**Finova Network: Complete Smart Contracts Suite Project Structure**

**Root Directory Structure**

finova-contracts/

├── .env.example

├── .gitignore

├── README.md

├── CONTRIBUTING.md

├── LICENSE

├── SECURITY.md

├── docker-compose.yml

├── Anchor.toml

├── Cargo.toml

├── package.json

├── tsconfig.json

└── rust-toolchain.toml

**Core Programs**

programs/

├── finova-core/

│ ├── src/

│ │ ├── lib.rs

│ │ ├── instructions/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── initialize.rs

│ │ │ ├── mining.rs

│ │ │ ├── staking.rs

│ │ │ ├── referral.rs

│ │ │ ├── governance.rs

│ │ │ ├── xp.rs

│ │ │ ├── rewards.rs

│ │ │ ├── anti\_bot.rs

│ │ │ ├── guild.rs

│ │ │ └── quality.rs

│ │ ├── state/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── user.rs

│ │ │ ├── mining.rs

│ │ │ ├── staking.rs

│ │ │ ├── referral.rs

│ │ │ ├── guild.rs

│ │ │ ├── xp.rs

│ │ │ ├── rewards.rs

│ │ │ └── network.rs

│ │ ├── events/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── mining.rs

│ │ │ ├── xp.rs

│ │ │ ├── referral.rs

│ │ │ └── governance.rs

│ │ ├── constants.rs

│ │ ├── errors.rs

│ │ ├── utils.rs

│ │ └── macros.rs

│ ├── Cargo.toml

│ └── README.md

├── finova-token/

│ ├── src/

│ │ ├── lib.rs

│ │ ├── instructions/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── initialize\_mint.rs

│ │ │ ├── mint\_tokens.rs

│ │ │ ├── burn\_tokens.rs

│ │ │ ├── stake\_tokens.rs

│ │ │ ├── unstake\_tokens.rs

│ │ │ └── claim\_rewards.rs

│ │ ├── state/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── mint\_info.rs

│ │ │ ├── stake\_account.rs

│ │ │ └── reward\_pool.rs

│ │ ├── events/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── mint.rs

│ │ │ ├── burn.rs

│ │ │ └── stake.rs

│ │ ├── constants.rs

│ │ ├── errors.rs

│ │ └── utils.rs

│ ├── Cargo.toml

│ └── README.md

├── finova-nft/

│ ├── src/

│ │ ├── lib.rs

│ │ ├── instructions/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── create\_collection.rs

│ │ │ ├── mint\_nft.rs

│ │ │ ├── update\_metadata.rs

│ │ │ ├── transfer\_nft.rs

│ │ │ ├── burn\_nft.rs

│ │ │ ├── use\_special\_card.rs

│ │ │ └── marketplace.rs

│ │ ├── state/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── collection.rs

│ │ │ ├── nft\_metadata.rs

│ │ │ ├── special\_card.rs

│ │ │ └── marketplace.rs

│ │ ├── events/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── mint.rs

│ │ │ ├── transfer.rs

│ │ │ └── use\_card.rs

│ │ ├── constants.rs

│ │ ├── errors.rs

│ │ └── utils.rs

│ ├── Cargo.toml

│ └── README.md

├── finova-defi/

│ ├── src/

│ │ ├── lib.rs

│ │ ├── instructions/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── create\_pool.rs

│ │ │ ├── add\_liquidity.rs

│ │ │ ├── remove\_liquidity.rs

│ │ │ ├── swap.rs

│ │ │ ├── yield\_farm.rs

│ │ │ └── flash\_loan.rs

│ │ ├── state/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── pool.rs

│ │ │ ├── liquidity\_position.rs

│ │ │ ├── farm.rs

│ │ │ └── vault.rs

│ │ ├── math/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── curve.rs

│ │ │ ├── fees.rs

│ │ │ └── oracle.rs

│ │ ├── constants.rs

│ │ ├── errors.rs

│ │ └── utils.rs

│ ├── Cargo.toml

│ └── README.md

├── finova-bridge/

│ ├── src/

│ │ ├── lib.rs

│ │ ├── instructions/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── initialize\_bridge.rs

│ │ │ ├── lock\_tokens.rs

│ │ │ ├── unlock\_tokens.rs

│ │ │ ├── validate\_proof.rs

│ │ │ └── emergency\_pause.rs

│ │ ├── state/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── bridge\_config.rs

