

Blockchain-Based Decentralized Application

Noeli A. Pimentel Vaz

Avaliação Formativa 2

Sistemas Distribuídos - Prof. Sérgio T. de Carvalho
Instituto de Informática | UFG

Contextualização

- Web 2.0 - arquitetura cliente-servidor para front-end, back-end e também para o armazenamento dos dados.
- Web 3.0 - Web descentralizada, retirada do agente centralizador;
 - Descentralização: promove um ecossistema digital mais aberto, transparente e igualitário. Reduz o risco de censura, violações de dados e pontos únicos de falha.
 - Blockchain é utilizada como a tecnologia facilitadora para a descentralização pois fornece segurança, transparência com inviolação para redes e aplicações distribuídas.
 - Blockchain é um Distributed Ledger Technology (DLT).

Contextualização

- Decentralized Application - (DApp) utilizam a Blockchain para manter os contratos inteligentes que definem a lógica de negócio das aplicações (ou parte dela).
- A arquitetura para o desenvolvimento de DApp baseada em blockchain é uma área recente de pesquisa e apresenta desafios e oportunidades de pesquisa.
- Relevância:
 - Compreender as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento de aplicações descentralizadas (de Web 2 para Web 3).
 - Desenvolver aplicações para a Web 3.

Problema Resolvido

Este estudo, investiga uma área recente de pesquisa, que demonstra interesse pela indústria e academia. É complexo o processo de aprendizagem das tecnologias que compõem o conhecimento necessário para o desenvolvimento das aplicações descentralizadas baseadas em blockchain.

Objetivo

Apresentar e discutir arquiteturas e tecnologias utilizadas para o desenvolvimento de DApp baseada em blockchain, visando a construção de uma arquitetura com o detalhamento dos blocos de construção que a compõem e desenvolver uma Prova de Conceito (PoC).
PoC: DApp para realizar o compartilhamento de objetos do cotidiano.

- **Requisitos de Usuários**

- Registrar usuários.
- Realizar o compartilhamento de objetos do cotidiano, como: computadores, bicicletas, etc.
- Realizar o registro no DApp e compartilhar/ alugar objetos.
- Possibilitar a monetização.
- Realizar negociação um ambiente de confiança sem a necessidade de um terceiro (*Trusted Third Party* (TTP)).

- **Requisitos Funcionais**

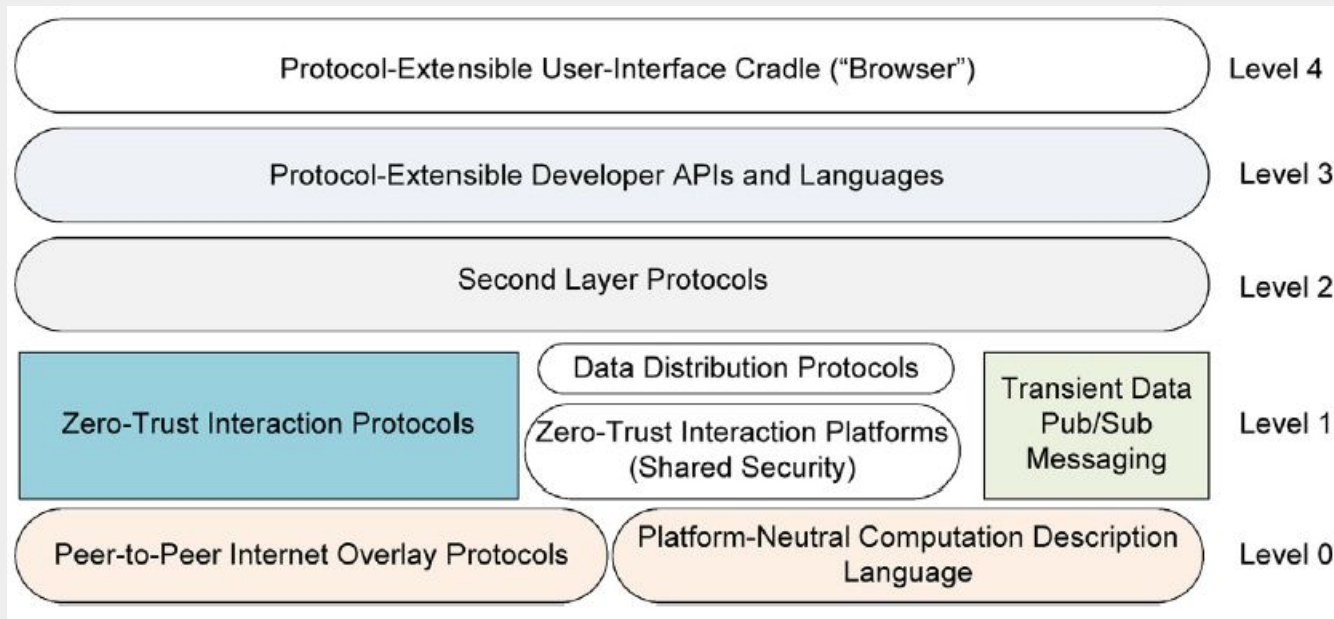
- Utilizar a blockchain;
- Criar contratos inteligentes.
- Prover a segurança das informações
- Sistema web
- Realizar o armazenamento descentralizado

