

# BASIC COMPUTER NETWORK

Week - 11

## Transport Layer

Universitas Kristen Wira Wacana Sumba  
Lecturer - Fajar Hariadi

## Contents

- 1 **Transport Layer**
- 2 **User Datagram Protocol (UDP)**
- 3 **Transport Control Protocol (TCP)**
- 4 **Remote Procedure Call (RPC)**
- 4 **Real-time Transport Protocol (RTP)**

01

# Transport Layer

# Transport Layer

- Transport layer merupakan layer ke-4 dari OSI layer yang memiliki tanggung jawab dalam mengirimkan pesan dari satu proses ke proses lain di komputer yang berbeda, hal ini membuat transport layer merupakan bagian yang melakukan proses secara end to end
- Fungsi utama transport layer adalah menerima data dari session layer (layer ke-5 OSI), memecahnya menjadi unit-unit yang lebih kecil kemudian memberikan unit-unit tersebut ke network layer untuk dikirimkan melalui jaringan komputer.
- Selain memecah data, transport layer juga berfungsi dalam menyusun kembali menjadi data utuh pada sisi penerima

# Transport Layer

- Biasanya Transport layer akan membentuk koneksi yang berbeda untuk setiap koneksi yang dibutuhkan oleh session layer
- Hal ini akan bergantung dari besarnya data yang akan dikirimkan dan kapasitas kanal pada setiap session
- Sebuah session dapat menggunakan beberapa koneksi yang berbeda untuk mendukung satu session pengiriman yang memerlukan bandwidth tinggi
- Atau satu koneksi jaringan dengan bandwidth tinggi dapat digunakan untuk membentuk beberapa session yang berbeda

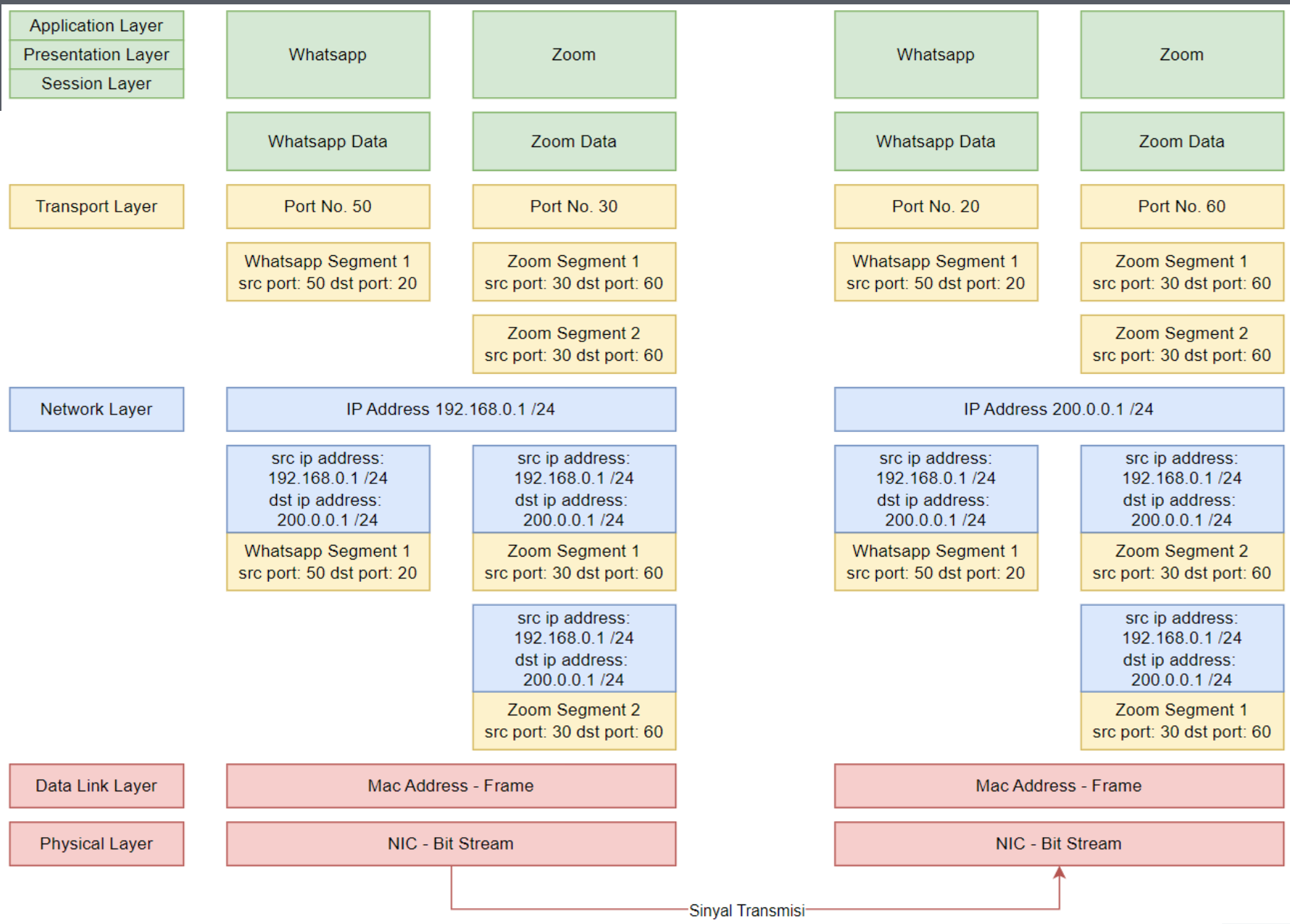
# Peran Transport Layer

- Service Point Addressing

Service point addressing berperan dalam menentukan dan menangani pengiriman data yang spesifik untuk aplikasi yang berbeda. Aplikasi yang berbeda harus mendapatkan message yang berbeda, sehingga harus memiliki alamat tersendiri. Alamat tersendiri tersebut dikenal dengan sebutan service point addressing yang termasuk peran dan tanggung jawab dari transport layer.