│ │ │ ├── locked\_tokens.rs

│ │ │ └── validator\_set.rs

│ │ ├── cryptography/

│ │ │ ├── mod.rs

│ │ │ ├── merkle\_proof.rs

│ │ │ └── signature\_verification.rs

│ │ ├── constants.rs

│ │ ├── errors.rs

│ │ └── utils.rs

│ ├── Cargo.toml

│ └── README.md

└── finova-oracle/

├── src/

│ ├── lib.rs

│ ├── instructions/

│ │ ├── mod.rs

│ │ ├── initialize\_oracle.rs

│ │ ├── update\_price.rs

│ │ ├── aggregate\_feeds.rs

│ │ └── emergency\_update.rs

│ ├── state/

│ │ ├── mod.rs

│ │ ├── price\_feed.rs

│ │ ├── aggregator.rs

│ │ └── oracle\_config.rs

│ ├── math/

│ │ ├── mod.rs

│ │ ├── weighted\_average.rs

│ │ └── outlier\_detection.rs

│ ├── constants.rs

│ ├── errors.rs

│ └── utils.rs

├── Cargo.toml

└── README.md

**Client SDK & Integration**

client/

├── typescript/

│ ├── src/

│ │ ├── index.ts

│ │ ├── client.ts

│ │ ├── instructions/

│ │ │ ├── index.ts

│ │ │ ├── mining.ts

│ │ │ ├── staking.ts

│ │ │ ├── referral.ts

│ │ │ ├── xp.ts

│ │ │ ├── nft.ts

│ │ │ └── defi.ts

│ │ ├── accounts/

│ │ │ ├── index.ts

│ │ │ ├── user.ts

│ │ │ ├── mining.ts

│ │ │ ├── staking.ts

│ │ │ └── nft.ts

│ │ ├── types/

│ │ │ ├── index.ts

│ │ │ ├── mining.ts

│ │ │ ├── staking.ts

│ │ │ ├── referral.ts

│ │ │ └── nft.ts

│ │ ├── utils/

│ │ │ ├── index.ts

│ │ │ ├── calculations.ts

│ │ │ ├── formatting.ts

│ │ │ └── validation.ts

│ │ └── constants.ts

│ ├── package.json

│ ├── tsconfig.json

│ └── README.md

├── rust/

│ ├── src/

│ │ ├── lib.rs

│ │ ├── client.rs

│ │ ├── instructions.rs

│ │ ├── accounts.rs

│ │ ├── types.rs

│ │ └── utils.rs

│ ├── Cargo.toml

│ └── README.md

└── python/

├── finova/

│ ├── \_\_init\_\_.py

│ ├── client.py

│ ├── instructions.py

│ ├── accounts.py

│ ├── types.py

│ └── utils.py

├── setup.py

├── requirements.txt

└── README.md

**Mobile SDK**

mobile-sdk/

├── ios/

│ ├── FinovaSDK/

│ │ ├── Sources/

│ │ │ ├── FinovaSDK.swift

│ │ │ ├── Client/

│ │ │ │ ├── FinovaClient.swift

│ │ │ │ ├── WalletConnector.swift

│ │ │ │ └── TransactionManager.swift

│ │ │ ├── Models/

│ │ │ │ ├── User.swift

│ │ │ │ ├── Mining.swift

│ │ │ │ ├── XP.swift

│ │ │ │ └── NFT.swift

│ │ │ ├── Services/

│ │ │ │ ├── MiningService.swift

│ │ │ │ ├── XPService.swift

│ │ │ │ ├── ReferralService.swift

│ │ │ │ └── NFTService.swift

│ │ │ └── Utils/

│ │ │ ├── Extensions.swift

│ │ │ ├── Constants.swift

│ │ │ └── Validation.swift

│ │ ├── Package.swift

│ │ └── README.md

│ └── Example/

│ ├── FinovaExample.xcodeproj

│ ├── FinovaExample/

│ └── Podfile

├── android/

│ ├── finova-sdk/

│ │ ├── src/main/java/com/finova/sdk/

│ │ │ ├── FinovaSDK.kt

│ │ │ ├── client/

│ │ │ │ ├── FinovaClient.kt

│ │ │ │ ├── WalletConnector.kt

│ │ │ │ └── TransactionManager.kt

│ │ │ ├── models/

│ │ │ │ ├── User.kt

│ │ │ │ ├── Mining.kt

│ │ │ │ ├── XP.kt

│ │ │ │ └── NFT.kt

│ │ │ ├── services/

│ │ │ │ ├── MiningService.kt

│ │ │ │ ├── XPService.kt

│ │ │ │ ├── ReferralService.kt

│ │ │ │ └── NFTService.kt

│ │ │ └── utils/

│ │ │ ├── Extensions.kt

│ │ │ ├── Constants.kt

│ │ │ └── Validation.kt

│ │ ├── build.gradle

│ │ └── README.md

│ └── example/

│ ├── app/

│ ├── build.gradle

│ └── settings.gradle

└── react-native/

├── src/

│ ├── index.ts

│ ├── FinovaSDK.ts

│ ├── NativeModules.ts

│ ├── types/

│ └── utils/

├── ios/

│ ├── FinovaReactNative.h

│ ├── FinovaReactNative.m

│ └── FinovaReactNative.podspec

├── android/

│ ├── src/main/java/com/finova/reactnative/

│ └── build.gradle

├── package.json

└── README.md

**API & Backend Services**

api/

├── src/

│ ├── index.ts

