M U L T I M E D I A

PROTOKOL MULTIMEDIA & QoS

PROTOKOL JARINGAN SISTEM MULTIMEDIA

Pengantar

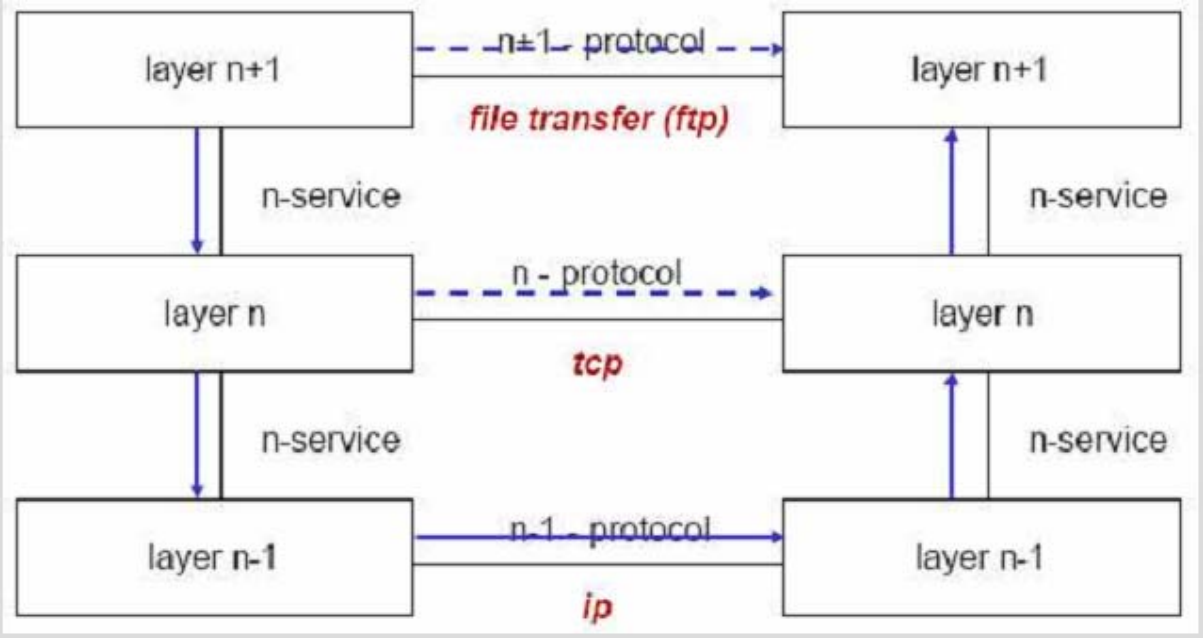
- Pada sistem multimedia terdistribusi, dibutuhkan protokol jaringan yang mengaturnya.
- **Jaringan komputer** : seperangkat komputer otonom yang secara eksplisit terlihat (secara eksplisit teralamati) dan terhubung satu-sama lain. [Tanembaum, 1996]
- Tipe jaringan komputer:
    - **Local Area Network (LAN)** : jaringan kecepatan tinggi pada suatu lingkungan lokal tertentu.
    - **Metropolitan Area Network (MAN)** : jaringan kecepatan tinggi untuk node yang terdistribusi dalam jarak jauh (biasanya untuk satu kota atau suatu daerah besar)
    - **Wide Area Network (WAN)**, komunikasi untuk jarak yang sangat jauh. Contoh: Internet
    - **Wireless Network**, peralatan end-user untuk mengakses jaringan dengan menggunakan transmisi radio pendek atau sedang.
        - Wireless WAN : GSM (sampai 20 Kbps)
        - Wireless LAN/MAN : WaveLAN (2-11 Mbps, sampai 150 m)

- Wireless PAN (Personal Area Network) : bluetooth (sampai 2 Mbps, jarak < 10 m)

	Range	*Bandwidth (Mbps)*	*Latency (ms)*
LAN	1-2 kms	10-1000	1-10
WAN	worldwide	0.010-600	100-500
MAN	2-50 kms	1-150	10
Wireless LAN	0.15-1.5 km	2-11	5-20
Wireless WAN	worldwide	0.010-2	100-500
Internet	worldwide	0.010-2	100-500