- Segmentation dan Reassembly

Transport layer bisa memecah data menjadi paket data tertentu dan begitu pun sebaliknya. Transport layer berperan penting untuk melakukan proses reassembly atau penyatuan kembali paket data tersebut menjadi satu kesatuan data yang utuh.



Proses addressing dilakukan dengan membedakan port pada setiap proses aplikasi yang berjalan

Proses Segmentation dan Reassembly dilakukan dengan memecah segment dan memberikan nomor urut pada segment

# Peran Transport Layer

- Reliability / Error Checking.

Transport layer memiliki kemampuan melakukan error checking menggunakan checksum. Jika sebuah segment mengalami kerusakan pada proses transit dari asal sampai ke tujuan maka transport layer akan melakukan retransmisi.

Demikian juga ketika sebuah segment diterima dua kali atau lebih transport layer memiliki kemampuan untuk membuang segment yang duplikat.

# Socket

- Socket merupakan perpaduan antara ip address dan port number
- Socket digunakan untuk membuat koneksi antara aplikasi/proses yang berjalan di antara dua komputer yang berbeda
- Port number merupakan pengalamatan 16 bit integer (0-65535)
- Internet Assigned Numbers Authority (IANA) membagi port number menjadi tiga bagian.

Port Number	Services
0 - 1023	well-known services
1024 - 49151	Registered Service IANA
49152 – 65535	Dynamic Port

02

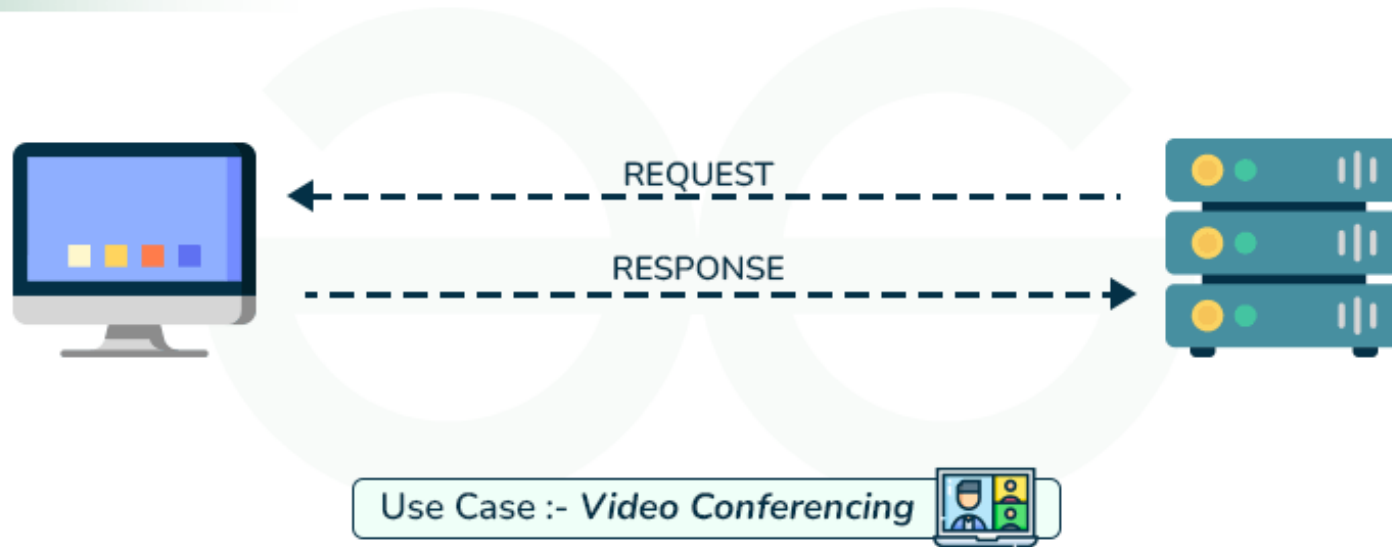
# User Datagram Protocol (UDP)

# UDP

- UDP merupakan protocol pada transport layer yang bersifat connectionless dan merupakan unreliable protocol
- Connectionless artinya antara pengirim dan penerima tidak perlu membentuk koneksi terlebih dahulu sebelum mengirimkan data
- Unreliable artinya tidak terdapat proses untuk memastikan data yang dikirim akan pasti diterima (retransmission), tidak terdapat proses penyusunan kembali urutan segment, dan tidak terdapat error checking atau pemeriksaan segment yang rusak
- Karena sifatnya tersebut UDP merupakan protocol yang ringan untuk dijalankan sehingga lebih diutamakan ketika membuat sebuah aplikasi berbasis jaringan yang sensitif terhadap waktu

