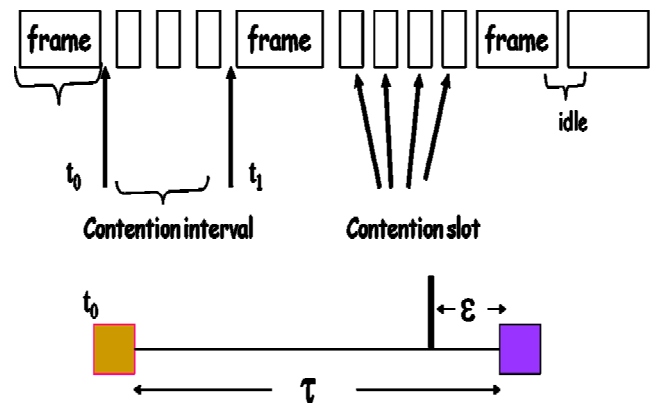
- Diterapkan pada slotted ALOHA
- Stasiun siap mengirim - setelah dideteksi saluran kosong maka :
 - Stasiun mengirim dengan probabilitas: p
 - Stasiun menunggu slot berikutnya bila kosong akan dikirim dengan prob. q = 1- p
- Proses berulang sampai seluruh frame selesai

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

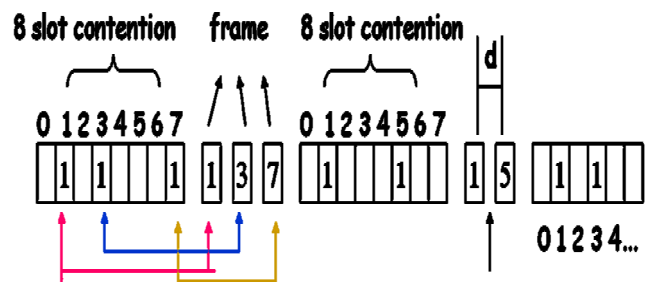
- Pada CSMA / CD masih mungkin terjadi tabrakan yaitu pada interval "contention"
- Bila τ (panjang saluran) besar dan frame pendek - masa kritis (contention) menjadi lebih panjang → diatasi dengan Protokol Bit map

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 } $\tau a^2 N$

Overhead per frame : N bit

Jumlah data : d bit

Efisiensi : $d / (N + d)$

Untuk beban tinggi semua stasiun mengirim

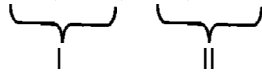
overhead = 1 bit per frame

Efisiensi : $d / d + 1$

Binary Count Down

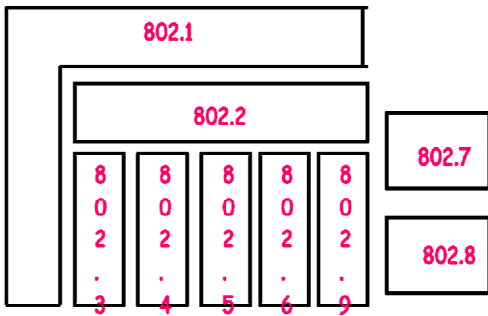
Pada protokol diatas, overhead = 1 bit per stasiun, diperbaiki dengan memberikan panjang alamat sama dan dibroadcast-kan. Bit-bit pada setiap posisi dari stasiun yang berbeda di OR-kan disebut Binary Count Down, caranya dengan membandingkan.

contoh : 0010,0100,1001,1010



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

PENGKABELAN

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