

TIF10705

Konsep Jaringan Komputer

Minggu 4
Data Link Layer

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Mahasiswa mampu memahami sistem dan jaringan komputer dalam konsep teoritis infrastruktur pendukung pengembangan perangkat lunak secara

Outline Materi

- 1) Menjelaskan Lapisan Data Link (Error Detection dan Corection, MAC Address, Bridge, Switch)
- 2) Menjelaskan Media Transmisi
- 3) Menjelaskan LAN (802.3& 802.11)

Pendahuluan

- Merupakan Layer 2 pada Model OSI
- Bertujuan menyediakan koneksi antara dua komputer/host dengan menggunakan pengalamatan secara fisik/Hardware Addressing
- Komunikasi hanya bisa terjadi jika kedua host/komputer yang berkomunikasi tahu alamat fisik masing-masing
- Pengalamatan secara fisik biasa disebut MAC Address
- MAC Address Diambilkan dari ID NIC masing-masing komputer

Tugas dari Data Link Layer

- Tugas dari protokol link layer adalah memindahkan datagram dari satu node ke node berikutnya melalui individual link dalam bentuk frame.
- Disebut individual link karena, link antara node-node tersebut mungkin menggunakan protokol yang berbeda-beda. Misalnya, link pertama adalah ethernet, link berikutnya frame relay dan link terakhir PPP.

Fungsi dari Data Link Layer

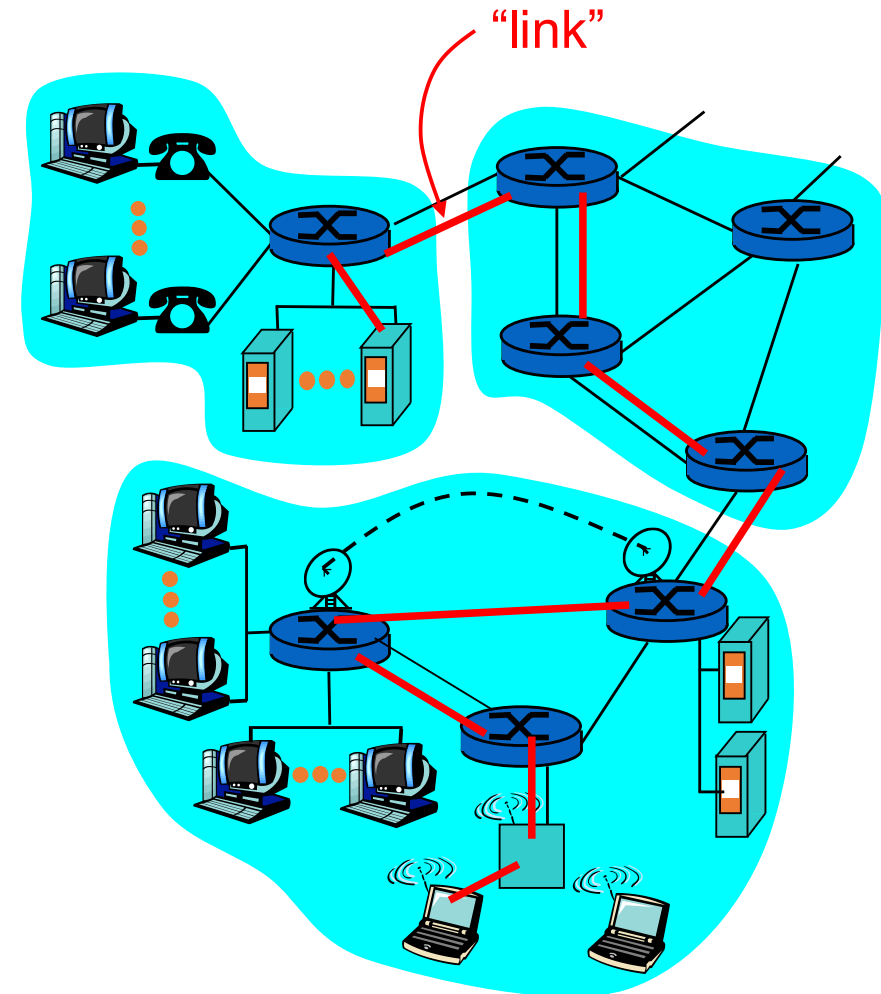
- Melayani dan sebagai interface ke network layer
- Mengamati error transmisi
- Pengaturan data flow
 - Receiver dengan kecepatan yang rendah tidak dapat menampung pengirim dengan kecepatan tinggi.