Fundamentos de Sistemas Distribuídos relacionados ao Projeto (background)

Princípios de Sistemas Distribuídos

- O desejo de compartilhar recursos é a principal motivação para construir e utilizar Sistemas Distribuídos.
- Os recursos podem estar separados (ou não) e, como consequência temos:
 - Concorrência
 - Inexistência de relógio global
 - Falhas independentes
- O trabalho proposto abarca os princípios de sistemas distribuídos nas tecnologias utilizadas.

Princípios de Sistemas Distribuídos



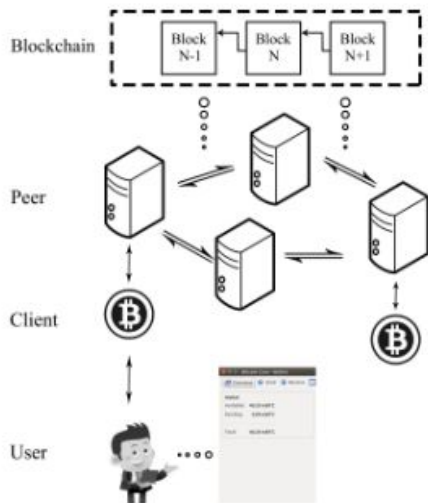
Tecnologias da Web 3.0. Fonte: RAY, 2023.

Princípios de Sistemas Descentralizados

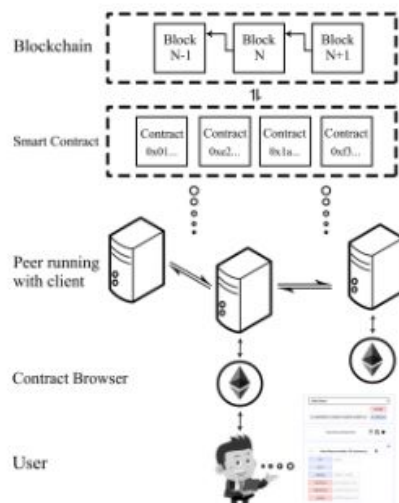
- O desejo de compartilhar recursos é a principal motivação para construir e utilizar Sistemas Distribuídos.
- Os recursos podem estar separados (ou não) e, como consequência temos:
 - Concorrência
 - Inexistência de relógio global
 - Falhas independentes
- O trabalho proposto abarca os princípios de sistemas distribuídos nas tecnologias utilizadas.

Descrição dos fundamentos de arquiteturas de sistemas distribuídos e dos estilos arquiteturais

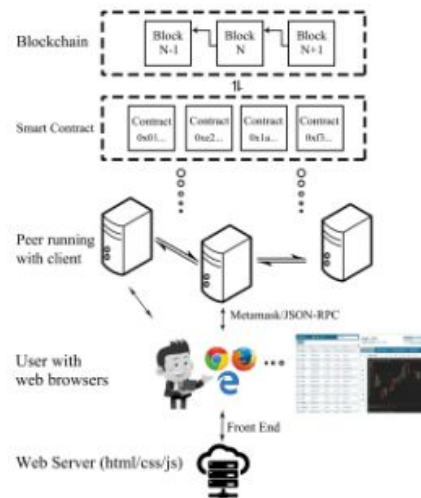
● Tipos de DApps:



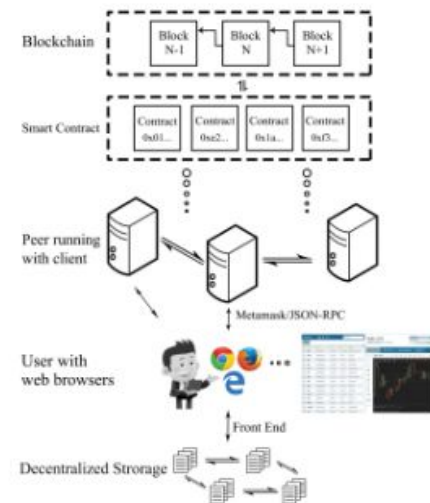
(a) Native Client as a DApp



(b) Smart Contract as a DApp



(c) Web & Contract as a DApp



(d) Fully-decentralized DApp

Arquiteturas de DApp. ZHENG et al, 2023.