- **Protokol** adalah persetujuan tentang bagaimana komunikasi diproses antara 2 node.
- Protokol jaringan yang paling umum digunakan sekarang ini adalah protokol jaringan berbasis IP (Internet Protocol)

Arsistekur Protokol Berlapis



- Tiap layer menerapkan suatu protokol tertentu Pn
- Data pada tiap layer akan diformat sesuai dengan Pn

- Layer N suatu node akan berkomunikasi dengan Layar N pada node lainnya
- Antar layer saling berinterkoneksi dengan menggunakan n-service
- Arsitektur Node A dengan Node B harus memiliki arsitektur yang sama

Perbedaan OSI Network Layer dengan TCP/IP Layer

7	Application
6	Presentation
5	Session
4	Transport
3	Network
2	Data Link
1	Physical

OSI Layer

Application
Transport
Network
Host-to-Network

TCP/IP

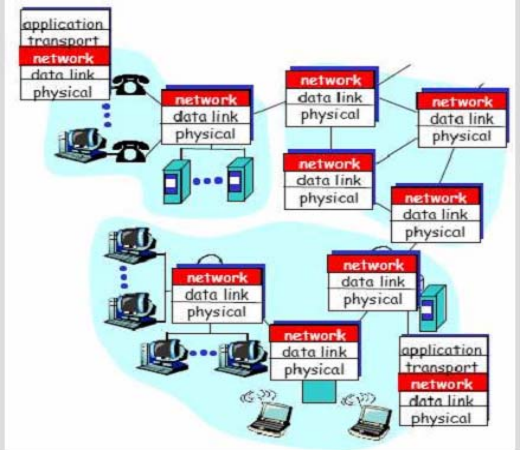
Open System Interconnection Model:

Layer	Description	Examples
Application	- Sebagai antarmuka dengan user - Memungkinkan akses ke layanan jaringan yang mendukung aplikasi	HTTP, FTP, SMTP, RTP, RSTP, RCP, CORBA, IIOP, RMI
Presentation	- Menterjemahkan dari format aplikasi ke format jaringan - Semua format yang berbeda pada lapisan aplikasi akan diubah menjadi format umum yang dapat dimengerti oleh model OSI lainnya - Melakukan enkripsi/dekripsi, kompresi, encoding/decoding	SSL (Secure Socket Layer), CORBA data Replication
Session	- Mengatur siapa yang dapat mengirim data pada waktu tertentu dan berapa lama waktu yang diberikan - Error detection and recovery - Manage session connections	Gateway, NetBIOS, RPC
Transport	- Mengatur flow control antar	TCP (connection oriented),