# UDP

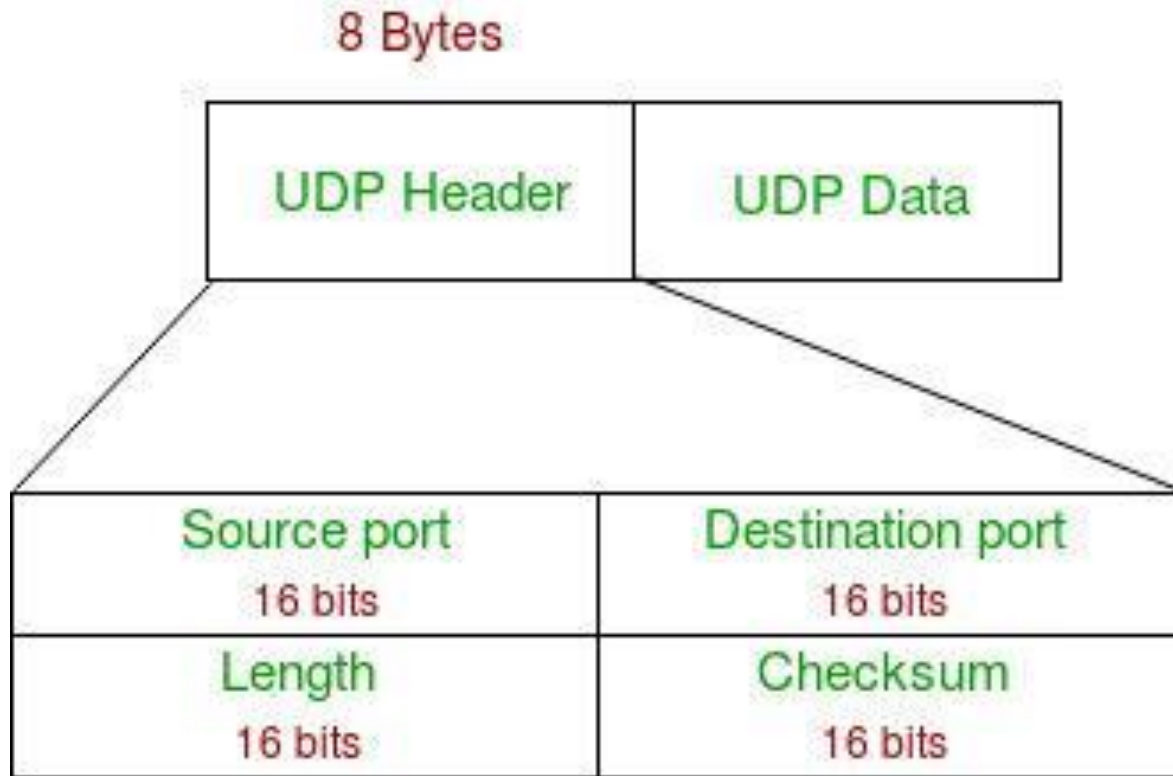
## UDP



- Pada sisi client biasanya mengakses sebuah server yang menjalankan well-known services
- Selanjutnya server akan membalasnya dengan mengirimkan data pada client sesuai dengan port asal dari request yang sebelumnya diminta

Source: <https://www.geeksforgeeks.org/user-datagram-protocol-udp/>

# UDP



- Source Port merupakan port number dari aplikasi pengirim segment
- Destination Port merupakan port number dari aplikasi tujuan pengiriman segment
- Length merupakan informasi panjang UDP header beserta dengan data yang dikirimkan
- Checksum untuk pengecekan kerusakan, sifatnya opsional dan bukan untuk retransmission