│ ├── app.ts

│ ├── config/

│ │ ├── index.ts

│ │ ├── database.ts

│ │ ├── blockchain.ts

│ │ ├── redis.ts

│ │ └── jwt.ts

│ ├── controllers/

│ │ ├── auth.controller.ts

│ │ ├── user.controller.ts

│ │ ├── mining.controller.ts

│ │ ├── xp.controller.ts

│ │ ├── referral.controller.ts

│ │ ├── nft.controller.ts

│ │ ├── social.controller.ts

│ │ └── admin.controller.ts

│ ├── routes/

│ │ ├── index.ts

│ │ ├── auth.routes.ts

│ │ ├── user.routes.ts

│ │ ├── mining.routes.ts

│ │ ├── xp.routes.ts

│ │ ├── referral.routes.ts

│ │ ├── nft.routes.ts

│ │ ├── social.routes.ts

│ │ └── admin.routes.ts

│ ├── middleware/

│ │ ├── auth.middleware.ts

│ │ ├── kyc.middleware.ts

│ │ ├── rate-limit.middleware.ts

│ │ ├── validation.middleware.ts

│ │ ├── cors.middleware.ts

│ │ └── error.middleware.ts

│ ├── services/

│ │ ├── auth.service.ts

│ │ ├── user.service.ts

│ │ ├── mining.service.ts

│ │ ├── xp.service.ts

│ │ ├── referral.service.ts

│ │ ├── nft.service.ts

│ │ ├── social.service.ts

│ │ ├── ai-quality.service.ts

│ │ ├── anti-bot.service.ts

│ │ ├── blockchain.service.ts

│ │ ├── notification.service.ts

│ │ └── analytics.service.ts

│ ├── models/

│ │ ├── User.model.ts

│ │ ├── Mining.model.ts

│ │ ├── XP.model.ts

│ │ ├── Referral.model.ts

│ │ ├── NFT.model.ts

│ │ ├── Guild.model.ts

│ │ └── Transaction.model.ts

│ ├── utils/

│ │ ├── logger.ts

│ │ ├── encryption.ts

│ │ ├── calculations.ts

│ │ ├── validation.ts

│ │ ├── formatting.ts

│ │ └── constants.ts

│ ├── types/

│ │ ├── api.types.ts

│ │ ├── user.types.ts

│ │ ├── mining.types.ts

│ │ ├── social.types.ts

│ │ └── blockchain.types.ts

│ └── websocket/

│ ├── index.ts

│ ├── handlers/

│ │ ├── mining.handler.ts

│ │ ├── xp.handler.ts

│ │ ├── social.handler.ts

│ │ └── notification.handler.ts

│ └── middleware/

│ ├── auth.ws.ts

│ └── rate-limit.ws.ts

├── package.json

├── tsconfig.json

├── nodemon.json

└── README.md

**AI & Analytics Services**

ai-services/

├── content-analyzer/

│ ├── src/

│ │ ├── main.py

│ │ ├── models/

│ │ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ │ ├── quality\_classifier.py

│ │ │ ├── originality\_detector.py

│ │ │ ├── engagement\_predictor.py

│ │ │ └── brand\_safety\_checker.py

│ │ ├── preprocessing/

│ │ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ │ ├── text\_processor.py

│ │ │ ├── image\_processor.py

│ │ │ └── video\_processor.py

│ │ ├── api/

│ │ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ │ ├── routes.py

│ │ │ └── schemas.py

│ │ └── utils/

│ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ ├── config.py

│ │ └── helpers.py

│ ├── requirements.txt

│ ├── Dockerfile

│ └── README.md

├── bot-detection/

│ ├── src/

│ │ ├── main.py

│ │ ├── models/

│ │ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ │ ├── behavior\_analyzer.py

│ │ │ ├── pattern\_detector.py

│ │ │ ├── network\_analyzer.py

│ │ │ └── human\_probability.py

│ │ ├── features/

│ │ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ │ ├── temporal\_features.py

│ │ │ ├── behavioral\_features.py

│ │ │ ├── network\_features.py

│ │ │ └── device\_features.py

│ │ ├── api/

│ │ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ │ ├── routes.py

│ │ │ └── schemas.py

│ │ └── utils/

│ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ ├── config.py

│ │ └── helpers.py

│ ├── requirements.txt

│ ├── Dockerfile

│ └── README.md

├── recommendation/

│ ├── src/

│ │ ├── main.py

│ │ ├── engines/

│ │ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ │ ├── collaborative\_filtering.py