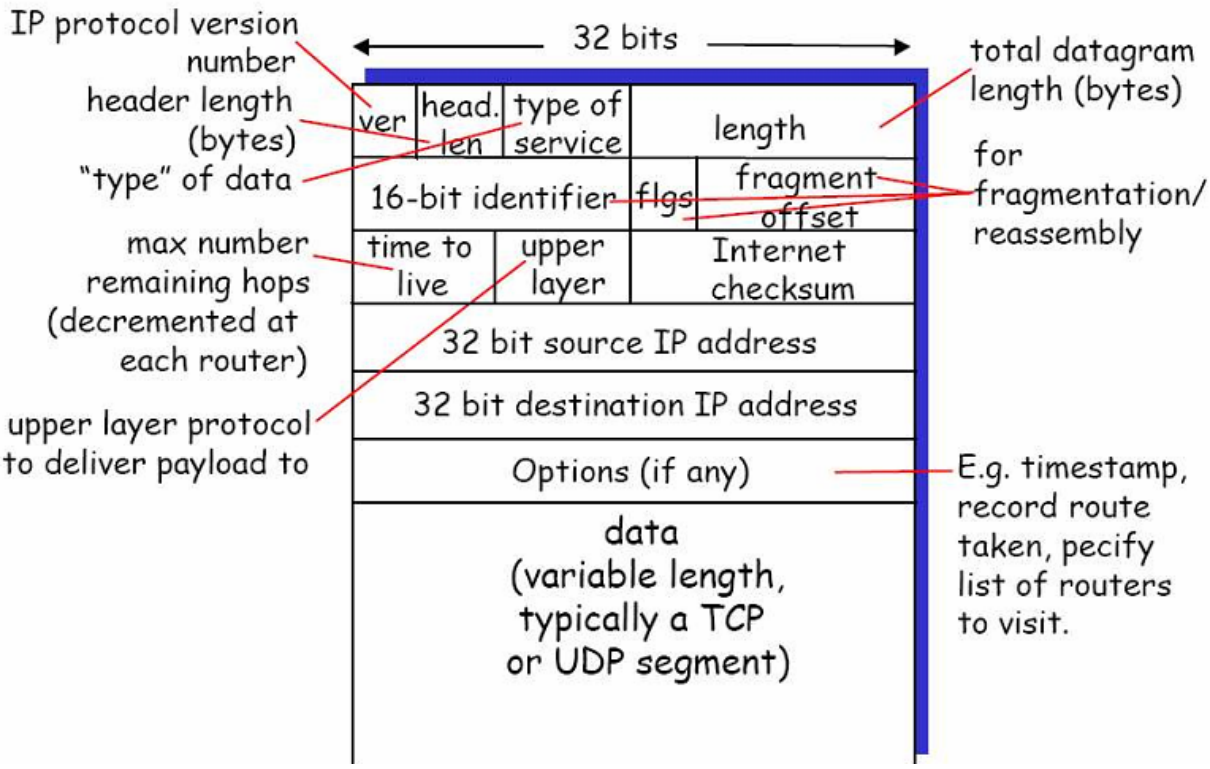
Layer	proses aplikasi pemakai - Menyediakan mekanisme error control untuk setiap transmisi paket data	UDP (connectionless oriented), TCP, dan Gateway
Network Layer	- menterjemahkan alamat logika jaringan ke alamat fisiknya (komputer -> MAC) - bertangggung jawab terhadap : pengalamatan, mengatur masalah jaringan seperti packet switching dan data congestion (kemacetan data) - jika router tidak dapat mengirimkan data frame yang lebih besar, maka lapisan jaringan harus dapat memecah frame tersebut menjadi unit yang lebih kecil. Pada sisi penerima, lapisan jaringan menyatukan kembali data	IP, ATM (Asynchronous Transmission Mode), Router
Data link Layer	- Mengubah paket data menjadi bit terbuka 1010101 dan pada sisi penerima mengubah dari bit terbuka ke paket - Menangani frame data antara lapisan Network dan lapisan Physic - Menerima bit stream dari lapisan fisik dan mengubahnya menjadi frame untuk diteruskan ke lapisan Jaringan - Bertanggung jawab untuk pengiriman frame yang bebas error ke komputer lain melalui layer physical (error control) - Mendefinisikan metode yang digunakan untuk mengirim dan menerima data pada jaringan (Flow control)	Bridge, Switch
Physical Layer	- mengirimkan bit stream sepanjang media komunikasi fisik - mendefinisikan kabel, kartu antarmuka, dan aspek-aspek fisik - mendefinisikan bagaimana NIC terpasang pada hardware, bagaimana kabel terpasang pada NIC - mendefinisikan teknik untuk mengirimkan bit stream dengan teknik Amplitudo Modulation dan Frequency Modulation (melalui kabel), sinyal (melalui fiber optic), atau gelombang (melalui wireless)	Repeater, Hub

Protokol IP (Internet Protocol)

- Berdasarkan RFC 791
- Fungsi penting IP:
  - Menentukan jalur yang ditempuh antara pengirim dan penerima.
  - Switching : memindahkan paket dari input router ke output router yang sesuai
  - Call Setup : beberapa arsitektur jaringan membutuhkan setup koneksi dahulu.