Source: <https://www.geeksforgeeks.org/user-datagram-protocol-udp/>

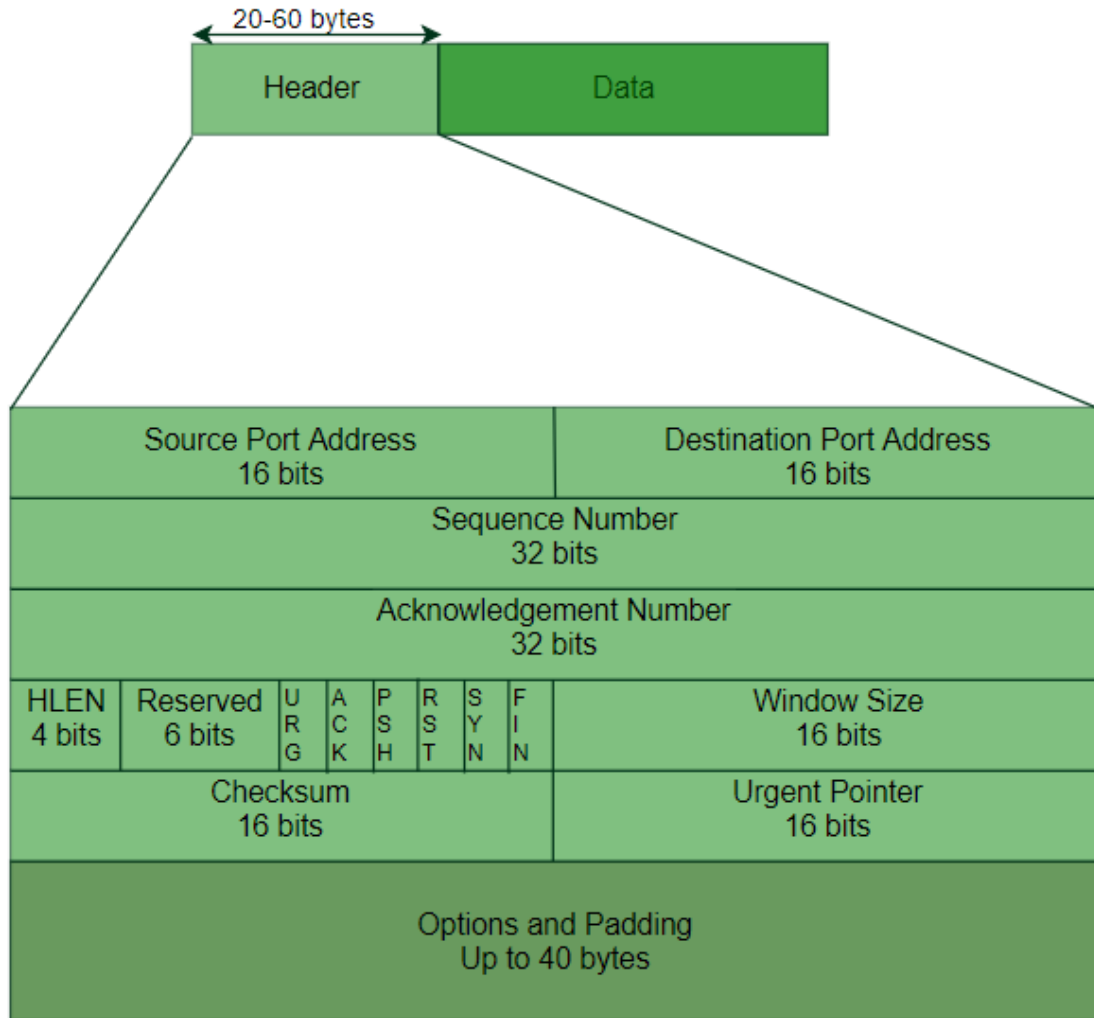
03

# Transport Control Protocol (TCP)

## Transmission Control Protocol (TCP)

- TCP merupakan protocol yang reliable dalam menjamin segment yang dikirim betul-betul sampai ke penerima, memiliki kemampuan mengurutkan segment yang dikirim, dan memiliki kemampuan congestion control untuk kecepatan pengiriman agar penerima jaringan tidak dipenuhi paket.
- TCP menggunakan algoritma sliding windows, dimana antara pengirim dan penerima perlu menjalin komunikasi terlebih dahulu untuk memastikan besarnya window dan timeout yang digunakan

# Transmission Control Protocol (TCP)



- Source Port merupakan port number dari aplikasi pengirim segment
- Destination Port merupakan port number dari aplikasi tujuan pengiriman segment

Source: <https://www.geeksforgeeks.org/services-and-segment-structure-in-tcp/>

## Transmission Control Protocol (TCP)

- Sequence Number merupakan nomor urut segment yang akan digunakan untuk mengurutkan kembali segment pada sisi penerima
- Acknowledgement Number berisi nomor urut segment yang siap untuk diterima berikutnya oleh sisi penerima dan memastikan bahwa segment sebelumnya telah sampai di sisi penerima tanpa ada kesalahan
- Header length (HLEN) merupakan bagian yang mengindikasikan panjang dari TCP header