│ │ │ ├── content\_based.py

│ │ │ ├── hybrid\_recommender.py

│ │ │ └── real\_time\_engine.py

│ │ ├── data/

│ │ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ │ ├── user\_profiles.py

│ │ │ ├── content\_vectors.py

│ │ │ └── interaction\_matrix.py

│ │ ├── api/

│ │ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ │ ├── routes.py

│ │ │ └── schemas.py

│ │ └── utils/

│ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ ├── config.py

│ │ └── helpers.py

│ ├── requirements.txt

│ ├── Dockerfile

│ └── README.md

└── analytics/

├── src/

│ ├── main.py

│ ├── processors/

│ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ ├── user\_behavior.py

│ │ ├── content\_analytics.py

│ │ ├── network\_analysis.py

│ │ └── economic\_metrics.py

│ ├── dashboards/

│ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ ├── real\_time.py

│ │ ├── executive.py

│ │ └── user\_insights.py

│ ├── exporters/

│ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ ├── csv\_exporter.py

│ │ ├── json\_exporter.py

│ │ └── database\_exporter.py

│ ├── api/

│ │ ├── \_\_init\_\_.py

│ │ ├── routes.py

│ │ └── schemas.py

│ └── utils/

│ ├── \_\_init\_\_.py

│ ├── config.py

│ └── helpers.py

├── requirements.txt

├── Dockerfile

└── README.md

**Database & Migrations**

database/

├── schema/

│ ├── 001\_initial\_schema.sql

│ ├── 002\_user\_management.sql

│ ├── 003\_mining\_system.sql

│ ├── 004\_xp\_system.sql

│ ├── 005\_referral\_system.sql

│ ├── 006\_nft\_system.sql

│ ├── 007\_guild\_system.sql

│ ├── 008\_analytics\_tables.sql

│ └── 009\_indexes\_optimization.sql

├── migrations/

│ ├── typescript/

│ │ ├── 001\_create\_users.ts

│ │ ├── 002\_create\_mining.ts

│ │ ├── 003\_create\_xp.ts

│ │ ├── 004\_create\_referrals.ts

│ │ ├── 005\_create\_nfts.ts

│ │ ├── 006\_create\_guilds.ts

│ │ └── 007\_create\_analytics.ts

│ └── sql/

│ ├── up/

│ └── down/

├── seeds/

│ ├── development/

│ │ ├── users.seed.ts

│ │ ├── mining.seed.ts

│ │ ├── xp.seed.ts

│ │ └── nft.seed.ts

│ ├── staging/

│ └── production/

├── procedures/

│ ├── mining\_calculations.sql

│ ├── xp\_calculations.sql

│ ├── referral\_calculations.sql

│ └── anti\_bot\_checks.sql

├── triggers/

│ ├── audit\_logs.sql

│ ├── auto\_calculations.sql

│ └── data\_validation.sql

└── views/

├── user\_dashboard.sql

├── mining\_statistics.sql

├── referral\_network.sql

└── analytics\_summary.sql

**Testing Suite**

tests/

├── unit/

│ ├── programs/

│ │ ├── finova-core.test.ts

│ │ ├── finova-token.test.ts

│ │ ├── finova-nft.test.ts

│ │ ├── finova-defi.test.ts

│ │ └── finova-oracle.test.ts

│ ├── client/

│ │ ├── typescript.test.ts

│ │ ├── rust.test.rs

│ │ └── python.test.py

│ └── api/

│ ├── controllers.test.ts

│ ├── services.test.ts

│ ├── middleware.test.ts

│ └── utils.test.ts

├── integration/

│ ├── end-to-end/

│ │ ├── mining-flow.test.ts

│ │ ├── xp-system.test.ts

│ │ ├── referral-system.test.ts

│ │ ├── nft-marketplace.test.ts

│ │ └── social-integration.test.ts

│ ├── cross-program/

│ │ ├── core-token.test.ts

│ │ ├── core-nft.test.ts

│ │ ├── token-defi.test.ts

│ │ └── full-ecosystem.test.ts

│ └── api-blockchain/

│ ├── mining-sync.test.ts

│ ├── user-state.test.ts

│ └── real-time-updates.test.ts

├── load/

│ ├── mining-performance.test.ts

│ ├── api-endpoints.test.ts

│ ├── websocket-connections.test.ts

│ └── database-queries.test.ts

├── security/

│ ├── smart-contracts/

│ │ ├── reentrancy.test.ts

│ │ ├── overflow.test.ts

│ │ ├── access-control.test.ts

│ │ └── flash-loan-attacks.test.ts

│ ├── api/

│ │ ├── auth-bypass.test.ts

│ │ ├── sql-injection.test.ts

│ │ ├── xss-protection.test.ts

│ │ └── rate-limiting.test.ts

│ └── penetration/

│ ├── bot-resistance.test.ts

│ ├── sybil-attacks.test.ts

│ └── economic-exploits.test.ts

├── e2e/

│ ├── user-journeys/

│ │ ├── onboarding.test.ts

│ │ ├── daily-mining.test.ts

│ │ ├── social-posting.test.ts

│ │ ├── nft-trading.test.ts

│ │ └── guild-participation.test.ts

│ ├── mobile/

│ │ ├── ios.test.ts

│ │ └── android.test.ts

│ └── web/

│ ├── dashboard.test.ts

│ ├── marketplace.test.ts

│ └── social-feed.test.ts

├── fixtures/

│ ├── users.json

│ ├── mining-data.json

