Aula 004 - Descentralização

No contexto de Blockchain

Prof. Rogério Aparecido Gonçalves[1]
rogerioag@utfpr.edu.br

[1]Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
Departamento de Computação (DACOM)
Campo Mourão - Paraná - Brasil

Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação
Mestrado em Ciência da Computação
PPGCC17 - Tópicos em Redes de Computadores e Cibersegurança

Agenda i

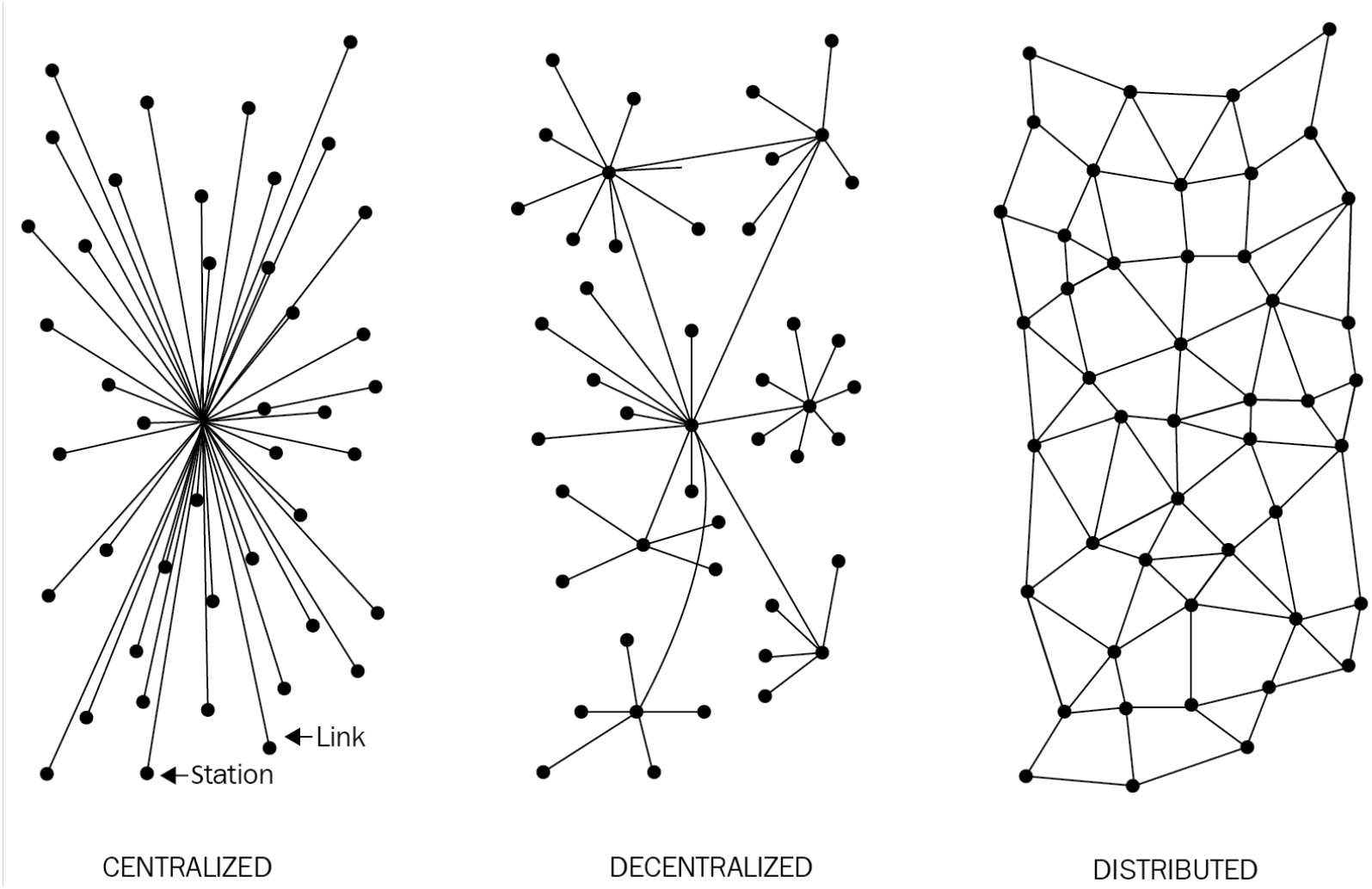
Introdução

Objetivos

- Definição do conceito de Descentralização no contexto de *Blockchain*.
- Aplicações Descentralizadas (DApps).