# Transmission Control Protocol (TCP)

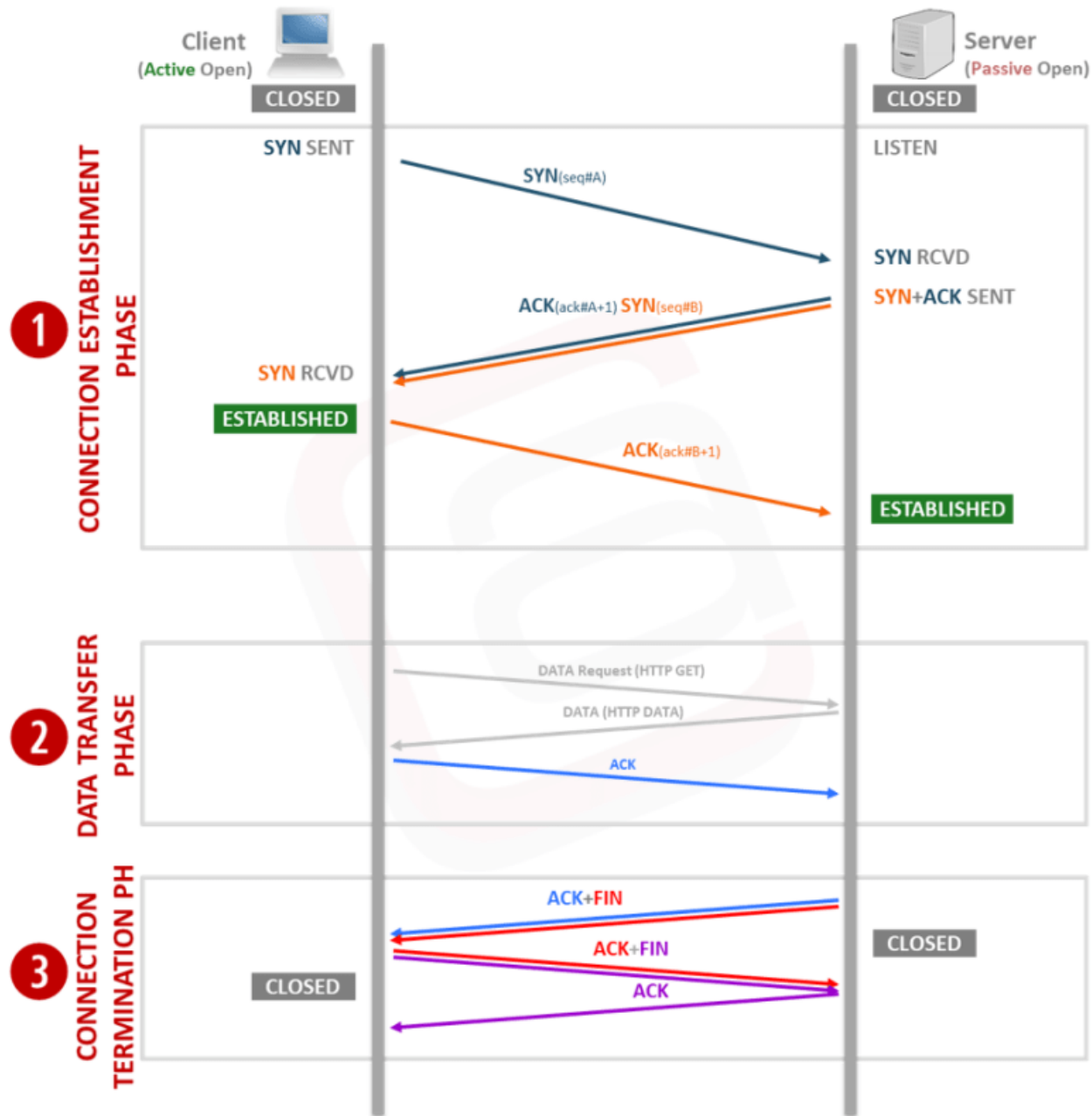
- Control Flags digunakan untuk mengontrol komunikasi antara pengirim dan penerima
  - URG : Urgent mengindikasikan data yang dikirim merupakan data yang harus diprioritaskan dibanding non-urgent, biasanya digunakan untuk mengirim sinyal exception bila hendak menginterupsi koneksi
  - ACK: Acknowledgement number digunakan untuk menginformasikan ke pengirim jumlah data yang telah sampai di penerima, sehingga pengirim dapat mengirimkan data selanjutnya
  - PSH: Request for push digunakan untuk menginstruksikan pengirim untuk mengirimkan seluruh isi buffer kepada penerima, tanpa ini biasanya pengirim akan menunggu datanya dikirim sesuai antrian, biasanya untuk menutup sesi ssh atau http response maka seluruh data langsung dikirim ke jaringan

# Transmission Control Protocol (TCP)

- RST : Reset mengindikasikan baik dari sisi pengirim atau penerima untuk berhenti mengirim atau menerima data, seluruh data yang ada di dalam buffer akan dibuang
- SYN: Synchronization digunakan untuk membuat koneksi, biasanya diinisiasi pihak yang hendak mengirim atau hendak meminta data dari komputer lain
- FIN: Finish digunakan untuk mengakhiri koneksi, biasanya dilakukan ketika seluruh data yang dikirim telah sampai ke tujuan sehingga koneksinya perlu untuk diakhiri
- Window size digunakan untuk memberitahukan sisi pengirim besarnya window yang dapat ditampung oleh penerima ketika menerima data, untuk algoritma sliding window

## Transmission Control Protocol (TCP)

- Checksum digunakan untuk melakukan error control, jika terjadi error maka segment akan diretransmisikan
- Urgent pointer, bagian ini hanya akan valid jika URG pada flag diset. Jika bagian flag URG digunakan untuk memberitahu bahwa segment dari data merupakan bagian yang harus diprioritaskan, bagian ini memberitahukan dimana atau seberapa panjang segment data yang diprioritaskan tersebut.



- **Fase 1:** pengirim dan penerima menjalin komunikasi untuk pengiriman data
- **Fase 2:** Koneksi antara kedua pihak terbuka dan mulai mengirimkan data sesuai kesepakatan nomor sequence dan ack pada fase 1
- **Phase3:** Setelah data selesai dikirim semuanya, koneksi ditutup dengan pesan FIN dari kedua belah pihak