│ ├── xp-activities.json

│ ├── nft-metadata.json

│ └── social-posts.json

├── helpers/

│ ├── setup.ts

│ ├── teardown.ts

│ ├── mocks.ts

│ ├── factories.ts

│ └── assertions.ts

├── config/

│ ├── jest.config.js

│ ├── test.env

│ └── setup-tests.ts

└── README.md

**Configuration & Environment**

config/

├── environments/

│ ├── local.json

│ ├── development.json

│ ├── staging.json

│ ├── testnet.json

│ ├── mainnet.json

│ └── production.json

├── blockchain/

│ ├── solana-devnet.json

│ ├── solana-testnet.json

│ ├── solana-mainnet.json

│ └── program-addresses.json

├── ai-models/

│ ├── content-analyzer.json

│ ├── bot-detection.json

│ ├── recommendation.json

│ └── quality-assessment.json

├── integrations/

│ ├── social-platforms.json

│ ├── payment-gateways.json

│ ├── kyc-providers.json

│ └── notification-services.json

└── monitoring/

├── alerts.json

├── metrics.json

├── dashboards.json

└── logging.json

**Documentation**

docs/

├── api/

│ ├── authentication.md

│ ├── mining-endpoints.md

│ ├── xp-system.md

│ ├── referral-system.md

│ ├── nft-marketplace.md

│ ├── social-integration.md

│ ├── websocket-events.md

│ └── rate-limiting.md

├── smart-contracts/

│ ├── finova-core.md

│ ├── finova-token.md

│ ├── finova-nft.md

│ ├── finova-defi.md

│ ├── deployment-guide.md

│ └── upgrade-procedures.md

├── sdk/

│ ├── typescript-sdk.md

│ ├── rust-sdk.md

│ ├── python-sdk.md

│ ├── ios-sdk.md

│ ├── android-sdk.md

│ └── react-native-sdk.md

├── integration/

│ ├── social-platforms/

│ │ ├── instagram.md

│ │ ├── tiktok.md

│ │ ├── youtube.md

│ │ ├── facebook.md

│ │ └── twitter-x.md

│ ├── payment-gateways/

│ │ ├── ovo.md

│ │ ├── gopay.md

│ │ ├── dana.md

│ │ └── shopeepay.md

│ └── third-party/

│ ├── kyc-providers.md

│ ├── notification-services.md

│ └── analytics-tools.md

├── deployment/

│ ├── infrastructure-setup.md

│ ├── docker-deployment.md

│ ├── kubernetes-deployment.md

│ ├── monitoring-setup.md

│ ├── security-hardening.md

│ ├── backup-procedures.md

│ └── disaster-recovery.md

├── user-guides/

│ ├── getting-started.md

│ ├── mining-guide.md

│ ├── xp-system-guide.md

│ ├── referral-program.md

│ ├── nft-collecting.md

│ ├── guild-participation.md

│ ├── social-integration.md

│ └── troubleshooting.md

├── architecture/

│ ├── system-overview.md

│ ├── data-flow.md

│ ├── security-model.md

│ ├── scalability-design.md

│ ├── integration-patterns.md

│ └── decision-records/

│ ├── adr-001-blockchain-choice.md

│ ├── adr-002-token-economics.md

│ ├── adr-003-ai-integration.md

│ └── adr-004-mobile-architecture.md

└── whitepaper/

├── technical-whitepaper.md

├── economic-model.md

├── governance-model.md

└── roadmap.md

**Scripts & Automation**

scripts/

├── build/

│ ├── build-all.sh

│ ├── build-programs.sh

│ ├── build-client.sh

│ ├── build-mobile.sh

│ └── build-docker.sh

├── deploy/

│ ├── deploy-programs.sh

│ ├── deploy-api.sh

│ ├── deploy-ai-services.sh

│ ├── deploy-mobile.sh

│ └── deploy-infrastructure.sh

├── test/

│ ├── run-all-tests.sh

│ ├── run-unit-tests.sh

│ ├── run-integration-tests.sh

│ ├── run-e2e-tests.sh

│ ├── run-load-tests.sh

│ └── run-security-tests.sh

├── migration/

│ ├── migrate-database.sh

│ ├── migrate-blockchain-data.sh

│ ├── backup-before-migration.sh

│ └── rollback-migration.sh

├── monitoring/

│ ├── health-check.sh

│ ├── performance-check.sh

│ ├── security-scan.sh

│ └── alert-test.sh

├── maintenance/

│ ├── cleanup-old-data.sh

│ ├── optimize-database.sh

│ ├── rotate-logs.sh

│ ├── update-dependencies.sh

│ └── backup-data.sh

├── development/

│ ├── setup-dev-environment.sh

│ ├── reset-local-blockchain.sh

│ ├── seed-test-data.sh

│ ├── generate-test-users.sh

│ └── mock-social-data.sh

└── utilities/

├── calculate-mining-rewards.py

├── analyze-network-growth.py

├── generate-referral-codes.py

├── bulk-kyc-verification.py

└── nft-metadata-validator.py

**Infrastructure & DevOps**

infrastructure/

├── docker/

│ ├── Dockerfile.api

│ ├── Dockerfile.ai-services

│ ├── Dockerfile.mobile-backend

│ ├── Dockerfile.analytics

│ ├── docker-compose.yml

│ ├── docker-compose.dev.yml

│ ├── docker-compose.prod.yml

│ └── .dockerignore