Fungsi dari Data Link Layer

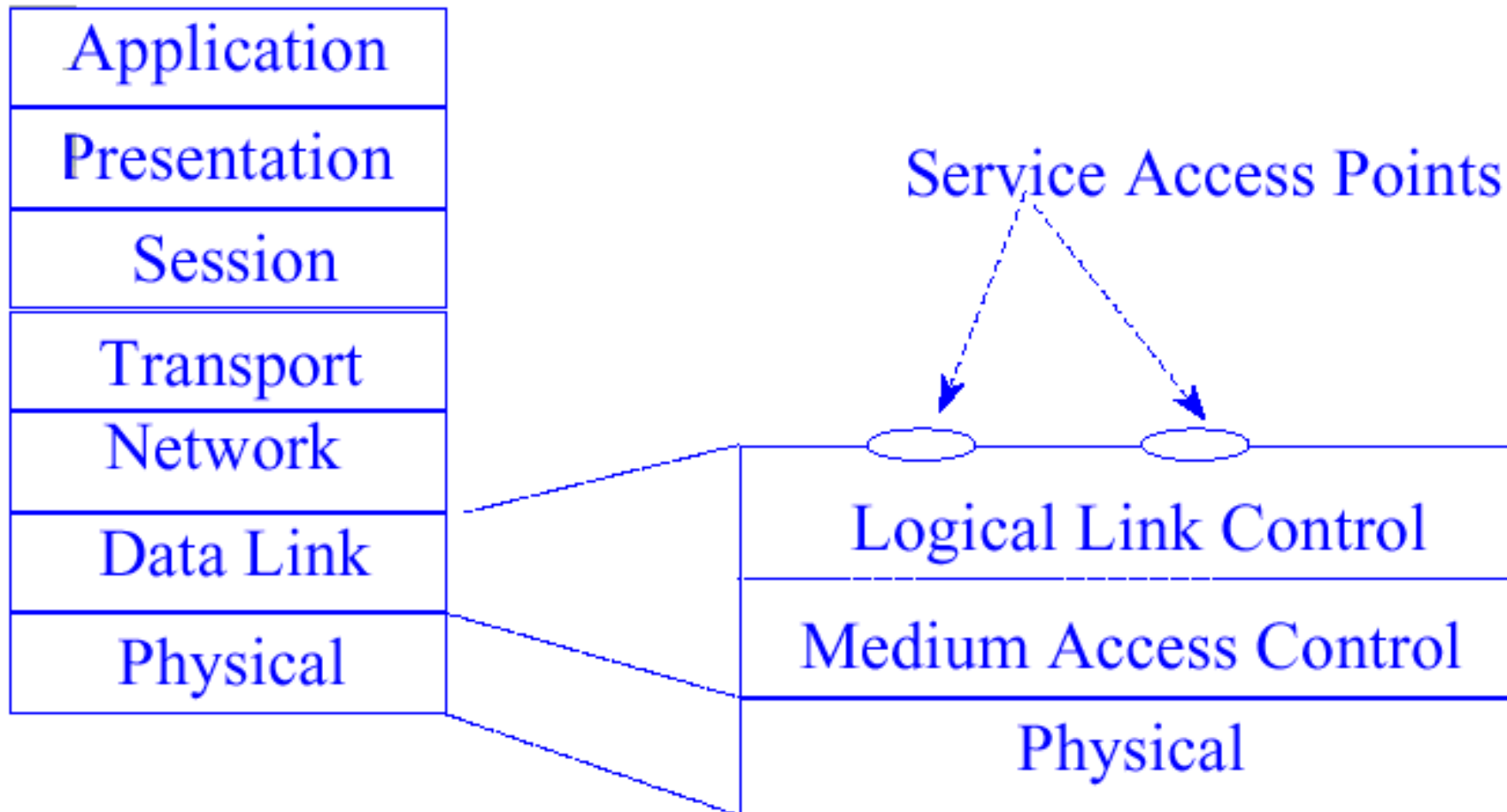
data-link layer berfungsi mentransfer data dari satu simpul (node) ke simpul yang berdekatan melalui saluran (link)