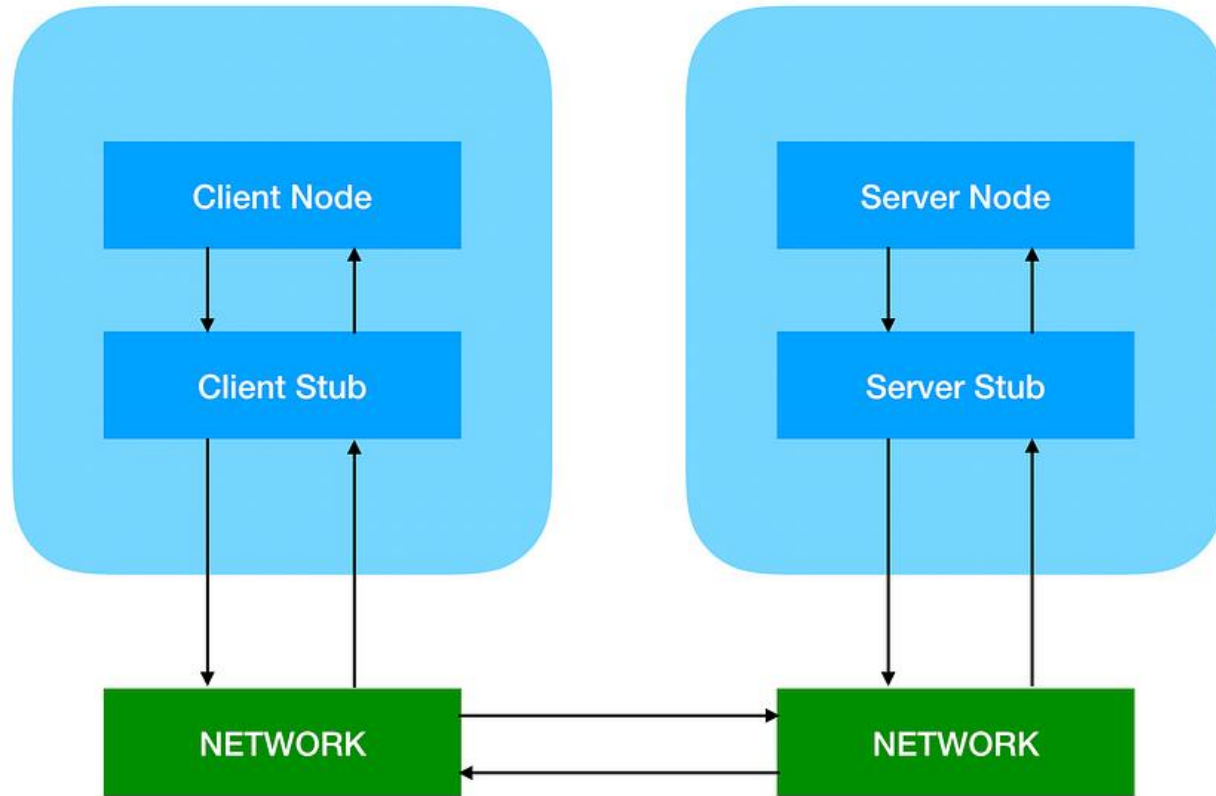
04

# Remote Procedure Call (RPC)

## Remote Procedure Call (RPC)

- Remote Procedure Call (RPC) merupakan metode yang memungkinkan sebuah program komputer memanggil procedure pada komputer lain melalui jaringan komputer.
- Ketika sebuah program yang dibuat menggunakan RPC berjalan, di dalamnya terdapat bagian yang disebut dengan stub yang merupakan procedure yang dapat dipanggil secara remote oleh komputer lain melalui jaringan komputer
- Selanjutnya program yang dipanggil procedurenya secara remote dapat mengirimkan hasil eksekusi kepada komputer yang me-request.

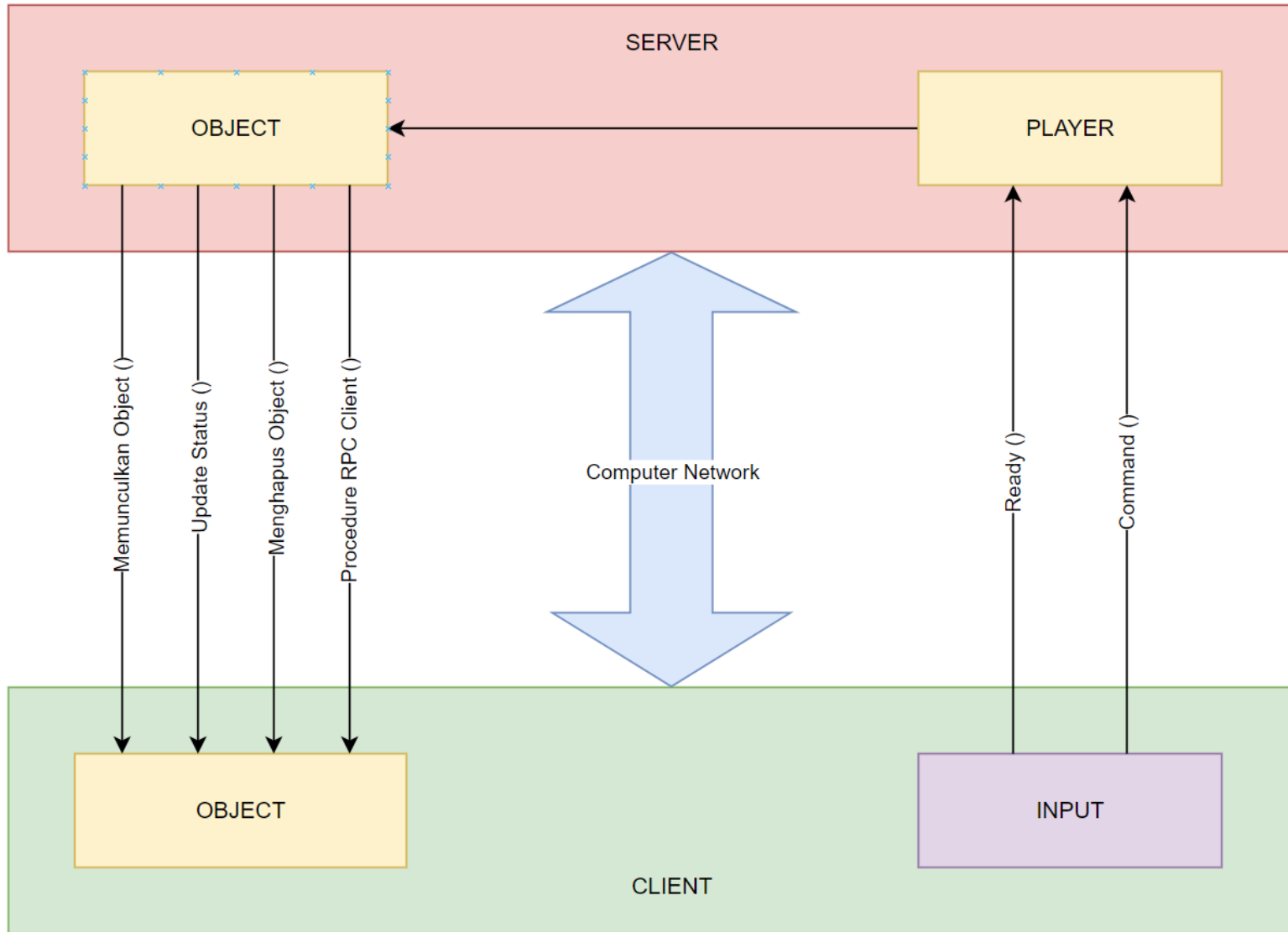
# Remote Procedure Call (RPC)