Descentralização

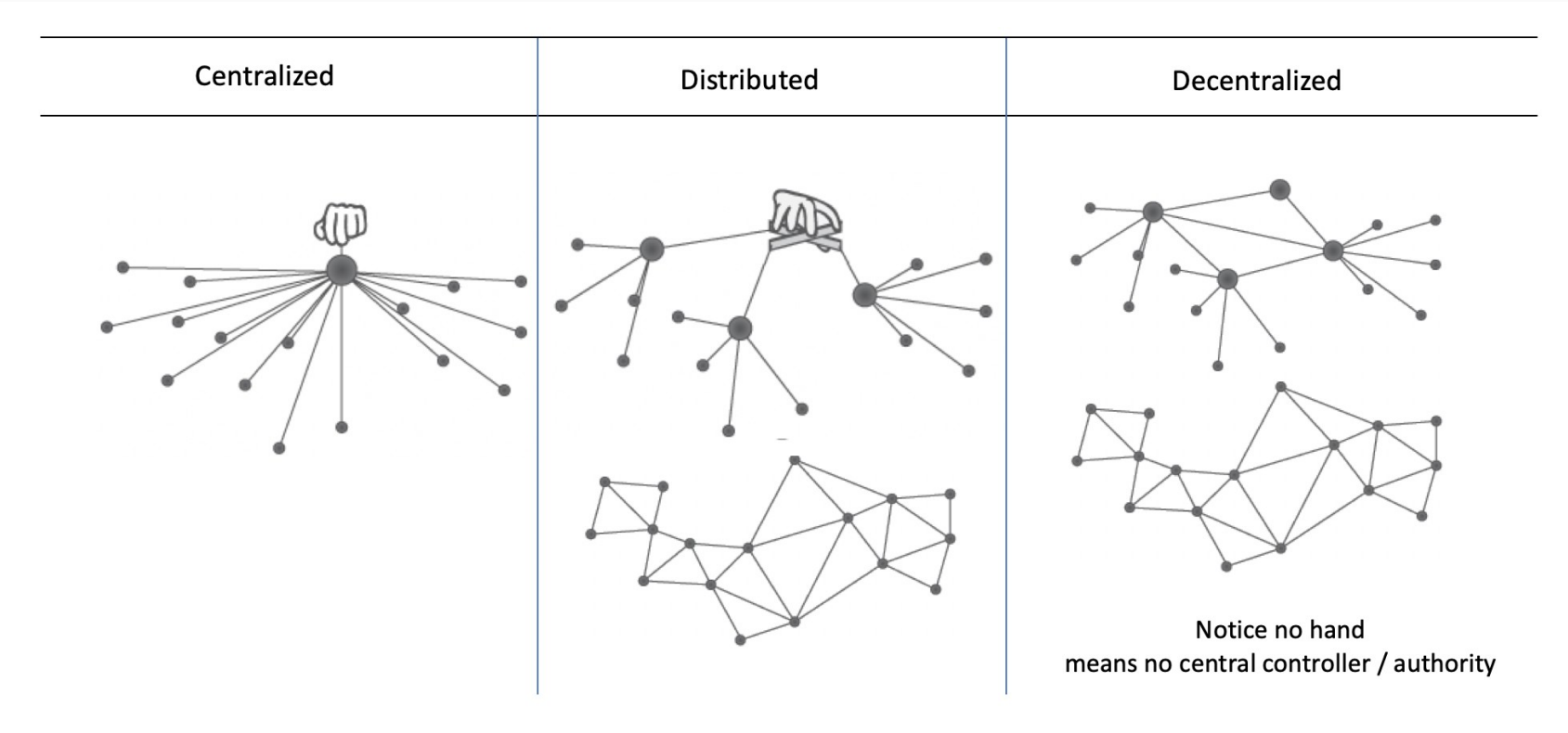
Definição de Descentralização i



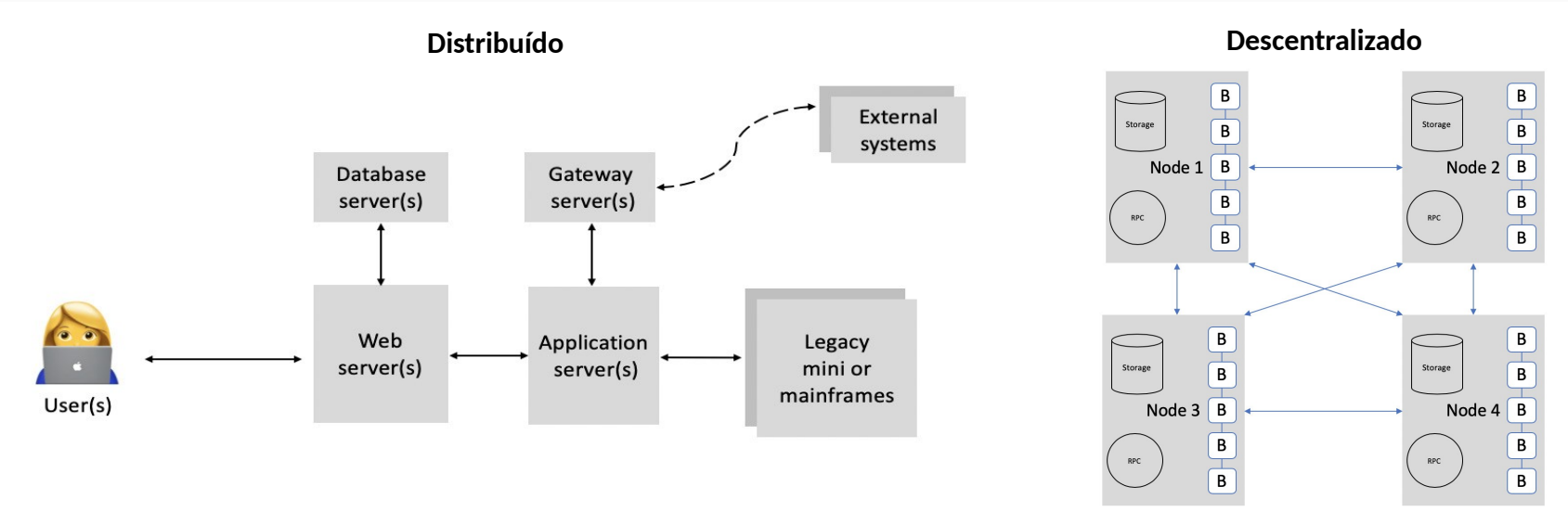
Definição de Descentralização ii

- **Sistemas Centralizados:** São os convencionais sistemas Cliente-Servidor.
- **Sistemas Distribuídos:** Sistemas com dados e computação espalhados/distribuídos por múltiplos nós de uma rede. Mas ainda com uma autoridade central. Orquestração de serviços, por exemplo. Banco de dados em um nó, e serviços de aplicações em outros nós.
- **Sistemas Descentralizados:** São sistemas onde os nós não são dependentes de um nó principal *(master)*, o controle é distribuído entre os diversos nós. A inovação que tem surgido no paradigma descentralizado com aplicações descentralizadas é o **consenso descentralizado**, o que possibilita aos usuários concordarem com alguma coisa via algoritmos de consenso sem a necessidade de uma terceira parte central, confiável, intermediária provedora de serviço.