├── kubernetes/

│ ├── namespaces/

│ │ ├── development.yaml

│ │ ├── staging.yaml

│ │ └── production.yaml

│ ├── deployments/

│ │ ├── api-deployment.yaml

│ │ ├── ai-services-deployment.yaml

│ │ ├── analytics-deployment.yaml

│ │ └── mobile-backend-deployment.yaml

│ ├── services/

│ │ ├── api-service.yaml

│ │ ├── ai-services-service.yaml

│ │ ├── analytics-service.yaml

│ │ └── mobile-backend-service.yaml

│ ├── configmaps/

│ │ ├── api-config.yaml

│ │ ├── ai-config.yaml

│ │ └── analytics-config.yaml

│ ├── secrets/

│ │ ├── database-secrets.yaml

│ │ ├── blockchain-secrets.yaml

│ │ ├── jwt-secrets.yaml

│ │ └── external-api-secrets.yaml

│ ├── ingress/

│ │ ├── api-ingress.yaml

│ │ ├── analytics-ingress.yaml

│ │ └── mobile-ingress.yaml

│ ├── persistent-volumes/

│ │ ├── database-pv.yaml

│ │ ├── analytics-pv.yaml

│ │ └── backup-pv.yaml

│ └── monitoring/

│ ├── prometheus.yaml

│ ├── grafana.yaml

│ └── alertmanager.yaml

├── terraform/

│ ├── main.tf

│ ├── variables.tf

│ ├── outputs.tf

│ ├── modules/

│ │ ├── vpc/

│ │ │ ├── main.tf

│ │ │ ├── variables.tf

│ │ │ └── outputs.tf

│ │ ├── eks/

│ │ │ ├── main.tf

│ │ │ ├── variables.tf

│ │ │ └── outputs.tf

│ │ ├── rds/

│ │ │ ├── main.tf

│ │ │ ├── variables.tf

│ │ │ └── outputs.tf

│ │ ├── redis/

│ │ │ ├── main.tf

│ │ │ ├── variables.tf

│ │ │ └── outputs.tf

│ │ └── monitoring/

│ │ ├── main.tf

│ │ ├── variables.tf

│ │ └── outputs.tf

│ ├── environments/

│ │ ├── dev/

│ │ │ ├── main.tf

│ │ │ ├── terraform.tfvars

│ │ │ └── backend.tf

│ │ ├── staging/

│ │ │ ├── main.tf

│ │ │ ├── terraform.tfvars

│ │ │ └── backend.tf

│ │ └── prod/

│ │ ├── main.tf

│ │ ├── terraform.tfvars

│ │ └── backend.tf

│ └── scripts/

│ ├── init.sh

│ ├── plan.sh

│ ├── apply.sh

│ └── destroy.sh

├── ansible/

│ ├── playbooks/

│ │ ├── setup-servers.yml

│ │ ├── deploy-application.yml

│ │ ├── update-system.yml

│ │ └── backup-data.yml

│ ├── roles/

│ │ ├── common/

│ │ ├── docker/

│ │ ├── nginx/

│ │ ├── postgres/

│ │ ├── redis/

│ │ └── monitoring/

│ ├── inventories/

│ │ ├── development.ini

│ │ ├── staging.ini

│ │ └── production.ini

│ └── group\_vars/

│ ├── all.yml

│ ├── development.yml

│ ├── staging.yml

│ └── production.yml

└── monitoring/

├── prometheus/

│ ├── prometheus.yml

│ ├── alerts.yml

│ ├── rules/

│ │ ├── api-rules.yml

│ │ ├── blockchain-rules.yml

│ │ ├── database-rules.yml

│ │ └── system-rules.yml

│ └── targets/

│ ├── api-targets.json

│ ├── ai-targets.json

│ └── mobile-targets.json

├── grafana/

│ ├── dashboards/

│ │ ├── api-dashboard.json

│ │ ├── blockchain-dashboard.json

│ │ ├── user-analytics-dashboard.json

│ │ ├── mining-dashboard.json

│ │ └── system-overview-dashboard.json

│ ├── datasources/

│ │ ├── prometheus.yml

│ │ ├── elasticsearch.yml

│ │ └── postgres.yml

│ └── provisioning/

│ ├── dashboards.yml

│ └── datasources.yml

├── elk-stack/

│ ├── elasticsearch/

│ │ ├── elasticsearch.yml

│ │ ├── mappings/

│ │ └── templates/

│ ├── logstash/

│ │ ├── logstash.conf

│ │ ├── patterns/

│ │ └── pipelines/

│ └── kibana/

│ ├── kibana.yml

│ ├── dashboards/

│ └── visualizations/

└── jaeger/

├── jaeger.yml

├── collector.yml

└── query.yml

**Security & Compliance**

security/

├── audits/

│ ├── smart-contracts/

│ │ ├── audit-report-v1.pdf

│ │ ├── audit-report-v2.pdf

│ │ ├── remediation-plan.md

│ │ └── verification-results.md

│ ├── api/

│ │ ├── penetration-test-report.pdf

│ │ ├── vulnerability-assessment.pdf

│ │ └── security-recommendations.md

│ └── infrastructure/

│ ├── security-assessment.pdf

│ ├── compliance-report.pdf

│ └── hardening-checklist.md

├── formal-verification/

│ ├── mining-algorithm/

│ │ ├── mathematical-proofs.pdf

│ │ ├── correctness-verification.coq

│ │ └── invariant-analysis.md

│ ├── token-economics/

│ │ ├── economic-model-verification.pdf

│ │ ├── game-theory-analysis.md

│ │ └── equilibrium-proofs.pdf

│ └── consensus-mechanisms/

│ ├── safety-proofs.pdf

│ ├── liveness-proofs.pdf

│ └── byzantine-fault-tolerance.md

├── bug-bounty/

│ ├── program-guidelines.md

│ ├── scope-definition.md

│ ├── vulnerability-reports/

│ │ ├── high-severity/

│ │ ├── medium-severity/

│ │ └── low-severity/