- Client request akan mengirimkan permintaan ke server untuk melakukan perhitungan  $5^2$
- Remote procedure execution pada server akan menerima request lalu mencari dan menjalankan procedure perhitungan pangkat
- Response transmission akan mengirimkan hasil perhitungan 25 dari server kepada client
- Client retrieval akan menerima response berupa hasil perhitungan

Source: <https://betterprogramming.pub/rpc-in-golang-19661033942>

# Remote Procedure Call (RPC)



RPC juga sering digunakan untuk proses development game online untuk menghemat data yang dikomunikasikan antara client dan server

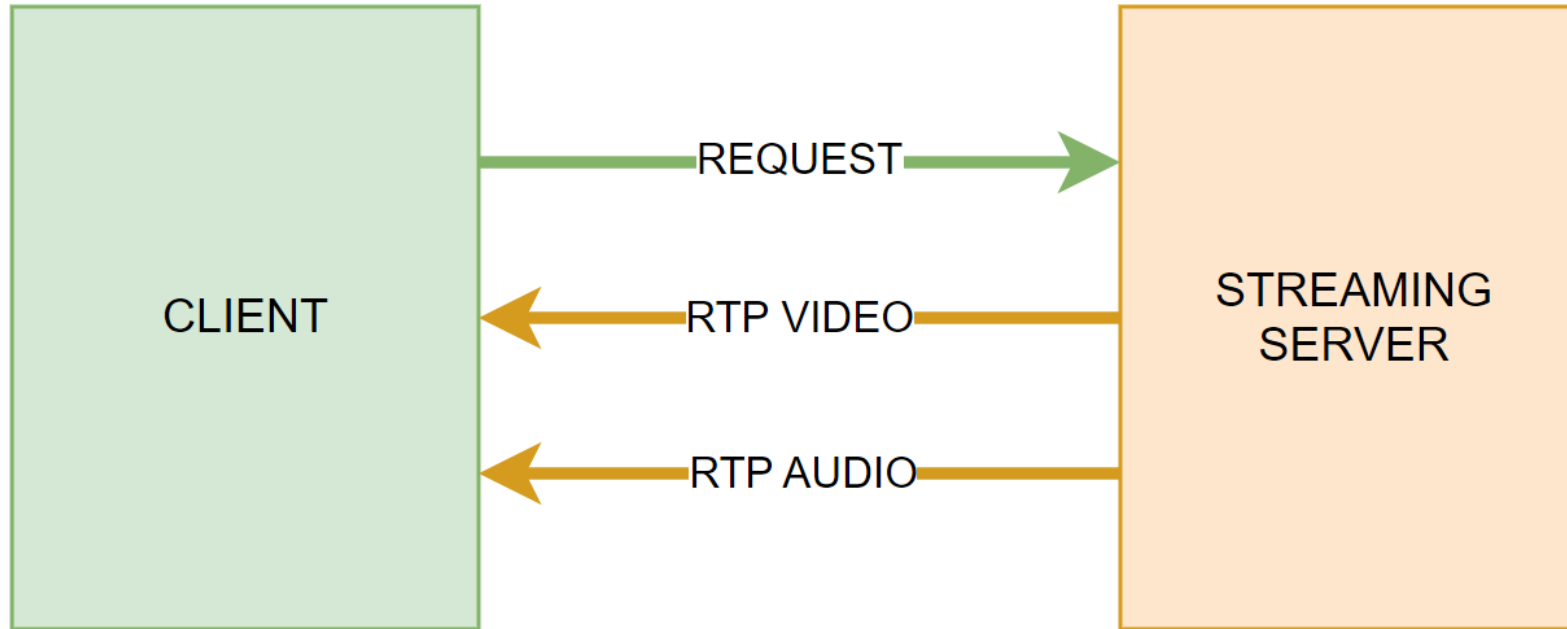
05

# Real Time Transport Protocol (RTP)

## Real Time Transport Protocol (RTP)

- Real Time Transport Protocol (RTP) didesain untuk menangani traffic yang memerlukan pengiriman data secara real time seperti audio dan video untuk teleconference.
- Karena rancangan yang demikian RTP sangat sensitif terhadap delay namun tidak terlalu mementingkan packet loss
- RTP dapat berjalan pada berbagai macam protocol lain tapi umumnya diterapkan menggunakan UDP, sehingga RTP dan UDP berada dalam transport layer yang sama, namun untuk menjalankan RTP memerlukan bantuan dari protocol UDP, kondisi ini dinamakan stacking.