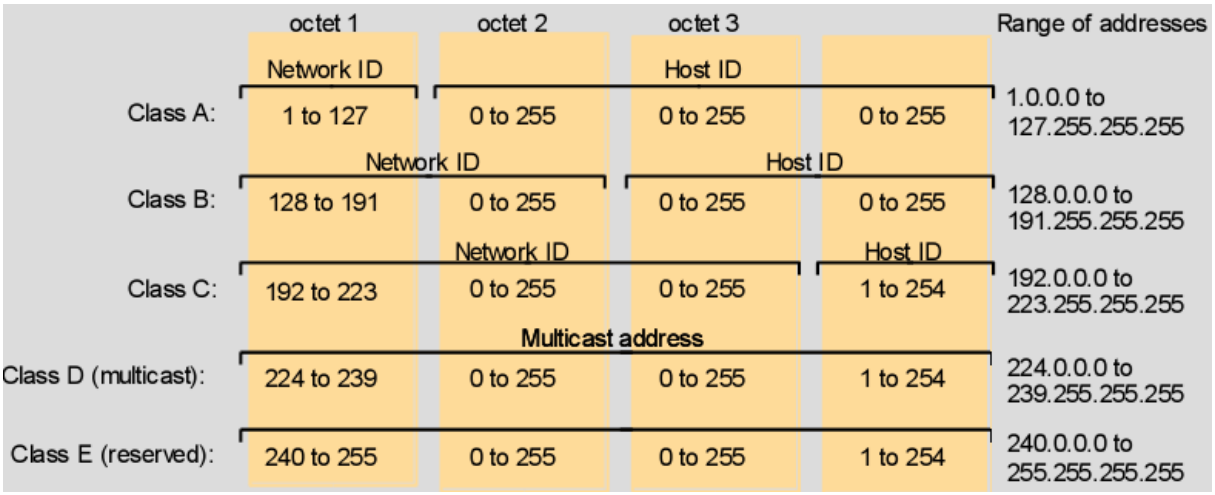


- Format Datagram IP



- IPv4 (tahun 1982) menggunakan panjang alamat sebesar 32 bit yang dibagi menjadi 4 komponen, sedangkan IPv6 menggunakan 128 bit

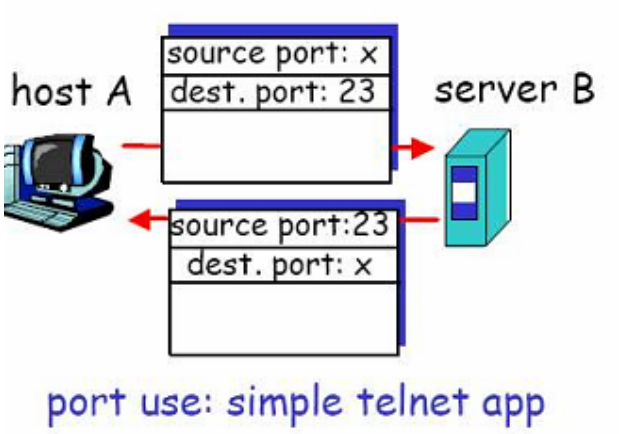
- Pengalamatan IPv4 (tahun 1994) dibagi menjadi 5 kelas:



- IP versi 6 distandarisasi dengan RFC 2460
    - Alamat menggunakan : (semicolon) hexadesimal
      69dc:8864:ffff:ffff:0:1280:8c0a:ffff
    - Yang sama jika ditulis secara desimal dengan IPv4
      105.220.136.100.255.255.255.255.0.18.128.140.10.255.255

Protokol TCP (Transmission Control Protocol)

- RFC 793
- Menyediakan komunikasi logika antara proses aplikasi yang berjalan pada host yang berbeda



- Ada dua protokol : TCP dan UDP (User Datagram Protocol)
- Protocol UDP
    - Menyediakan layanan transport unreliable dan connectionless:

