

# Full-Stack API Architecture with Technology Stack

## Client Layer Technologies

```
[Frontend Technologies]
├── UI Frameworks
│   ├── React (with Next.js/Create React App)
│   ├── Vue.js (with Nuxt.js)
│   └── Angular (with Angular CLI)
├── State Management
│   ├── Redux (redux-toolkit)
│   ├── MobX
│   ├── Zustand
│   └── Context API
├── API Integration
│   ├── REST Clients
│   │   ├── Axios
│   │   ├── Fetch API
│   │   └── SWR/React Query
│   └── GraphQL Clients
│       ├── Apollo Client
│       └── Relay
├── Development Tools
│   ├── Build Tools
│   │   ├── Vite
│   │   ├── Webpack
│   │   └── Rollup
│   ├── Type Safety
│   │   ├── TypeScript
│   │   └── PropTypes
│   └── Testing
│       ├── Jest
│       ├── React Testing Library
│       └── Cypress
```

## Network Infrastructure

```
[API Gateway & Load Balancing]
├── Cloud Providers
│   ├── AWS (API Gateway, ELB)
│   ├── Azure (API Management)
│   └── GCP (Cloud Endpoints)
├── Load Balancers
│   ├── NGINX
│   ├── HAProxy
│   └── Traefik
├── Service Mesh
│   ├── Istio
│   ├── Linkerd
│   └── Consul
├── Security Tools
│   ├── SSL/TLS (Let's Encrypt)
│   ├── WAF (CloudFlare)
│   └── DDoS Protection
```

## Backend Technologies

```
[Server Technologies]
├── Runtime & Frameworks
│   ├── Node.js
│   │   ├── Express.js
│   │   ├── NestJS
│   │   └── Fastify
│   ├── Python
│   │   ├── Django
│   │   ├── FastAPI
│   │   └── Flask
│   └── Java/Kotlin
│       ├── Spring Boot
│       └── Micronaut
├── Middleware
│   └── Authentication
```

- ├── Passport.js
- ├── JWT
- ├── OAuth2
- ├── Validation
  - ├── Joi
  - ├── Yup
  - └── class-validator
- ├── Logging
  - ├── Winston
  - ├── Pino
  - └── Morgan
- └── API Specifications
  - ├── REST
  - ├── GraphQL
  - └── gRPC

## Data Storage & Processing

```
[Database Technologies]
├── Relational Databases
│   ├── PostgreSQL
│   │   └── Extensions (PostGIS, TimescaleDB)
│   ├── MySQL/MariaDB
│   └── SQLite
├── NoSQL Databases
│   ├── Document (MongoDB, CouchDB)
│   ├── Key-Value (Redis, DynamoDB)
│   └── Graph (Neo4j)
├── ORM/ODM
│   ├── Sequelize
│   ├── Prisma
│   ├── TypeORM
│   └── Mongoose
└── Database Tools
    ├── Migrations (Flyway, Liquibase)
    ├── Connection Pooling (PgBouncer)
    └── Backup Solutions
```

## DevOps & Infrastructure

```
[Development & Operations]
├── Container Technologies
│   ├── Docker
│   ├── Kubernetes
│   └── Docker Compose
├── CI/CD
│   ├── GitHub Actions
│   ├── Jenkins
│   └── GitLab CI
├── Monitoring
│   ├── Application (New Relic, Datadog)
│   ├── Logging (ELK Stack)
│   └── APM (Application Performance)
└── Cloud Services
    ├── AWS (EC2, Lambda, S3)
    ├── Azure (App Service, Functions)
    └── GCP (Cloud Run, App Engine)
```

## Performance & Optimization

```
[Performance Tools]
├── Caching Solutions
│   ├── Client (Browser Cache, PWA)
│   ├── CDN (Cloudflare, Akamai)
│   └── Server (Redis, Memcached)
├── Performance Testing
│   ├── Load Testing (k6, Apache JMeter)
│   ├── Stress Testing
│   └── Benchmarking
└── Optimization Tools
    ├── Bundle Analysis (webpack-bundle-analyzer)
    ├── Image Optimization (Sharp, ImageMin)
    └── Code Splitting & Lazy Loading
```

## Security & Compliance

```
[Security Implementation]
├── Authentication & Authorization
│   ├── Identity Providers (Auth0, Okta)
│   ├── SSO Solutions
│   └── MFA Implementation
├── Security Testing
│   ├── Penetration Testing
│   ├── Vulnerability Scanning
│   └── Security Auditing
└── Compliance Tools
    ├── GDPR Compliance
    ├── HIPAA Tools
    └── PCI DSS Solutions
```