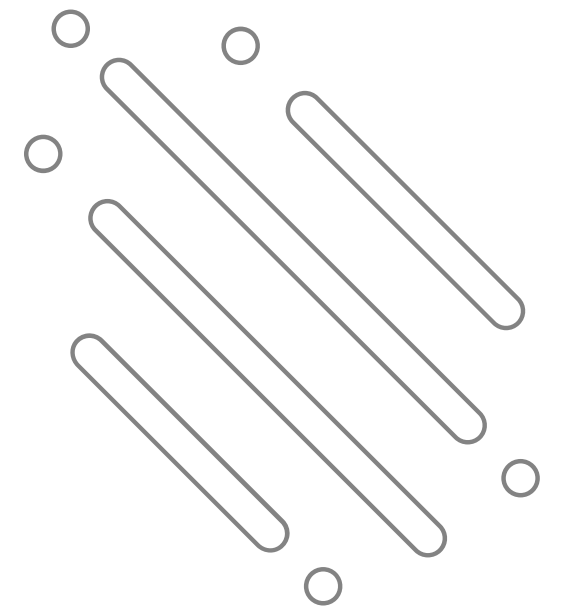
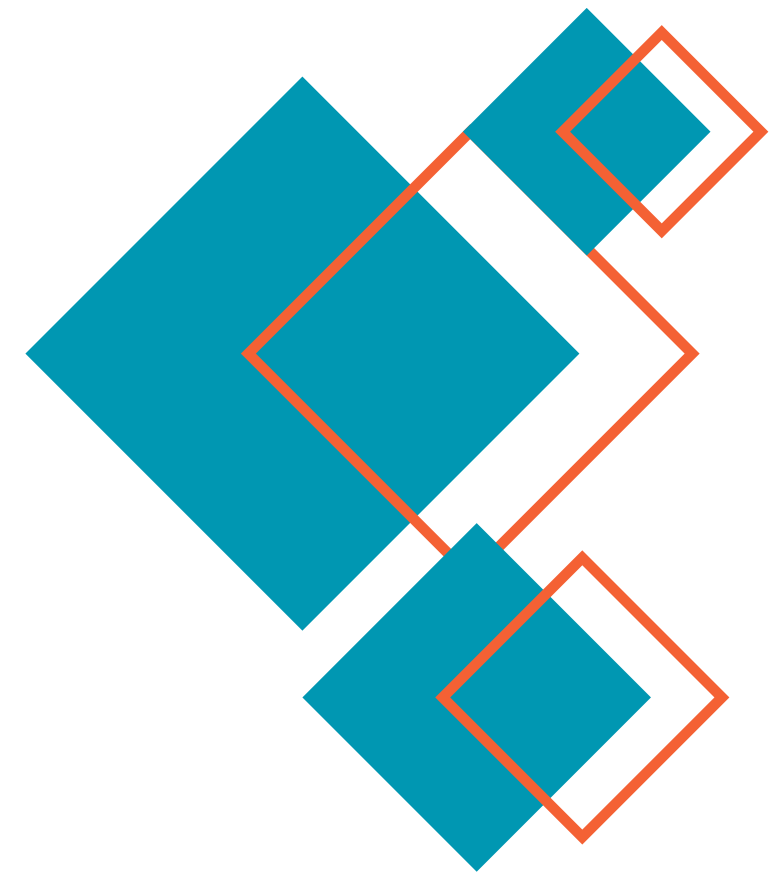
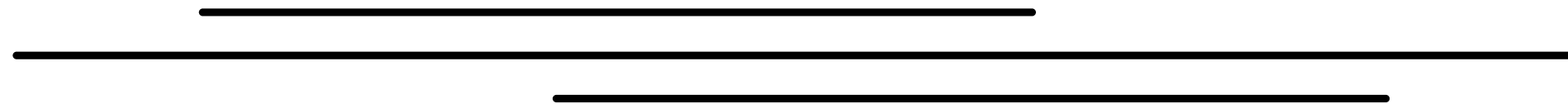




# SYSTEM DESIGN



## Basic Networking



---

---

System design শিখতে গেলে networking এর basic concepts জানা খুবই জরুরি। কারণ একটি বড়ো স্কেল সিস্টেম কিভাবে একাধিক সার্ভার, ক্লায়েন্ট, ও services একে অপরের সঙ্গে যোগাযোগ করে, তা বোঝার জন্য নেটওয়ার্কিং জ্ঞান আবশ্যিক।

সুতরাং আজকে আমরা নেটওয়ার্কিং এর বেসিক কিছু টপিকস নিয়ে আলোচনা করবো যাতে করে পরবর্তীতে আমাদের লেকচার গুলো বুঝতে এবং সিস্টেম ডিজাইন নিয়ে কাজ করতে সুবিধা হয়। আমরা এখানে অনেক বিশদ ভাবে আলোচনা করবোনা তাতে করে আমাদের ভিডিও অনেক বড় হবে এবং এখানে যেই যেই টপিকস গুলো আছে তা নিয়ে চাইলে আলাদা আলাদা করে ভিডিও বানানো সম্ভব, কিন্তু আমরা এখানে শুধু বেসিক ধারণা গুলো ক্লিয়ার করবো

## শুরুতেই আমরা আলোচনা করবো HTTP (HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL) নিয়ে

HTTP হলো একটি application layer protocol, যার মাধ্যমে ওয়েব ব্রাউজার ও সার্ভার একে অপরের সাথে যোগাযোগ করে। এর মূল কাজ হচ্ছে client → request পাঠায়, আর server → response দেয়।

উদাহরণ:

আমরা যখন <https://www.google.com> ব্রাউজারে টাইপ করি, তখন ব্রাউজার HTTP ব্যবহার করে Google সার্ভারে অনুরোধ পাঠায় এবং Google থেকে রেসপন্স দেয় যেটা আমরা ব্রাউজার এ দেখতে পারি।

### HTTP কিভাবে কাজ করে? (REQUEST → RESPONSE MODEL)

HTTP একটি stateless protocol। প্রতিটি অনুরোধ একে অপরের থেকে আলাদা হয়।

কাজের ধাপসমূহ:

1. Client ব্রাউজার URL টাইপ করে
2. DNS এর মাধ্যমে IP resolve হয়
3. TCP connection তৈরি হয় (3-way handshake)
4. HTTP Request পাঠানো হয় (GET, POST ইত্যাদি)
5. Server সেই অনুরোধ দেখে HTTP Response পাঠায়
6. ব্রাউজার সেই রেসপন্স নিয়ে content দেখায়

## HTTP কিছু METHODS আছে যেগুলার কাজ আলাদা আলাদা চলুন জেনে নেই

GET - ডেটা চাইতে / রিড করতে

POST - নতুন ডেটা পাঠাতে

PUT - পুরাতন ডেটা আপডেট করতে

DELETE - ডেটা মুছতে

PATCH - আংশিক আপডেট করতে

## HTTP STATUS CODES সম্পর্কে জানা খুবই জরুরি চলুন দেখে নেয়া যাক

200 - Success (সব ঠিক আছে)

301/302 - Redirect হয়েছে

400 - Bad Request (ভুল অনুরোধ)

401 - Unauthorized (লগইন দরকার)

403 - Forbidden (অনুমতি নেই)

404 - Not Found (পাওয়া যায়নি)

500 - Server Error

# HTTP VS HTTPS মূল পার্থক্য কোথায় ?

HTTP	HTTPS
No Encryption	Encrypted using SSL/TLS
Port 80	Port 443
Less Secure	Secure and recommended

SYSTEM DESIGN-এ HTTP এর ভূমিকা :

- CLIENT ↔ SERVER এর মূল যোগাযোগ মাধ্যম
- RESTFUL API DESIGN (GET, POST ইত্যাদি)
- CACHING (HEADER দিয়ে কন্টেন্ট ক্যাশ করা যায়)
- LOAD BALANCING ও CDN এর সঙ্গে HTTP কাজ করে
- MICROSERVICES-এর API GATEWAY HTTP/HTTPS ব্যবহার করে

# TCP এবং UDP – (Transport Layer Protocols)

TCP (Transmission Control Protocol) এবং UDP (User Datagram Protocol) – এই দুইটি হচ্ছে Transport Layer Protocol, যা ডেটা, ক্লায়েন্ট ও সার্ভারের মধ্যে পাঠানোর নিয়ম নির্ধারণ করে।

তাদের কাজ হলো:

- ডেটাকে ছোট ছোট ভাগে ভেঙে (packets বানিয়ে) পাঠানো
- আবার গন্তব্যে পৌঁছানোর পর সঠিকভাবে জোড়া লাগানো

TCP-এর বৈশিষ্ট্য:

- Reliable (বিশ্বস্ত)
- Connection-oriented (3-way handshake)
- Ordered delivery (packet গুলো ঠিক ক্রমে আসে)
- Error checking এবং Retransmission আছে
- Slow কিন্তু Safe

## কিভাবে TCP কাজ করে: (3-Way Handshake)

1. Client → SYN → Server

2. Server → SYN + ACK → Client

3. Client → ACK → Server

=> Connection Established তারপর ডেটা পাঠানো শুরু হয়।

TCP কোথায় ব্যবহার হয়?

4. HTTP / HTTPS

5. FTP (File Transfer)

6. Email (SMTP, IMAP)

7. Database connection

# UDP – সংযোগবিহীন (CONNECTIONLESS)

কিভাবে UDP কাজ করে:

- Client সরাসরি ডেটা পাঠায় সার্ভারে
- সার্ভার যদি পায়, ভালো; না পেলে আরেকবার চায় না

UDP-এর বৈশিষ্ট্য:

- Fast but Unreliable
- No handshake
- No guarantee of delivery
- No ordering or error correction
- Lightweight & Low latency

UDP কোথায় ব্যবহার হয়?

- Real-time applications: Zoom, YouTube Live, Online Games
- DNS queries
- VoIP (Voice over IP)



# TCP VS UDP মূল পার্থক্য নিচে দেয়া হলো

বৈশিষ্ট্য	TCP	UDP
Type	Connection-oriented	Connectionless
Speed	Slow (setup needed)	Very Fast
Reliability	Reliable (guaranteed delivery)	Not reliable (no guarantee)
Packet Order	Maintains order	No order guaranteed
Use Case	Web, File, Email	Streaming, DNS, Gaming
Handshake	Yes (3-way)	No

## TCP গুরুত্বপূর্ণ যেখানে:

1. যেখানে কানেকশন loss করা যাবে না (banking, login, API communication)
2. Error correction দরকার
3. Complete data দরকার (e.g., file download)

## UDP গুরুত্বপূর্ণ যেখানে:

1. Real-time performance দরকার (delay করলে সমস্যা)
2. কিছু packet হারালেও চলে
3. Voice, video stream বা game



# শেষ কথা:

সুতরাং এই ছিল আজকের ছোট আলোচনা আমরা HTTP, TCP এবং UDP খুব ভালো করে জানলাম এগুলো কি? কেত  
দরকার উপকারিতা গুলো কি কি। পরবর্তীতে আমরা DNS and Proxy Server নিয়ে আলোচনা করবো সাথেই থাকুন