Definição de Descentralização iii



Diferenças entre distribuído e descentralizados i



Diferenças entre distribuído e descentralizados ii

Característica	Centralizado	Descentralizado
Propriedade	Provedor de Serviços	Todos os usuários
Arquitetura	Cliente/Servidor	Distribuída, diferentes topologias
Segurança	Básica	Mais seguro
Alta Disponibilidade	Não	Sim
Tolerância a falhas	Básica, único ponto de falha	Altamente tolerante, serviço é replicado
Resistência a Conluios	Básica, está sobre o controle de um grupo ou de um único indivíduo	Alta, algoritmos de consenso garantem a defesa contra adversários
Arquitetura da Aplicação	Aplicação Única	Aplicação replicada em todos os nós da rede
Confiança	Consumidores tem que confiar no provedor do serviço	Confiança mútua não é necessária
Custo para o consumidor	Alto	Baixo

Métodos de Descentralização i

- Dois métodos podem ser utilizados para a descentralização:
  - **Desintermediação:** Sistema Financeiro x Bitcoin.
  - **Competição:** Sistema que cada contrato inteligente possa escolher um provedor de dados entre vários, baseado na reputação, *score*, *reviews* e qualidade do serviço.

Métodos de Descentralização ii

- Entre os benefícios da descentralização estão: *transparência, eficiência, econonia de custos, desenvolvimento de ecossistemas confiáveis e em alguns casos privacidade e anonimato.*
- Desafios: *segurança, bugs, erros humanos.*

Exemplo

Por exemplo, em um sistema descentralizado como Bitcoin ou Ethereum, onde a segurança é normalmente fornecida por chaves privadas, como podemos garantir que um ativo ou token associado a essas chaves privadas não possa ser inutilizado devido a negligência ou bugs no código? E se as chaves privadas forem perdidas devido à negligência do usuário? E se, devido a um bug no código do contrato inteligente, o aplicativo descentralizado se tornar vulnerável a ataques?

É necessário utilizar um Blockchain? i

Questão	Sim/Não	Solução Recomendada
É necessário altas taxas de transferência de dados?	Sim	Use um banco de dados tradicional
	Não	Uma base de dados central pode ainda ser útil se outros requisitos forem atendidos. Por exemplo, se os usuários confiam um nos outros, então talvez não haja necessidade de um blockchain. Entretanto, se eles não confiam ou a confiança não possa ser estabelecida por alguma razão, blockchain pode ser útil.
Atualizações são controladas centralmente?	Sim	Use uma base de dados tradicional
	Não	Pode ser investigado como uma blockchain pública ou privada pode ajudar.
Usuários confiam um nos outros?	Sim	Use uma base de dados tradicional.
	Não	Use um Blockchain Público

É necessário utilizar um Blockchain? ii

Usuários são anônimos	Sim	Use um Blockchain Público
	Não	Use um Blockchain Privada
O consenso deve ser mantido dentro de um consórcio?	Sim	Use um Blockchain Privado.
	Não	Use um Blockchain Público
A imutabilidade estrita dos dados é necessária?	Sim	Use um Blockchain
	Não	Use uma base de dados tradicional central

É necessário utilizar um Blockchain? iii

- Responder a todas essas questões ajuda na decisão sobre a necessidade de usar ou não um ***Blockchain***.

Como descentralizar? i

- O que está sendo descentralizado?
- Que nível de descentralização é necessário?
- Qual Blockchain será usado?
- Qual mecanismo de segurança será usado?

Como descentralizar? ii

- O que está sendo descentralizado?
  - Identificação do sistema que está sendo descentralizado. Podendo ser qualquer sistema, tal como um sistema de identidade ou um sistema de negociação.
- Que nível de descentralização é necessário?
  - Qual o nível de descentralização necessário, pode ser uma desintermediação completa ou parcial.
- Qual Blockchain será usado?
  - Determinação qual *blockchain* é adequado para uma aplicação particular. Podendo ser um *blockchain* do `Bitcoin`, do `Ethereum`, ou algum outro *blockchain* que é considerado adequado para a aplicação específica.