│ ├── remediation-tracking.md

│ └── hall-of-fame.md

├── compliance/

│ ├── kyc-aml/

│ │ ├── policy-documents.md

│ │ ├── verification-procedures.md

│ │ ├── risk-assessment-matrix.md

│ │ └── reporting-templates.md

│ ├── data-protection/

│ │ ├── privacy-policy.md

│ │ ├── gdpr-compliance.md

│ │ ├── data-retention-policy.md

│ │ └── user-consent-management.md

│ ├── financial-regulations/

│ │ ├── securities-law-analysis.md

│ │ ├── money-transmission-compliance.md

│ │ ├── tax-reporting-requirements.md

│ │ └── regulatory-filing-templates.md

│ └── international/

│ ├── eu-regulations.md

│ ├── us-regulations.md

│ ├── asia-pacific-regulations.md

│ └── emerging-markets-compliance.md

└── incident-response/

├── playbooks/

│ ├── security-breach-response.md

│ ├── smart-contract-exploit-response.md

│ ├── data-breach-response.md

│ └── ddos-attack-response.md

├── communication/

│ ├── internal-notification-templates.md

│ ├── external-communication-templates.md

│ ├── regulatory-reporting-templates.md

│ └── user-notification-templates.md

├── forensics/

│ ├── evidence-collection-procedures.md

│ ├── chain-of-custody-templates.md

│ └── analysis-methodologies.md

└── recovery/

├── system-recovery-procedures.md

├── data-restoration-procedures.md

├── service-continuity-plans.md

└── post-incident-analysis-templates.md

**CI/CD & GitHub Actions**

.github/

├── workflows/

│ ├── ci.yml

│ ├── cd-development.yml

│ ├── cd-staging.yml

│ ├── cd-production.yml

│ ├── smart-contract-tests.yml

│ ├── api-tests.yml

│ ├── mobile-build.yml

│ ├── security-scan.yml

│ ├── dependency-update.yml

│ └── release.yml

├── actions/

│ ├── build-anchor/

│ │ ├── action.yml

│ │ └── README.md

│ ├── deploy-solana/

│ │ ├── action.yml

│ │ └── README.md

│ ├── run-security-tests/

│ │ ├── action.yml

│ │ └── README.md

│ └── notify-deployment/

│ ├── action.yml

│ └── README.md

├── ISSUE\_TEMPLATE/

│ ├── bug\_report.md

│ ├── feature\_request.md

│ ├── security\_vulnerability.md

│ └── documentation\_improvement.md

├── PULL\_REQUEST\_TEMPLATE/

│ ├── default.md

│ ├── smart\_contract\_changes.md

│ ├── api\_changes.md

│ └── mobile\_changes.md

├── dependabot.yml

└── CODEOWNERS

**Tools & Utilities**

tools/

├── code-generation/

│ ├── idl-generator/

│ │ ├── src/

│ │ │ ├── main.rs

│ │ │ ├── parser.rs

│ │ │ ├── generator.rs

│ │ │ └── templates/

│ │ ├── Cargo.toml

│ │ └── README.md

│ ├── client-generator/

│ │ ├── typescript/

│ │ │ ├── templates/

│ │ │ ├── generator.js

│ │ │ └── package.json

│ │ ├── rust/

│ │ │ ├── templates/

│ │ │ ├── generator.rs

│ │ │ └── Cargo.toml

│ │ └── python/

│ │ ├── templates/

│ │ ├── generator.py

│ │ └── requirements.txt

│ └── documentation-generator/

│ ├── src/

│ │ ├── main.py

│ │ ├── parsers/

│ │ ├── generators/

│ │ └── templates/

│ ├── requirements.txt

│ └── README.md

├── testing/

│ ├── test-data-generator/

│ │ ├── src/

│ │ │ ├── main.py

│ │ │ ├── user\_generator.py

│ │ │ ├── mining\_data\_generator.py

│ │ │ ├── social\_data\_generator.py

│ │ │ └── nft\_generator.py

│ │ ├── requirements.txt

│ │ └── README.md

│ ├── load-testing/

│ │ ├── k6/

│ │ │ ├── api-load-test.js

│ │ │ ├── websocket-load-test.js

│ │ │ ├── mining-load-test.js

│ │ │ └── social-integration-test.js

│ │ ├── artillery/

│ │ │ ├── api-test.yml

│ │ │ ├── websocket-test.yml

│ │ │ └── mobile-api-test.yml

│ │ └── jmeter/

│ │ ├── api-performance.jmx

│ │ ├── database-stress.jmx

│ │ └── blockchain-interaction.jmx

│ └── chaos-engineering/

│ ├── chaos-monkey/

│ │ ├── config.yml

│ │ ├── experiments/

│ │ └── reports/

│ ├── gremlin/

│ │ ├── network-chaos.yml

│ │ ├── resource-chaos.yml

│ │ └── application-chaos.yml

│ └── litmus/

│ ├── pod-delete.yml

│ ├── network-latency.yml

│ └── cpu-stress.yml

├── monitoring/

│ ├── blockchain-monitor/

│ │ ├── src/

│ │ │ ├── main.py

│ │ │ ├── solana\_monitor.py

│ │ │ ├── transaction\_tracker.py

│ │ │ └── alert\_manager.py

│ │ ├── requirements.txt

│ │ └── README.md

│ ├── api-monitor/

│ │ ├── src/

│ │ │ ├── main.py

│ │ │ ├── health\_checker.py

│ │ │ ├── performance\_tracker.py

│ │ │ └── alert\_sender.py

│ │ ├── requirements.txt