        - Tidak menjamin urutan pengiriman
        - Setiap paket memiliki alamat tujuan
        - Duplikasi message sangat dimungkinkan
        - Memfasilitasi multicasting (transmisi data pada subset network yang telah disepakati)
    - Contoh: semua protokol multimedia yang tidak memerlukan error koreksi. Misal RTP (Real-time Transport Protocol)
- Protocol TCP
    - Menyediakan layanan transport connection oriented dan reliable:
        - Adanya pengecekan error menggunakan mekanisme acknoledgment
        - Dijaga urutan message
        - Segmentasi data stream dari lapisan aplikasi
        - Komunikasi duplex (2 arah)
    - Tidak cocok untuk protocol multimedia, karena:
        - TCP akan menghentikan pengiriman data jika terjadi kemacetan.
        - Tidak real-time
        - Terjadi timbal balik dari penerima ke pengirim jika pengoriman sukses. Pada multimedia tidak diperlukan error koreksi, TCP retransmission dapat menyebabkan jitter (perbedaan waktu antara waktu keberangkatan dan kedatangan).
- Protokol HTTP
    - The most popular protocol
    - Pada RFC 2616, HTTP didefinisikan sebagai :

      “The Hypertext Transfer Protocol (HTTP) is an application-level protocol for distributed, collaborative, hypermedia information systems.”
- HTTP 1/0 (non-pesistent) dan HTTP 1/1 (persistent)

- Bersifat stateless (server tidak memelihara informasi dari client sebelumnya)
- Method umum: GET, POST, dan HEAD
- Kode status HTTP:
    - 1xx: informational
    - 2xx: successful, e.g. 200 OK
    - 3xx: redirection
        - 301 Moved Permanently
        - 304 Not Modified
    - 4xx: Client Error
        - 400 Bad Request
        - 401 Unauthorized
        - 403 Forbidden
        - 404 Not Found
    - 5xx: Server Error
        - 501 Not Implemented
        - 503 Service Unavailable
- HTTP mendukung : cookie dan HTTP Authentication

Karakteristik Multimedia Data

- Terutama difokuskan pada Continous media (video dan audio)
- Memliki karakteristik:
    - Voluminous
        - Membutuhkan data rate tinggi dan berukuran besar
    - Real-time and Interactive
        - Membutuhkan low delay
        - Membutuhkan sinkronisasi dan interaktif

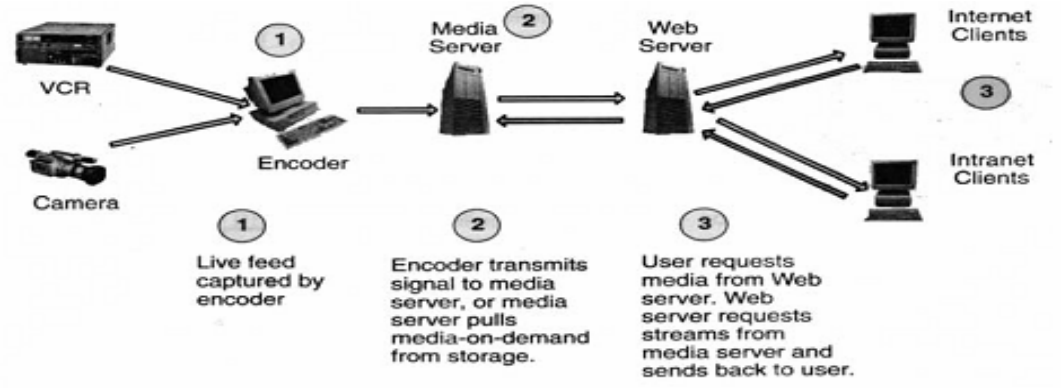
MULTIMEDIA DAN INTERNET

Pengantar

- MIME (Multipurpose Internet Mail Extension) digunakan untuk mendeteksi file multimedia di Internet
    - Text (text/plain, text/html)
    - Image (image/gif, image/jpeg, image/png)
    - Video (video/mpeg, video/quicktime)
    - Audio (audio/basic, audio/wav)
    - Application (application/msword, application/octet-stream)
- Saat browser menjumpai MIME type, browser melakukan salah satu dari hal-hal berikut:
    - mulai mengirimkan file dan membukanya menggunakan program aplikasi yang telah asosiasikan sebelumnya.
    - mengijinkan user menyimpan file ke dalam disk/hardisk
    - menanyakan pada user aplikasi apa yang akan digunakan untuk membuka file
    - mengijinkan user membatalkan transfer file