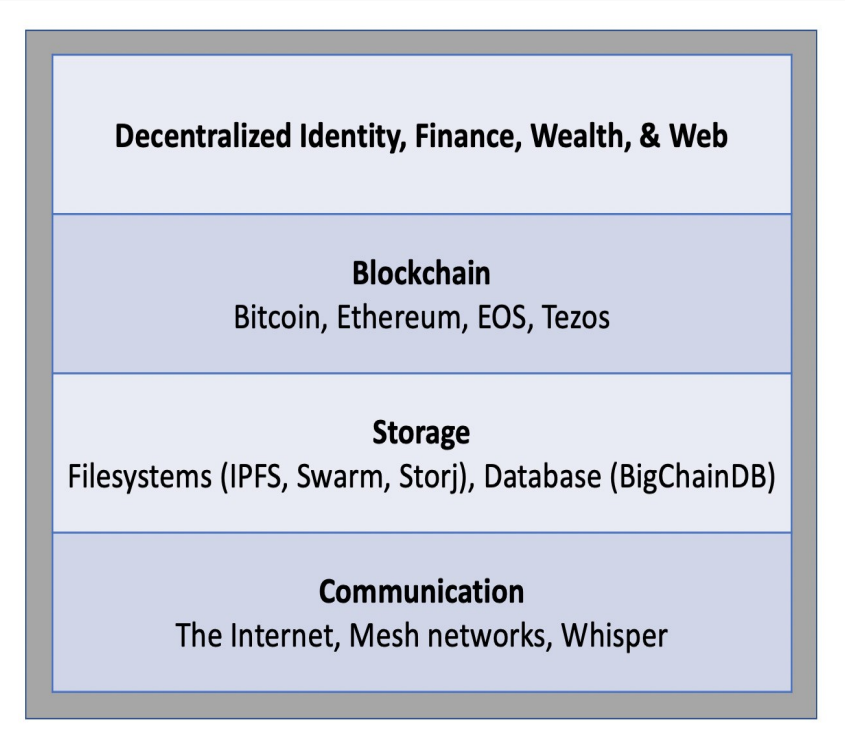
Como descentralizar? iii

- Qual mecanismo de segurança será usado?
  - Questão fundamental, como a segurança de um sistema descentralizado será garantida. Um exemplo, um mecanismo baseado na atomicidade, onde as transações executam por completo ou não executam, fortalecem a integridade do sistema. Outros mecanismos podem considerar reputação, que permite variar os degraus de confiança em um sistema.

Blockchain e Ecossistema Completo de Descentralização i

Este modelo ilustra como um Ecossistema Completo Descentralizado poderia trabalhar:

- Comunicação
- Armazenamento
- Poder Computacional
- Identidade e saúde



Aplicações Descentralizadas (DApps) i

Aplicações Descentralizadas (DApps) pode ser categorizadas em:

- **Tipo 1** (Executa em seu próprio *blockchain* dedicado). Contratos inteligentes padrão baseados em **DApps** executando sobre o *Ethereum*. Se necessário fazem uso de um *token* nativo, por exemplo, **ETH** no *blockchain* do *Ethereum*.
  - **Exemplo:** https://ethlance.com é uma DApp que faz uso do **ETH** para fornecer um *job market*.
- **Tipo 2** (Usa um *blockchain* público estabelecido existente). Faz uso do *blockchain* Tipo 1 e tem protocolos e *tokens* personalizados, por exemplo, **DApps** de tokenização baseados em contratos inteligentes executando no *blockchain Ethereum*.
  - **Exemplos: DAI** e Golem (GNT).