Terminologi:

- host and router adalah **simpul**
- Kanal komunikasi yang menghubungkan simpul yang berdekatan adalah **link**
 - wired link
 - wireless link
 - LAN
- Data di *encapsulate* menjadi **frame**



Protokol LAN & Model OSI



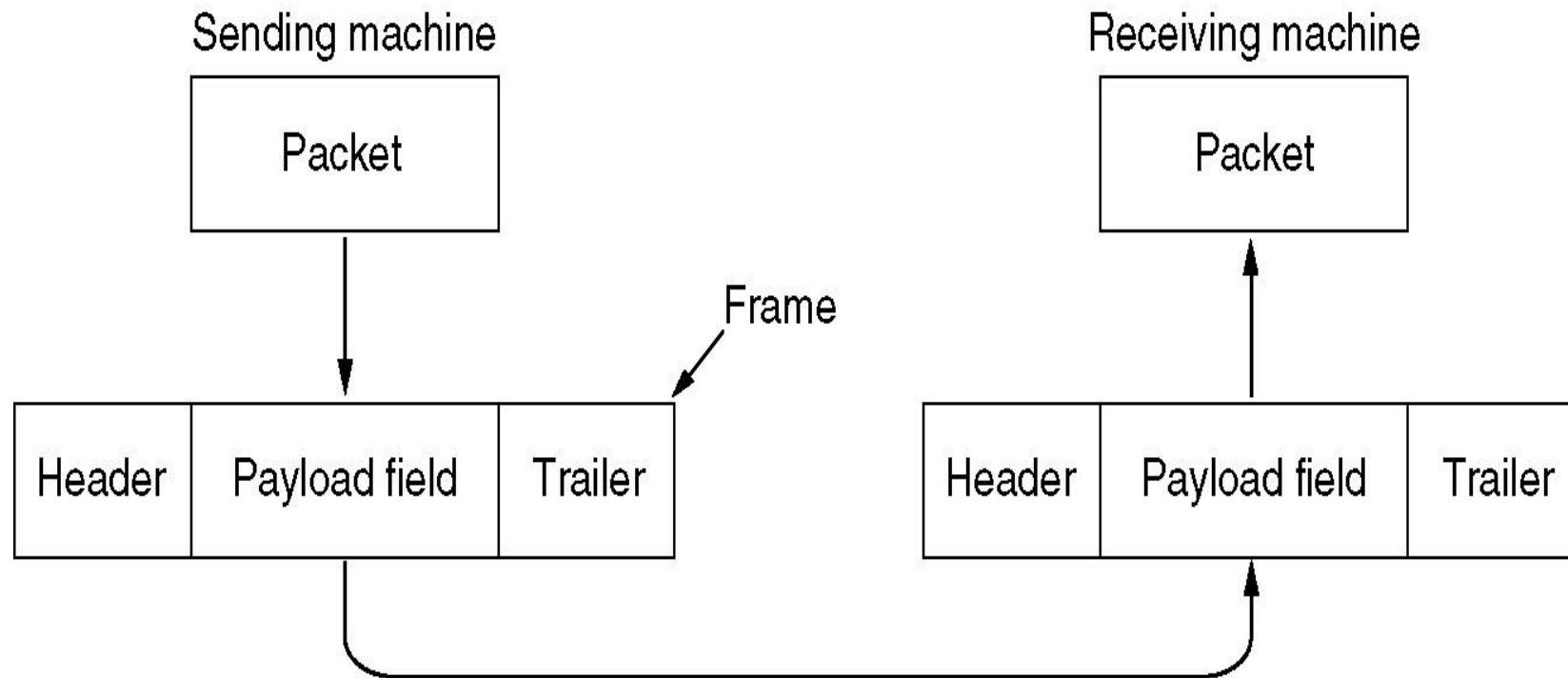


Fungsi LLC, MAC & Physical Layer

- Logical Link Control (LLC) - menyediakan fungsi data link control
- Medium Access Control (MAC) - manage komunikasi melalui link yang di-share bersama
- Physical layer - Encoding/decoding sinyal; pembangkitan/pembuangan preamble (utk sinkronisasi); transmisi/penerimaan bit