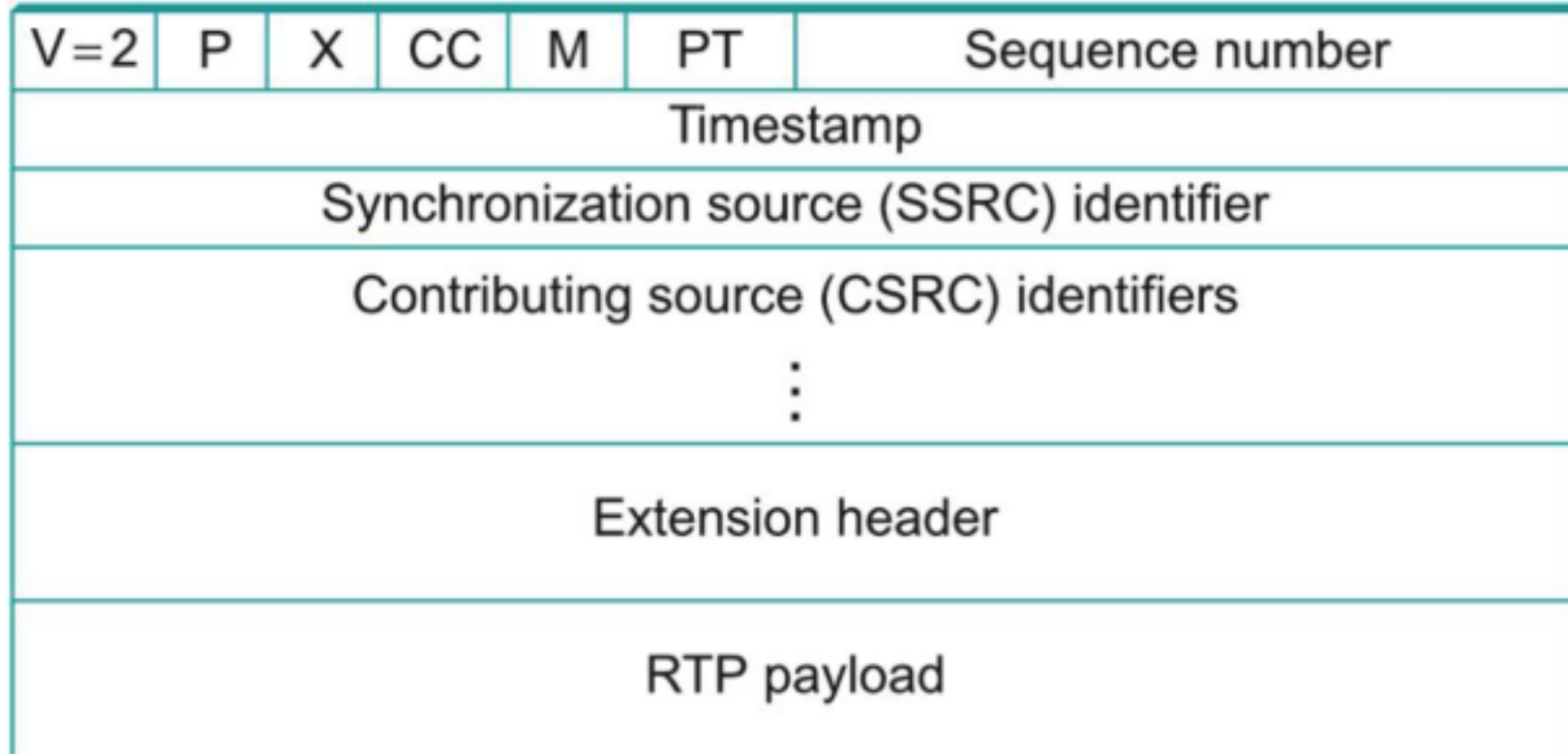
# Real Time Transport Protocol (RTP)



Setiap kanal RTP akan memiliki nomor portnya masing-masing jadi program yang digunakan harus punya kemampuan menerima data dari beberapa port kemudian mengolahnya baik melalui mixing atau pemisahan bagian tampilan di aplikasi

Koneksi RTP yang dibentuk dapat lebih dari 1 untuk mengirimkan data yang berbeda sehingga diperlukan sinkronisasi antara kedua stream data tersebut

# Real Time Transport Protocol (RTP)



- Terdapat bagian untuk pengurutan yaitu sequence number
- Terdapat timestamp untuk sinkronisasi waktu antara segment RTP

Source : Computer Networks A System Approach, Larry L. Petterson, Morgan Kaufmann Elsevier, 2021, page 438

# Referensi

- Computer Networks A System Approach, Larry L. Petterson, Morgan Kaufmann Elsevier, 2021
- GeeksforGeeks (Accessed: 2024, October 30). User Datagram Protocol (UDP).  
<https://www.geeksforgeeks.org/user-datagram-protocol-udp/>
- GeeksforGeeks (Accessed: 2024, October 30). Services and Segment structure in TCP.  
<https://www.geeksforgeeks.org/services-and-segment-structure-in-tcp/>
- Waqas Karim (Accessed: 2024, October 30). TCP 3-way Handshake Process.  
<https://aurumme.com/atech/tcp-3-way-handshake-process/>
- Kingsley Tan (Accessed: 2024, October 30). What Are RPCs in Golang?.  
<https://betterprogramming.pub/rpc-in-golang-19661033942>

**Week 12**

---

# Session Layer

---