**BACKEND LAYER**

**1/ Core Logic Layer**

**2/ Database Layer**

**3/ Api Layer**

**4/ Security Layer**

**5/ Infrastructure Layer**

**6/ Performance Layer (Optimization & Scalability)**

**7/ Integration Layer (External server)**

**8/ Testing & Quality Assurance**

**9/ Observability & Maintenance**

#### 1/ Core Logic Layer

Đây là **trái tim của backend**, nơi xử lý nghiệp vụ chính:

* Quy tắc kinh doanh (business rules): tính toán, xác thực, điều kiện, xử lý dữ liệu.
* Luồng xử lý yêu cầu (request flow): nhận request, xử lý, trả response.
* Tích hợp với các thành phần khác như DB, cache, service ngoài.

#### 2/ Database Layer

Lưu trữ dữ liệu lâu dài và đảm bảo tính nhất quán.

### Các loại:

* **SQL (Relational)**: PostgreSQL, MySQL, MSSQL — mạnh về quan hệ, ACID.
* **NoSQL**: MongoDB, Redis, Cassandra — mạnh về tốc độ và linh hoạt schema.
* **Time-series / Graph / Search DB**: InfluxDB, Neo4j, Elasticsearch — phục vụ mục đích đặc biệt.

### Nhiệm vụ:

* Thiết kế schema (cấu trúc bảng, khóa, index)
* Viết truy vấn (query, join, aggregate)
* Quản lý transaction, replication, backup

#### 3/ Api Layer

Cung cấp cách frontend, mobile, hoặc service khác giao tiếp với backend.

### Loại API:

* **RESTful API** (HTTP, JSON)
* **GraphQL**
* **gRPC / WebSocket** (realtime, nhị phân)
* **MQTT / AMQP** (message broker cho IoT hoặc microservices)

### Thành phần chính:

* **Routing**: xác định endpoint (/users, /orders/:id)
* **Controller / Handler**: xử lý request
* **Middleware**: xác thực, log, parse body, CORS, rate limiting

#### 4/ Security Layer

Bảo vệ hệ thống khỏi tấn công và đảm bảo dữ liệu an toàn.

Thành phần:

* Authentication (đăng nhập): JWT, OAuth2, session, API key
* Authorization (phân quyền): role, permission
* Encryption: HTTPS/TLS, hash mật khẩu (bcrypt, Argon2)
* Input validation: chống SQLi, XSS, CSRF
* Logging & auditing: theo dõi hành động người dùng

#### 5/ Infrastructure Layer

Liên quan đến vận hành hệ thống (DevOps, server, network).

**Thành phần:**

* Server / Runtime: Node.js, Python, Go, Java, .NET
* Web Server / Gateway: NGINX, Apache, API Gateway
* Load Balancer: phân phối request
* Containerization: Docker, Kubernetes
* CI/CD: GitHub Actions, Jenkins
* Monitoring / Logging: Prometheus, Grafana, ELK Stack

#### 6/ Performance Layer (Optimization & Scalability)

Đảm bảo hệ thống hoạt động mượt và chịu tải cao.

### Công nghệ:

* **Caching**: Redis, Memcached
* **Queueing / Background jobs**: BullMQ, RabbitMQ, Kafka
* **Rate limiting & Throttling**
* **Connection pooling**
* **CDN & Edge caching**

#### 7/ Integration Layer (External server)

Kết nối với hệ thống khác:

* Payment Gateway (Stripe, PayPal)
* Email/SMS service
* IoT Broker (MQTT/EMQX)
* Cloud Services (AWS, GCP, Azure)

#### 8/ Testing & Quality Assurance

Đảm bảo code backend **ổn định, bảo mật và đúng chức năng**.

### Các loại test:

* Unit test (Jest, Mocha)
* Integration test
* E2E test (Postman, Supertest)
* Load test (k6, JMeter)
* Security test (ZAP, Burp Suite, sqlmap)
* Strees test

#### 9/ Observability & Maintenance

Theo dõi và cải thiện hệ thống sau khi triển khai.

### Gồm:

* Logging (Winston, pino)
* Metrics (Prometheus)
* Alerting (Grafana, Opsgenie)
* Health check & auto-healing