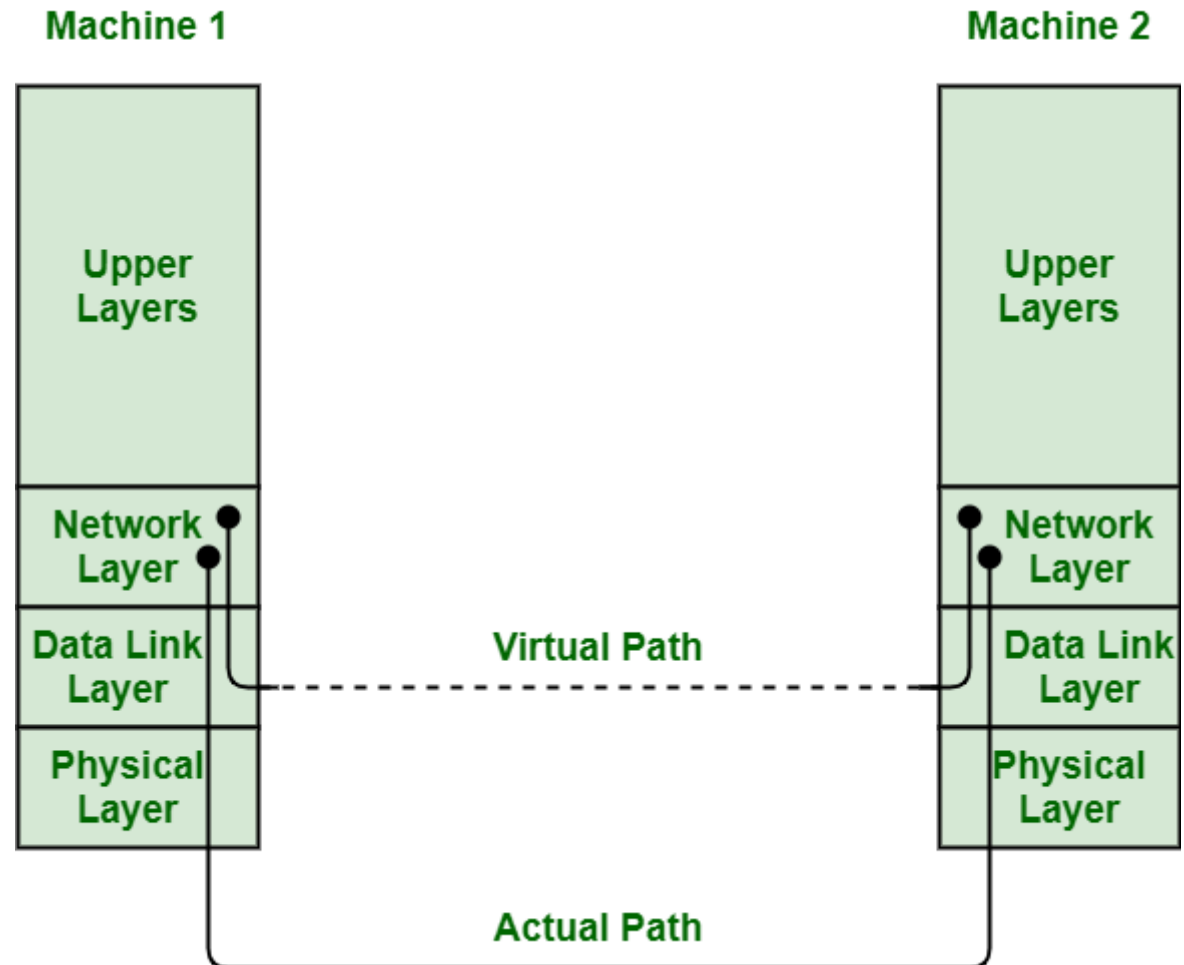
Functions of the Data Link Layer

Hubungan antara paket dan frame



Services Provided to Network Layer

- a) Virtual communication.
- b) Actual communication.