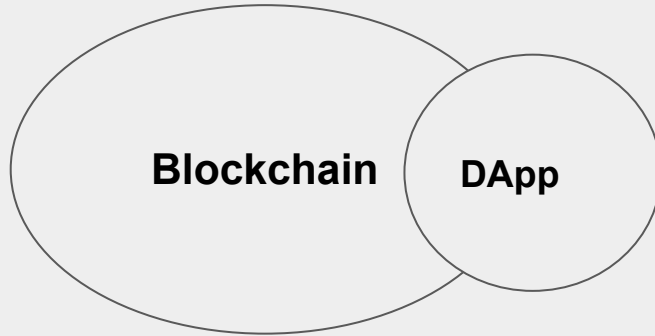
- A Blockchain é estruturada na arquitetura **peer-to-peer**:
- A arquitetura **Cliente-servidor**, ainda é utilizada em DApps atuais (c), que mesclam elementos arquiteturais da Web 2 e Web 3.
- Em DApp totalmente descentralizadas (d) a diferença encontra-se no armazenamento do front-end.

Descrição dos fundamentos de
paradigmas de comunicação em
sistemas distribuídos.

- Comunicação entre os blocos que compõem as DApps são realizadas por meio de troca de mensagens;
- Formatos de dados padronizados e APIs: JSON-RPC, RESTful APIs, GraphQL

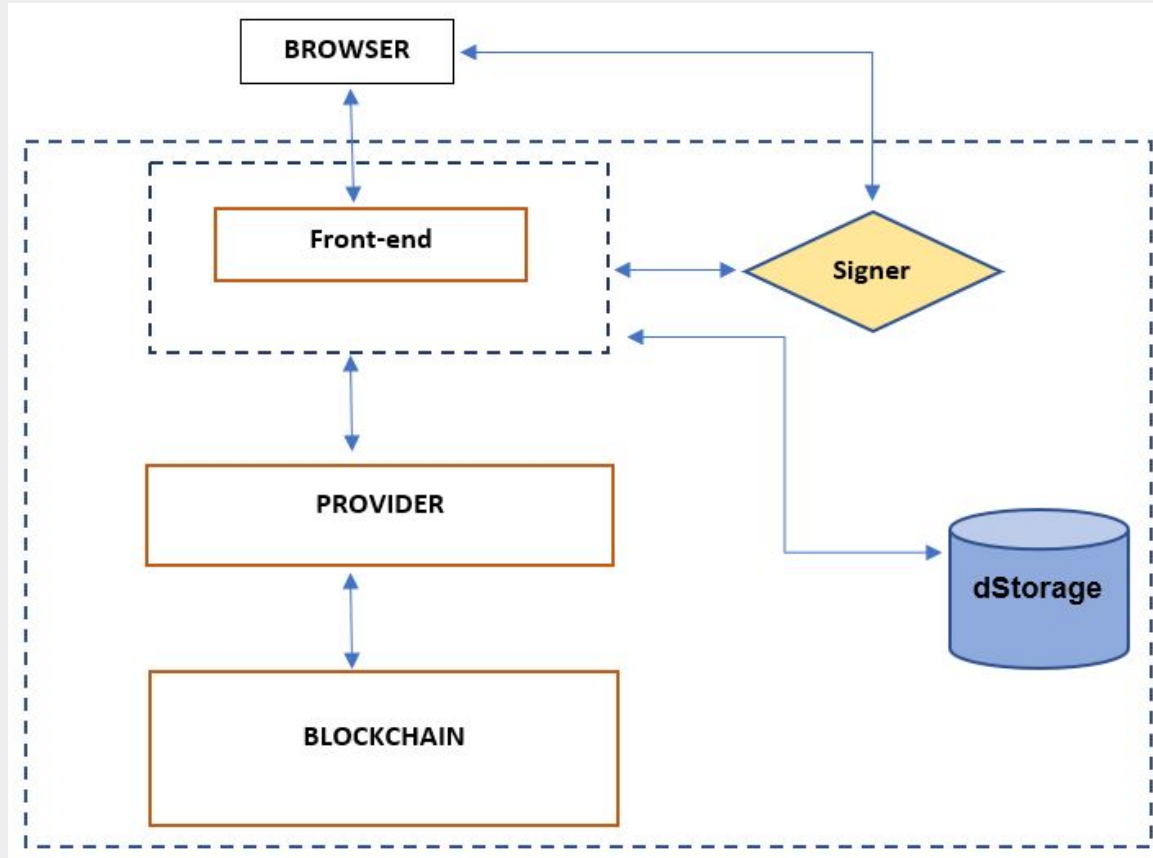
Descrição sobre robustez em
sistemas distribuídos:

- **Nomeação, coordenação, consenso, consistência e replicação, e tolerância a falhas.**



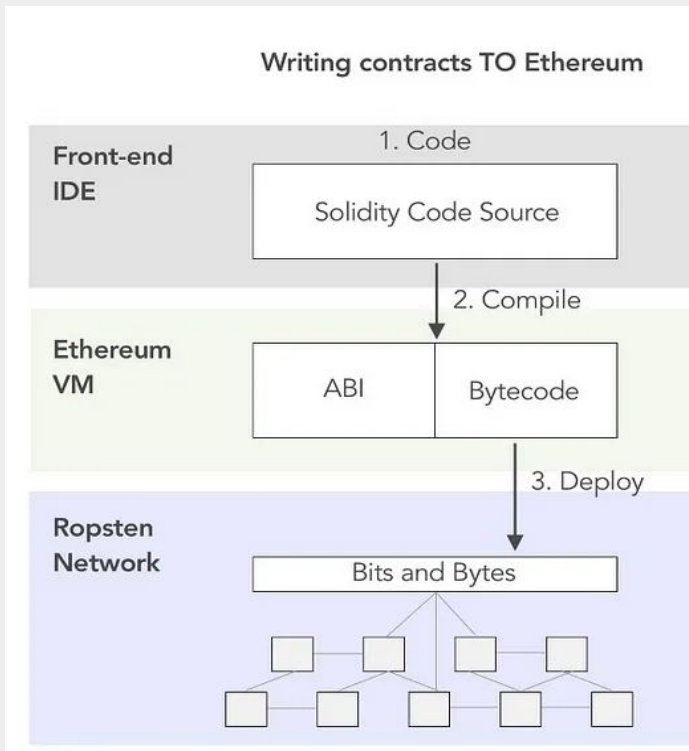
Arquitetura da Aplicação

- **Arquitetura Preliminar**

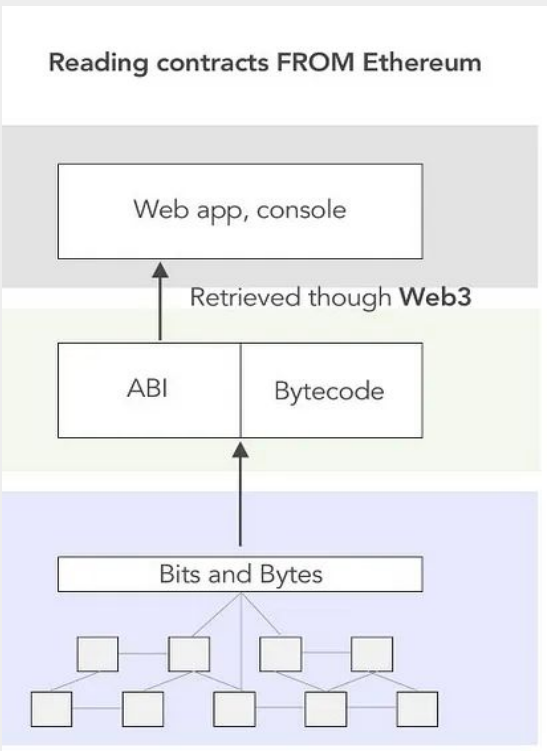


● Etapas para o Desenvolvimento

Desenvolvimento dos Smart Contracts

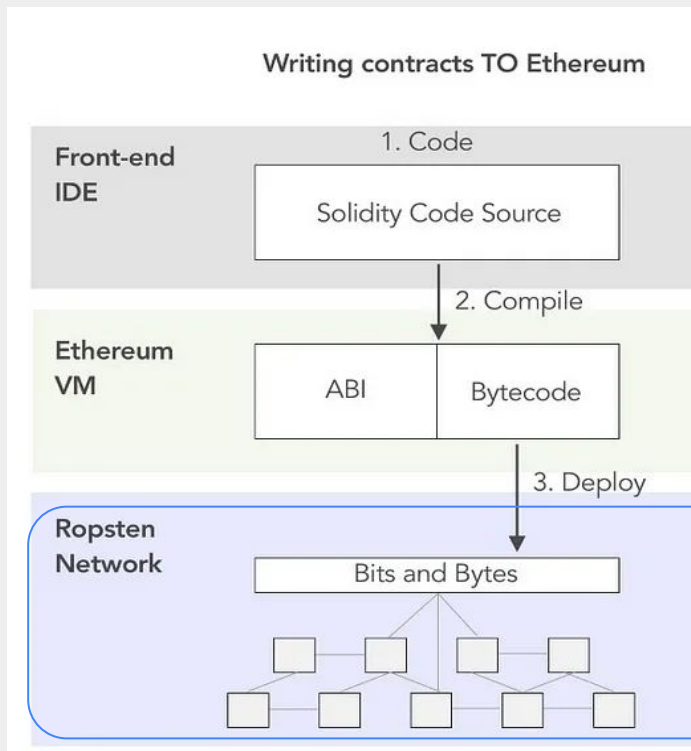


Desenvolvimento da aplicação que interage com os Smart Contracts

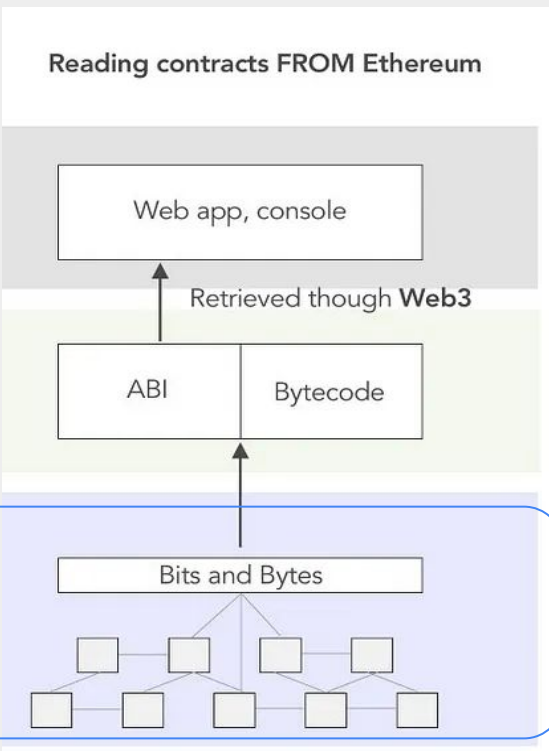


● Etapas para o Desenvolvimento

Desenvolvimento dos Smart Contracts



Desenvolvimento da aplicação que interage com os Smart Contracts



Testnet da
Ethereum

- **Tecnologias | Ferramentas**

- **Blockchain: Ethereum (EVM)**
 - **Testnet like EVM (Ganache)**
- **Smart Contract:**
 - **Ferramenta para desenvolvimento: Truffle ou Hardhat**
 - **Linguagem: Solidity**
- **Front-end : React, Web3.js**
- **Carteira: Metamask**
- **Provider: Infura, Alchemy...**

Cronograma

Atividade	Mês			
	Maio	Junho	Julho	Agosto
Investigar as definições, classificações, arquiteturas e limitações de Aplicações Descentralizadas Baseadas em Blockchain.	X			
Revisão Sistemática de Literatura		X		
Entender o funcionamento de uma blockchain (arquitetura, comunicação, protocolos, sincronização, etc).	X	X	X	
Aprofundar estudo no desenvolvimento de contratos inteligentes.		X	X	
Propor a arquitetura de uma DApp Baseada em Blockchain (totalmente descentralizada)			X	
Implementar uma DApp Baseada em Blockchain			X	X

● Referências

RAY, Partha Pratim. Web3: A comprehensive review on background, technologies, applications, zero-trust architectures, challenges and future directions. **Internet of Things and Cyber-Physical Systems**, 2023.

ZHENG, Peilin et al. Blockchain-based Decentralized Application: A Survey. **IEEE Open Journal of the Computer Society**, 2023.