Aplicações Descentralizadas (DApps) ii

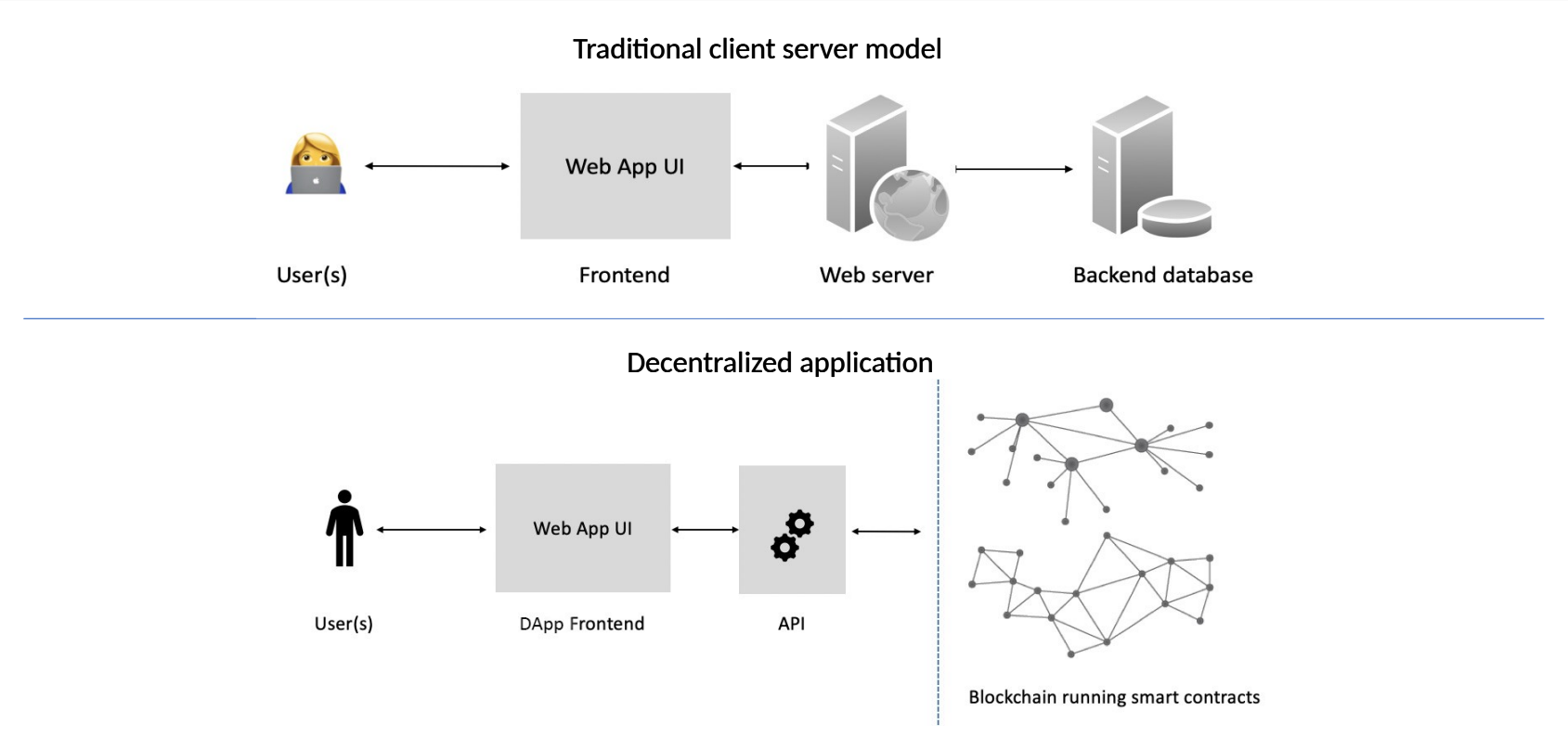
- **Tipo 3** (Usa protocolos das **DApps** do Tipo 2).
  - **Exemplo:** a *SAFE Network* utiliza o protocolo de rede **OMNI**, a rede **OMNI** é uma **DApps** que é uma camada de *software* construida sobre o *blockchain*, portanto do Tipo 2.

Aplicações Descentralizadas (DApps) iii

Requisitos de uma **DApp**:

- Completamente *Open Source*.
- Operações devem ser criptograficamente segura.
- Armazenado em um livro razão público.
- *Tokens* gerados sob um mecanismo de consenso.

Design de uma DApp i



DO, DAO, DAC, DAS, DApp

- Propriedades de algumas tipos de entidades descentralizadas.
- Organizações Descentralizadas (DOs), Organizações Autônomas Descentralizadas (DAOs), Corporações Autônomas Descentralizadas (DACs), Sociedades Autônomas Descentralizadas (DASes) e DApps.