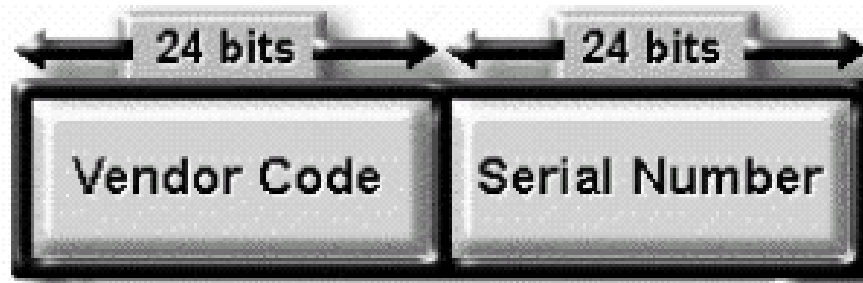


Layanan yang disediakan Data Link Layer bagi Network Layer

- Data link layer dapat dirancang untuk memberikan salah satu dari jenis layanan (service) berikut:
 - Unacknowledged connectionless service.
 - Sesuai pada kondisi dengan error rate yang sangat rendah, juga pada aplikasi real time seperti voice.
 - Acknowledged connectionless service.
 - Sesuai pada kondisi channel yang kurang handal seperti wireless.
 - Acknowledged connection-oriented service.
 - Menjamin pengiriman data secara handal

MAC (Media Access Control) Address

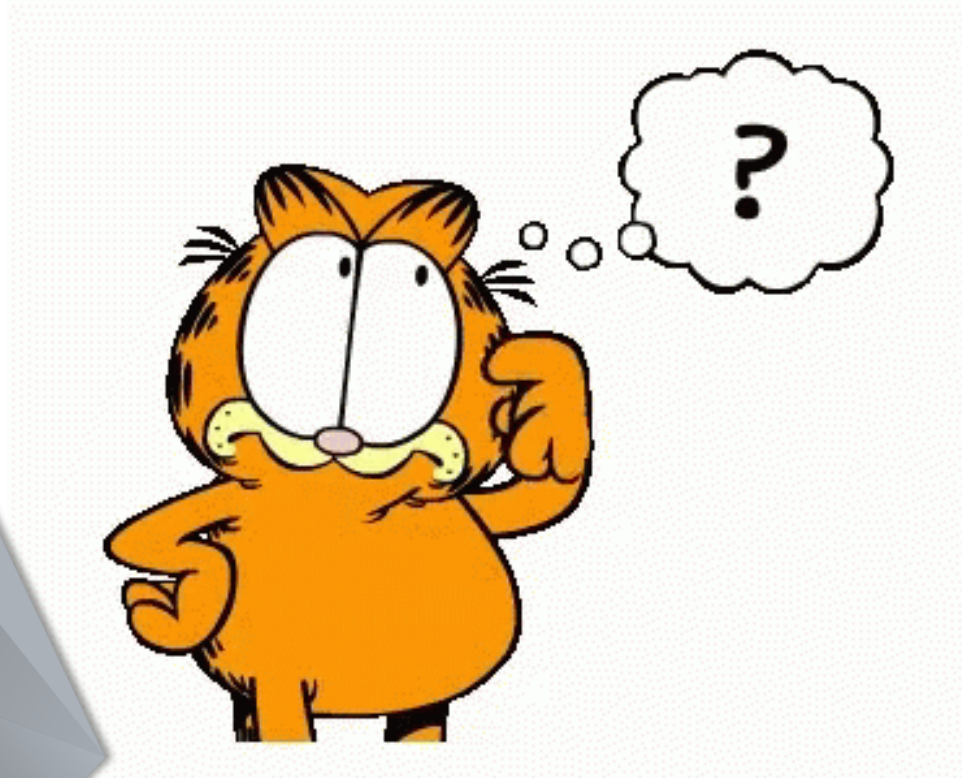
- MAC Address terdiri dari 48 bit tetapi biasanya ditulis dalam 12 bit Heksadesimal dengan ketentuan 6 bit sebagai kode pabrik yang ditentukan oleh IEEE dan 6 bit berikutnya adalah nomor serial peralatan yang dikeluarkan oleh pabrik



Switch dan Bridge

- *Bridge dan Switch* bekerja pada lapisan 2 dimana *switch* memiliki kapabilitas untuk menyimpan alamat fisik (MAC Address) dari kartu jaringan (NIC) dari komputer yang terhubung ke terminal dari *switch*.
- *Bridge* adalah alat yang bisa mempelajari alamat *link* yang ada pada setiap perangkat yang terhubung dengannya dan juga mengatur alur *frame* berdasarkan alamat tersebut. Sedangkan cara kerja switch lebih kompleks yaitu tidak hanya bisa mengirim atau menerima sinyal saja, Switch juga mampu untuk melakukan pemrosesan informasi yang ada di Layer Data Link. Untuk informasinya sendiri berupa MAC Address dari setiap komputer atau perangkat yang disambungkan.