│ │ └── README.md

│ └── user-behavior-monitor/

│ ├── src/

│ │ ├── main.py

│ │ ├── activity\_tracker.py

│ │ ├── anomaly\_detector.py

│ │ └── fraud\_detector.py

│ ├── requirements.txt

│ └── README.md

└── analytics/

├── data-pipeline/

│ ├── airflow/

│ │ ├── dags/

│ │ │ ├── user\_analytics\_dag.py

│ │ │ ├── mining\_analytics\_dag.py

│ │ │ ├── social\_analytics\_dag.py

│ │ │ └── nft\_analytics\_dag.py

│ │ ├── plugins/

│ │ └── config/

│ ├── spark/

│ │ ├── jobs/

│ │ │ ├── user\_behavior\_analysis.py

│ │ │ ├── network\_growth\_analysis.py

│ │ │ ├── economic\_metrics\_analysis.py

│ │ │ └── fraud\_detection\_analysis.py

│ │ └── config/

│ └── kafka/

│ ├── producers/

│ │ ├── user\_activity\_producer.py

│ │ ├── mining\_activity\_producer.py

│ │ └── social\_activity\_producer.py

│ ├── consumers/

│ │ ├── analytics\_consumer.py

│ │ ├── alert\_consumer.py

│ │ └── storage\_consumer.py

│ └── config/

├── machine-learning/

│ ├── models/

│ │ ├── user\_clustering/

│ │ ├── churn\_prediction/

│ │ ├── lifetime\_value\_prediction/

│ │ └── fraud\_detection/

│ ├── training/

│ │ ├── train\_user\_clustering.py

│ │ ├── train\_churn\_prediction.py

│ │ ├── train\_ltv\_prediction.py

│ │ └── train\_fraud\_detection.py

│ └── serving/

│ ├── model\_server.py

│ ├── batch\_prediction.py

│ └── real\_time\_prediction.py

└── reporting/

├── executive-dashboard/

│ ├── src/

│ │ ├── main.py

│ │ ├── data\_aggregator.py

│ │ ├── visualizations.py

│ │ └── report\_generator.py

│ ├── requirements.txt

│ └── README.md

├── user-insights/

│ ├── src/

│ │ ├── main.py

│ │ ├── behavior\_analyzer.py

│ │ ├── segmentation\_analyzer.py

│ │ └── retention\_analyzer.py

│ ├── requirements.txt

│ └── README.md

└── economic-analytics/

├── src/

│ ├── main.py

│ ├── token\_flow\_analyzer.py

│ ├── mining\_efficiency\_analyzer.py

│ └── network\_value\_analyzer.py

├── requirements.txt

└── README.md

**Additional Root Files**

├── .env.example # Environment variables template

├── .gitignore # Git ignore rules

├── .gitmodules # Git submodules configuration

├── .editorconfig # Editor configuration

├── .prettierrc # Code formatting rules

├── .eslintrc.js # JavaScript linting rules

├── .solhint.json # Solidity linting rules

├── .rustfmt.toml # Rust formatting rules

├── README.md # Main project documentation

├── CONTRIBUTING.md # Contribution guidelines

├── CODE\_OF\_CONDUCT.md # Community guidelines

├── LICENSE # Project license

├── SECURITY.md # Security policy

├── CHANGELOG.md # Version history

├── ROADMAP.md # Development roadmap

├── AUTHORS.md # Project contributors

├── ACKNOWLEDGMENTS.md # Credits and acknowledgments

├── docker-compose.yml # Local development setup

├── docker-compose.dev.yml # Development environment

├── docker-compose.test.yml # Testing environment

├── docker-compose.prod.yml # Production environment

├── Makefile # Build automation

├── justfile # Modern command runner

├── Anchor.toml # Anchor framework configuration

├── Cargo.toml # Rust workspace configuration

├── package.json # Node.js workspace configuration

├── tsconfig.json # TypeScript configuration

├── jest.config.js # JavaScript testing configuration

├── rust-toolchain.toml # Rust toolchain specification

├── renovate.json # Dependency update automation

├── .nvmrc # Node.js version specification

├── .python-version # Python version specification

└── .tool-versions # asdf tool versions specification

**Summary: Complete Project Structure**

**Total folders**: 150+ **Total files**: 500+

This comprehensive structure includes:

1. **5 Smart Contract Programs** (Core, Token, NFT, DeFi, Bridge, Oracle)
2. **Multi-language Client SDKs** (TypeScript, Rust, Python)
3. **Mobile SDKs** (iOS, Android, React Native)
4. **Complete API Backend** with microservices architecture
5. **AI/ML Services** for content analysis and bot detection
6. **Comprehensive Testing Suite** (Unit, Integration, E2E, Load, Security)
7. **Full DevOps Pipeline** (Docker, Kubernetes, Terraform, Ansible)
8. **Security & Compliance** framework
9. **Monitoring & Analytics** infrastructure
10. **Documentation** for all components
11. **Development Tools** and utilities