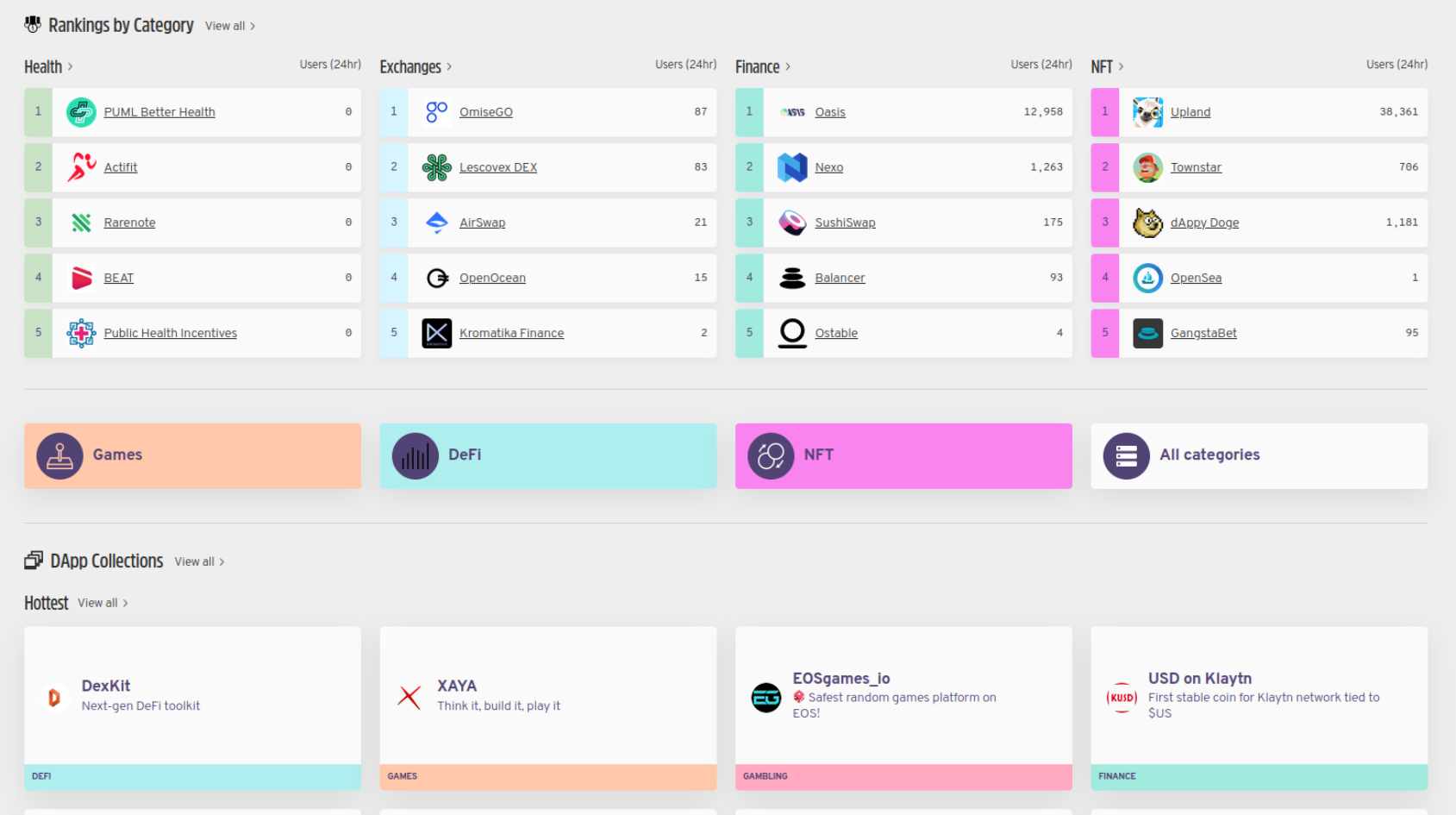
Entity	Autonomous?	Software?	Owned?	Capital?	Legal status	Cost
DO	No	No	Yes	Yes	Yes	High
DAO	Yes	Yes	No	Yes	Unsettled	Low
DAC	Yes	Yes	Yes	Yes	Unsettled	Low
DAS	Yes	Yes	No	Possible	Unsettled	Low
DApp	Yes	Yes	Yes	Optional tokens	Unsettled	Use case dependent