Apa itu Error Detection dan
Corection pada Data link?

Sumber-Sumber Error

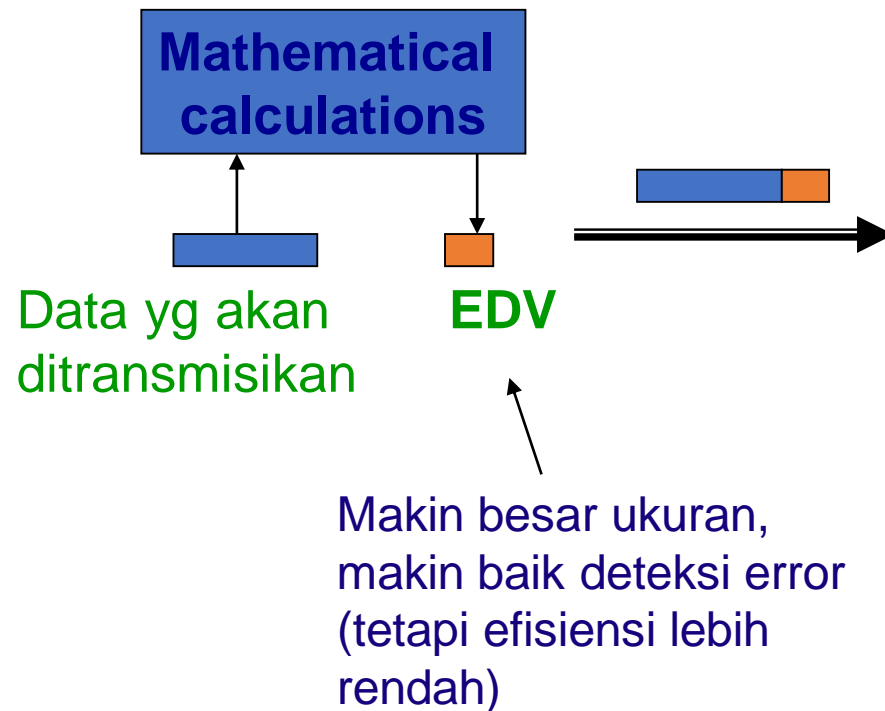
- Noise saluran dan distorsi – penyebab utama
 - Lebih mungkin pd media elektrik
 - Sinyal elektrik yang tidak diinginkan
 - Disebabkan gangguan peralatan dan alam
 - Menurunkan performansi suatu circuit
 - Tanda-tanda
 - Bit-bit extra
 - Bit-bit berubah (“flipped” bits)
 - Bit-bit hilang

Sumber Error dan Pencegahan

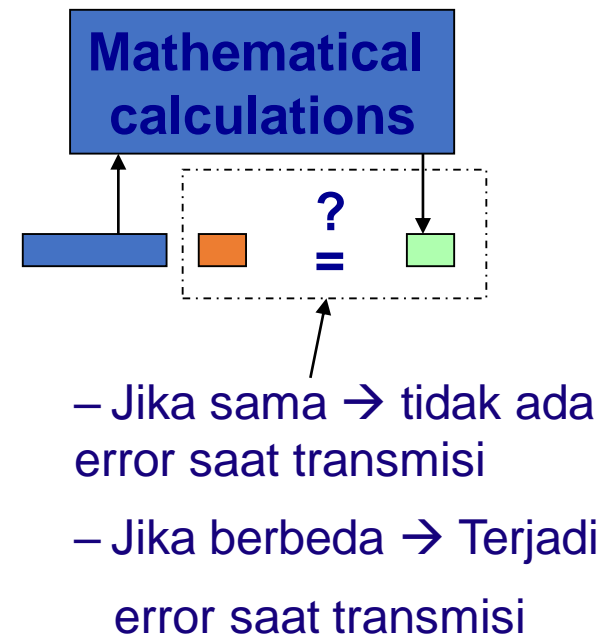
| | Source of Error | What causes it | How to prevent it |
|------------------|-------------------------------------|---|---|
| More important | Line Outages | Faulty equipment, Storms, Accidents (circuit fails) | |
| | White Noise (Gaussian Noise) | Movement of electrons (thermal energy) | Increase signal strength (increase SNR) |
| | Impulse Noise (Spikes) | Sudden increases in electricity (e.g., lightning, power surges) | Shield or move the wires |
| | Cross-talk | Multiplexer guard bands are too small or wires too close together | Increase the guard bands, or move or shield the wires |
| | Echo | Poor connections (causing signal to be reflected back to the source) | Fix the connections, or tune equipment |
| mostly on analog | Attenuation | Gradual decrease in signal over distance (weakening of a signal) | Use repeaters or amplifiers |
| | Intermodulation Noise | Signals from several circuits combine | Move or shield the wires |
| | Jitter | Analog signals change (small changes in amp., freq., and phase) | Tune equipment |
| | Harmonic Distortion | Amplifier changes phase (does not correctly amplify its input signal) | Tune equipment |