Multimedia Streaming

- Streaming media adalah suatu teknologi yang mampu mengirimkan file audio dan video digital secara real time pada jaringan komputer



- Streaming vs Download
    - Download
        - (+) download dan simpan file dalam HD sehingga dapat dinikmati pada saat offline.
        - (+) dapat dilihat berkali-kali.
        - (+) standard file (bisa dibaca oleh semua jenis mesin).
        - (+) kualitas bagus
        - (-) waktu download lama
    - Streaming
        - (+) dapat dilakukan pada bandwith dengan kecepatan rendah
        - (+) Web master tidak perlu risau dengan bandwith
        - (+) Web master tidak dibatasi oleh besar file
        - (-) Hanya dapat dilihat pada saat online
        - (-) Kualitas gambar jelek
- Streaming Protocol
    - RSVP – Resource Reservation Protocol
        - digunakan untuk mereserve bandwith sehingga data dapat tiba ditujuan dengan cepat dan tepat.
    - SMRP – Simple Multicast Routing Protocol
        - Protocol yang mendukung ‘conferencing’ dengan mengganda-kan (multiplying) data pada sekelompok user penerima
    - RTSP – Real-Time Streaming Protocol (RFC 2326)
        - digunakan oleh program streaming multimedia untuk mengatur pengiriman data secara real-time, tidak bergantung pada protokol Transport.
        - Metode yang ada: PLAY, SETUP, RECORD, PAUSE dan TEARDOWN
        - Digunakan pada Video on Demand

- RTP – Real Time Transport Protocol (RFC 1889)
  - suatu standard untuk mengirimkan data multimedia secara real-time, bergantung pada protokol Transport
  - Berjalan diatas UDP tapi bisa juga diatas protokol lain
- RTCP – Real-Time Control Protocol
  - Protocol QoS (Quality of Service) untuk menjamin kualitas streaming.
  - Merupakan bagian pengkontrolan paket data pada RTP

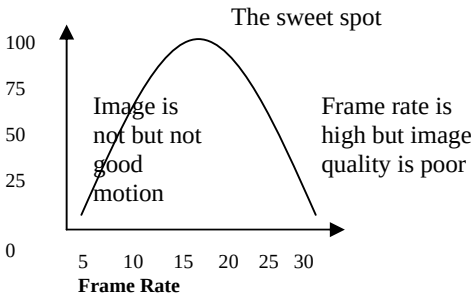
QUALITY OF SERVICE (QoS)

Beberapa parameter QoS:

- Data Rate: ukuran kecapatan transmisi data, satuannya kbps or Mbps
- Latency (maximum packet delay) : waktu maksimum yang dibutuhkan dari transmisi ke penerimaan yang diukur dengan satuan milidetik
  - Dalam voice communication: <= 50 ms
- Packet Loss / Error : ukuran error rate dari transmisi packet data yang diukur dalam persen.
  - Packet hilang (bit loss) yang biasanya dikarenakan buffer yang terbatas, urutan packet yang salah termasuk dalam error rate ini.
  - Packet Loss = Frame dari Transmitter – Frame dari Receiver
- Jitter : ukuran delay penerimaan paket yang melambangkan smoothness dari audio/video playback.

Kualitas Video

- Tidak bisa ditetapkan secara pasti karena presepsi user berbeda-beda
- Pada umumnya dipengaruhi faktor: frame rate, image quality, brightness, frame loss, dan warna.
- Perbandingan kualitas image dengan frame rate
  - Semakin baik kualitas image, biasanya frame rate video jelek


The sweet spot
100
75
50
25
0
Image is not but not good motion
Frame rate is high but image quality is poor
5
10
15
20
25
30
Frame Rate