

Ezra Putra / 160720001

Rangkuman Computer Network

Host : Sends Packets of Data

Function:

- Mengambil pesan dari sebuah aplikasi
- Dibagi menjadi beberapa bagian kecil yang dikenal sebagai *Packets* sepanjang dengan L bits
- Mentransmisikan packet ke akses jaringan pada transmisi nilai R

Packet transmission delay = time needed to transmit L -bit packet into link =
 $L(\text{bits}) / R(\text{bits/sec})$

Links : Physical Media

- bit : penyebaran diantara pasangan transmitter atau receiver
- Physical Link : yang terletak diantara transmitter dan receiver
- Guided Media: signal disebarkan melalui solid media seperti: Copper, Fiber, Coax
- unGuided media: signal disebarkan secara bebas seperti: Radio
- Twisted pair: Two Insulated Copper wires dibagi menjadi 2 kategori yaitu; Category 5 100mbps, 1Gbps Ethernet ; Category 6 : 10Gbps Ethernet
- Coaxial cable: 2 konduktor tembaga yang konsentris; 2 directional; dan Broadband: banyak frekuensi channel pada kabel yang masing-masing berkecepatan 100mbps setiap channel
- Fiber optic cable: glass fiber yang membawa pulses light pada setiap pulse bit; fiber optic memiliki kecepatan antara 1 point ke pointnya dengan rate 10's-100's Gbps; Low error rate: repeater memiliki jarak yang terpisah jauh dan tahan terhadap gangguan electromagnetic.
- Wireless Radio :
 - Signal dialirkan didalam electromagnetic spectrum
 - Tidak terdapat kabel berbentuk fisik

- Broadcast dan *Half-duplex* (sender kepada receiver)
- Efek perambatan lingkungan:
 - Refleksi
 - halangan oleh object
 - Gangguan
- Radio link types:
 - Terrestrial Microwave (kecepatan hingga 45Mbps channels)
 - Wireless LAN (WiFi/WLAN) berkecepatan hingga 100's Mbps
 - Wide-area(Seluler) berkecepatan hingga 10's Mbps pada 4G
 - Satelite : berkecepatan hingga 45's Mbps dengan 270msec end-end delay dan geosynchronous versus orbit rendah bumi

Network Core : Packet atau cirkuit switching, internet structure

- Jaringan router yang saling berhubungan
- *Packet-switching* : membagi pesan layer aplikasi menjadi packets
 - Setiap packet mentransmisi pada kapasitas link penuh

Packet-switching: store-and-forward

- Transmission delay : memakan waktu L/R detik untuk melakukan transmit
- Store and Forward: seluruh packet harus tiba pada router sebelum ditransmisi ke link selanjutnya
- End-end delay: $2L/R$ (atau lebih), mengasumsikan 0 perambatan delay

Packet-switching: queueing delay, loss

- Packet queueing and loss: jika nilai kedatangan melebihi link nilai transmisi link untuk beberapa periode waktu:
 - Packets akan mengantri menunggu untuk tertransmisi pada output link dan packets akan turun jika memory di router telah terisi penuh

Two key network-core functions

Fowarding :

- Local action : memindahkan packets yang datang dari router input link ke router output link yang sesuai

Routing:

- Global action : menentukan sumber destinasi tujuan yang diambil oleh packets dan algoritma perutean

Alternative to packet switching: circuit switching

- End-end resources allocated to, reserved for “call” between source and destination
 - Dedicated resources: tidak bisa dibagikan
 - Segment circuit akan diam jika tidak digunakan
 - Biasanya digunakan pada jaringan telephone tradisional

Circuit Switching: FDM dan TDM

- Frequency Division Multiplexing (FDM)
 - Optical, frekuensi elektromagnetik dibagi menjadi frekuensi band yang sempit dan setiap call mengalokasikan sendiri bandnya, dapat mentransmisi pada nilai maksimal di band yang sempit tersebut
- Time Division Multiplexing (TDM)
 - Waktu akan dibagi menjadi Slots, setiap call mengalokasikan periodic slot, dan mentransmisi nilai maximum pada band frekuensi tetapi hanya pada slot waktu tertentu

Packet switching versus Circuit switching

- Packet Switching memungkinkan user yang lebih banyak untuk menggunakan network
- Circuit-switching : 10 user
- Packet switching: 35 user, dan dengan probabilitas > 10 aktif user pada waktu yang sama dan kurang dari .0004
- Packet switching baik untuk meledakkan data- terkadang memiliki data untuk dikirim tetapi pada waktu yang berbeda seperti sharing resource dan simpler, no call setup

Performance: Loss, Delay, Throughput

- How do packet loss and delay occur?