Deteksi Error

Pengirim mengkalkulasi
Error Detection Value (EDV)
dan mentransmisikan
bersama data



Penerima kalkulasi ulang
EDV dan bandingkan dengan
EDV yang diterima



Error Detection and Correction

- Umumnya penanganan error transmisi dilakukan pada data link layer. Error control dapat pula dilakukan pada layer lain (biasanya higher layer)
- Error dapat dideteksi dan dikoreksi dengan menggunakan data tambahan / redundant pada setiap pengiriman data

Error Detection and Correction

- Jenis error:
 - Single bit error: hanya sebuah bit yang berubah. Disebabkan oleh white noise
 - Burst error: sederetan bit-bit mengalami error. Disebabkan oleh impulse noise
 - Makin tinggi data rate, makin besar efeknya

Error Detection and Correction

- Ada 2 teknik yang digunakan:
 - Error - Detecting Codes
 - Error - Correcting Codes
- Error correcting codes memerlukan data redundant lebih besar dibandingkan dengan error detecting codes

Koreksi Error

- Begitu terdeteksi, error harus dikoreksi
- Teknik Koreksi Error
 - **Retransmisi** (Backward error correction)
 - Sederhana, efektif, murah, umum digunakan
 - Dikoreksi dengan retransmisi data
 - Penerima, jika mendeteksi error, meminta pengirim untuk retransmit message
 - Sering disebut **Automatic Repeat Request (ARQ)**
 - **Forward Error Correction**
 - Peralatan penerima dapat mengoreksi sendiri messages yang datang
 - Dan lain-lain

Forward Error Correction (FEC)

- Peralatan penerima dapat mengoreksi sendiri message yang datang (tanpa retransmisi)
- Perlu informasi ekstra untuk koreksi
 - Kirim bersama dengan data
 - Memungkinkan data untuk di-check dan dikoreksi oleh penerima
 - Jumlah informasi extra : biasanya 50-100% dari data
- Berguna untuk transmisi satelit
 - Transmisi satu arah (retransmisi tidak dimungkinkan)
 - Waktu transmisi sangat panjang (retransmisi akan memakan waktu lama)
 - Biaya FEC tdk signifikan (dibandingkan biaya total peralatan)

Teknik Deteksi dan Koreksi Error

- Parity checks
- Longitudinal Redundancy Checking (LRC)
- Hamming Code
- Polynomial checking
- Checksum
- Cyclic Redundancy Check (CRC)

Karakteristik media transmisi ini bergantung pada jenis alat elektronika, data yang digunakan oleh alat elektronika tersebut, tingkat keefektifan dalam pengiriman data, dan ukuran data yang dikirimkan.

Jenis Media Transmisi

Media Transmisi Guided

mentransmisikan gelombang electromagnetic menggunakan sistem kabel.



Guided media menyediakan jalur transmisi sinyal yang terbatas secara fisik, meliputi twisted-pair cable, coaxial cable (kabel koaksial) dan fiber-optic cable (kabel serat optik). Sinyal yang melewati media-media tersebut diarahkan dan dibatasi oleh batas fisik media. Twisted-pair dan coaxial cable menggunakan konduktor logam yang menerima dan mentransmisikan sinyal dalam bentuk aliran listrik. Optical fiber/serat optik menerima dan mentransmisikan sinyal data dalam bentuk cahaya.