- Packet akan mengantri di buffer router untuk menunggu gilirannya, jika arrival rate ke link melebihi kapasitas output link maka yang terjadi adalah packet loss
- Packet delay: four sources
 - Dproc : nodal processing
 - Cek error pada bit
 - Menentukan output pada link
 - Typically < msec
 - Dqueue : queueing delay
 - Waktu untuk menunggu pada output link untuk dikirimkan
 - Tergantung pada level penyumbatan pada router
 - Dtrans: transmission delay:
 - L : packet length(bits)
 - R : link transmission rate(bps)
 - $D_{trans} = L/R$
 - Dprop : propagation delay:
 - d : length of physical link
 - s : propagation speed($\sim 2 \times 10^8$ m/sec)
 - $D_{prop} = d/s$
- Caravan analogy
 - Disini internet delay dianalogikan sebagai sebuah mobil yang melaju pada kecepatan 100 km/hr, gardu toll menghabiskan waktu 12 detik untuk melayani 1 mobil(bit transmission time), car \sim bit; caravan \sim packet. Waktu yang diperlukan untuk memasukan semua caravan ke dalam highway yaitu = $12 \times 10 = 120$ detik. Waktu untuk mobil terakhir untuk melaju dari gardu tol pertama ke gardu tol kedua adalah : $100\text{km}/(100\text{km/hr}) = 1$ jam. Jadi kesimpulannya adalah waktu yang dibutuhkan untuk caravan berbaris sebelum gardu tol kedua adalah 62 menit
 - Seharusnya mobil melaju pada kecepatan 1000km/hr dan seharusnya gardu tol memakan waktu 1 menit untuk melakukan pelayanan pada setiap mobil

- Packet queueing delay(revisited)
 - R : link bandwidth(bps)
 - L : packet length(bits)
 - a : average packet arrival rate
 - $La/R \sim 0$: average queueing delay small
 - $La/R \rightarrow 1$: average queueing delay large
 - $La/R > 1$: more work arriving more than can be serviced - average delay infinite
- “Real” internet delays and routes
 - Traceroute program : menyediakan pengukuran delay dari sumber ke router sepanjang jalur internet end-end menuju ke tujuan
- Packet loss
 - queue(atau Buffer) preceding link pada buffer memiliki kapasitas yang terbatas, packet yang datang ke queue penuh akan hilang, dan lost packet mungkin akan ditransmisikan ulang pada node selanjutnya oleh sumber end system atau tidak sama sekali ditransmisikan ulang
- Throughput
 - Throughput : rate (bits/time unit) ketika bits sedang dikirimkan dari sender ke receiver
 - Instantaneous : nilai akan diberikan pada titik waktu
 - Average: nilai tidak akan lama pada periode waktu
 -

Layer of OSI model

- 2 layer tidak dapat ditemukan di internet protocol stack
 - Presentation: mengijinkan aplikasi untuk menafsirkan maksud dari data, Ex. enkripsi, compression, machine-specific conventions
 - Session : synchornization, checkpointing, dan recovery pada pertukaran data
 - Internet stack “missing” these layers
 - Service tersebut, jika diperlukan diharuskan diimplementasikan disebuah palikasi

- 7 layer pada OSI Model
 1. Physical layer bertanggung jawab untuk physical cable atau jaringan nirkabel diantara simpul jaringan.
 2. Data link layer menetapkan dan mengakhiri sebuah koneksi antara 2 simpul fisik yang terhubung pada sebuah jaringan
 3. Network layer memiliki 2 fungsi yaitu membagi segment menjadi packets jaringan dan menyambungkan kembali packets yang diterima paling akhir. Selain itu routing packet melalui pencarian jalur terbaik melalui physical network
 4. Transport layer membawa data yang akan dikirimkan di session layer dan membaginya menjadi sebuah segments pada akhir transmitting.
 5. Session layer membuat channel komunikasi, yang disebut dengan sessions diantara perangkat.
 6. Presentation layer menyiapkan data untuk aplikasi layer, yang artinya bagaimana cara sebuah perangkat melakukan encode, encrypt dan compress sebuah data sehingga dapat diterima dengan baik pada ujung lainnya
 7. Application layer digunakan oleh end-user software seperti web browsers dan email clients. Hal ini melingkupi sebuah protocol yang mengijinkan sebuah perangkat lunak untuk mengirim dan menerima informasi dan memunculkan data yang penting untuk user

Protocol layers and reference models

- Jaringan sangatlah complex dengan berbagai bagian
 - Host
 - Routers
 - Links of various media
 - Aplikasi
 - Protokol
 - Perangkat keras dan perangkat lunak

- Why layering?
 - Mengatasi masalah complex systems:
 - Structure yang eksplisit dapat diidentifikasi, hubungan antara bagian kompleks sistem
 - Modularisasi memudahkan perawatan, dan pengupdatetan sistem
- Internet protocol stack
 - Aplikasi: mendukung jaringan pada aplikasi
 - Transport: proses pada data transfer
 - Network: memetakan datagrams dari sumber menuju ke tujuan
 - Link : transfer data melalui network element
 - Physical: bits yang berada didalam kabel

Internet structure: a “network of networks”

- Hosts menyambung ke internet melalui akses internet service provider (Perumahan, Enterprise(perusahaan, universitas, dan komersial)ISPs)
- Pengaksesan ISPs harus saling berhubungan, dan 2 hosts dapat mengirimkan packets ke satu sama lain
- Menghasilkan jaringan pada jaringan adalah hal yang kompleks