Jenis Media Transmisi

Media transmisi wireless (Unguided) adalah suatu media transmisi data yang tidak memerlukan kabel dalam proses transmisinya, media ini memanfaatkan sebuah antena untuk transmisi di udara, ruang hampa udara atau air. Untuk transmisi, antena mengeluarkan energi elektromagnetik ke medium (biasanya udara) dan untuk penerimaan, antena mengambil gelombang elektromagnetik dari medium sekitarnya.

Ada dua jenis transmisi;

1. Point-to-point (unidirectional): pancaran yang terfokus pada satu sasaran.
2. Broadcast (omnidirectional): sinyal terpancar ke segala arah dan dapat diterima oleh banyak antena.

Media Transmisi Unguided

mentransmisikan gelombang electromagnetic tanpa menggunakan konduktor fisik, contohnya Gelombang Mikro Terrestrial, Gelombang Mikro Satelit, Radio Broadcast, dan Infra Merah

Ethernet (IEEE 802.3)

- Protokol LAN paling luas digunakan, dikembangkan bersama oleh Digital, Intel, dan Xerox, sekarang sebagai standar IEEE
 - formal standard: IEEE 802.3ac
- Menggunakan contention based media access control
- Byte-count data link layer protocol
- Tidak ada masalah transparency
 - Menggunakan sebuah field berisi jumlah bytes (bukan flags) untuk membatasi frames

Wireless (IEEE 802.11)

- Standar paling umum diterapkan pada perangkat wireless LAN.
- Standar pengganti kabel, bekerja pada MAC layer dan Physical Layer, menggunakan sistem CSMA/CA menggantikan standar ethernet CSMA/CD
- Standar koneksi : scanning, authentication dan association.
- Standar performance dan security : WEP security, RTS/CTS, Power Save Mode, Fragmentation
- 802.11 Physical layer : 802.11b, 802.11a, 802.11g, 802.11n
- Authentication & Association
 - Authentication: proses pembuktian identitas sebuah node
 - Open System
 - Shared Key
 - Association: sebuah tahap untuk mengizinkan sebuah node melewati trafik yang menembus access point
 - AAA support

**JTI****JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

Wireless (IEEE 802.11)

| | 802.11 | 802.11a | 802.11b | 802.11g |
|----------------------------------|-----------------------|---|-----------------------|---|
| Frequency | 2.4 GHz | 5 GHz | 2.4 GHz | 2.4 GHz |
| Data Rate(s) | 1, 2 Mbps | 5, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps | 1, 2, 5.5, 11 Mbps | 6, 9, 12, 15, 24, 36, 48, 54 Mbps |
| Modulation | FHSS, DSSS | OFDM | DSSS | OFDM |
| Effective Data Throughput | 1.2 Mbps | 32 Mbps | 5 Mbps | 32 Mbps |
| Advertised Range | 300 feet | 225 feet | 300 feet | 300 feet |
| Encryption Available? | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Encryption Type | 40-bit RC4 | 40-bit, 104-bit RC4 | 40-bit, 104-bit RC4 | 40-bit, 104-bit RC4 |
| Provides Authentication? | No | No | No | No |
| Network Support | Ethernet (IEEE 802.3) | Ethernet (IEEE 802.3) | Ethernet (IEEE 802.3) | Ethernet (IEEE 802.3) |

Tugas

Jelaskan Teknik Deteksi dan Koreksi Error dibawah ini dan berilah contoh kasus penggunaannya.

1. Parity Check
2. Longitudinal Redundancy Checking
3. Hamming Code
4. Polynomial Checking
5. Checksum
6. Cyclic redundancy check

Tugas dikerjakan secara berkelompok, Deadline pengumpulan tugas
14 September 2023 jam 23.55.

Daftar Pustaka

- A. Suprpto, 2020, Pengantar Jaringan Komputer. Deepublish.
- M. Syafrizal, 2020, Pengantar Jaringan Komputer. Andi Offset.
- Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall., 2011, COMPUTER NETWORKS - fifth edition.

TERIMA KASIH