Exemplos de DApps i

- KYC-Chain: Aplicação que fornece facilidades para gerenciar dados Know Your Customer (KYC) com segurança e baseada em contratos inteligentes.
- OpenBazaar: É uma rede *peer-to-peer* descentralizada que possibilita atividades comerciais diretamente entre vendedores e compradores, sem uma parte central. Para mais informações acesse: OpenBazzar
- Lazooz: É um equivalente ao Uber, descentralizado. Mais informações estão disponíveis em http://lazooz.org.

Exemplos de DApps ii

Muitas outras DApps tem sido desenvolvidas sobre o ***blockchain*** do `Ethereum` e são listas em http://dapps.ethercasts.com.



Plataformas para Descentralização i

- Existem muitas plataformas disponíveis para descentralização.
- Além disso, alguma rede de *blockchain*, tal como *Bitcoin*, *Ethereum*, *Hyperledger Fabric* ou *Quorum*, pode ser utilizada para fornecer serviços de descentralização.
- Muitas organizações no mundo tem introduzido plataformas que prometem tornar o desenvolvimento de aplicações distribuídas fácil, acessível e seguro.

Plataformas para Descentralização ii

- Algumas dessas plataformas:

Ethereum

Ethereum tops the list as being the first blockchain to introduce a Turing-complete language and the concept of a virtual machine. This is in stark contrast to the limited scripting language in Bitcoin and many other cryptocurrencies. With the availability of its Turing-complete language, Solidity, endless possibilities have opened for the development of decentralized applications. This blockchain was first proposed in 2013 by Vitalik Buterin, and it provides a public blockchain to develop smart contracts and decentralized applications. Currency tokens on Ethereum are called ethers.

Plataformas para Descentralização iii

MaidSafe

This is a project for the decentralized Internet introduced in 2006. This is not a blockchain, but a decentralized and autonomous network. MaidSafe provides a SAFE (Secure Access for Everyone) network that is made up of unused computing resources, such as storage, processing power, and the data connections of its users. The files on the network are divided into small chunks of data, which are encrypted and distributed randomly throughout the network. This data can only be retrieved by its respective owner. One key innovation of MaidSafe is that duplicate files are automatically rejected on the network, which helps reduce the need for additional computing resources needed to manage the load. It uses Safecoin as a token to incentivize its contributors. More information on MaidSafe is available at https://maidsafe.net.

Plataformas para Descentralização iv

Lisk

Lisk is a blockchain application development and cryptocurrency platform. It allows developers to use JavaScript to build decentralized applications and host them in their respective sidechains. Lisk uses the Delegated Proof of Stake (DPOS) mechanism for consensus, whereby 101 nodes can be elected to secure the network and propose blocks. It uses the Node.js and JavaScript backend, while the frontend allows the use of standard technologies, such as CSS3, HTML5, and JavaScript. Lisk uses LSK coin as a currency on the blockchain. Another derivative of Lisk is Rise, which is a Lisk-based DApp and digital currency platform. It offers greater focus on the security of the system.

Plataformas para Descentralização v

EOS

This is a blockchain protocol launched in January 2018, with its own cryptocurrency called EOS. EOS raised an incredible 4 billion USD in 2018 though its Initial Coin Offering (ICO). They key purpose behind EOS is, as stated by its founders, to build a decentralized operating system. Its throughput is significantly higher (approx. 3,996 transactions per second (TPS)) than other common blockchain platforms, such as Bitcoin (approx. 7 TPS) and Ethereum (approx. 15 TPS).

Tendências i

- Web Descentralizada
  - Web 1: A *World Wide Web* original.
  - Web 2: the era when more service-oriented and web-hosted applications started to emerge
  - Web 3: A visão da internet ou web descentralizada.
- Identidade Descentralizada
- Finanças Descentralidas (DeFi)

Word Cloud


adequado
scriptsize
uma base
forem
que
contrato
site
blockchain
necessidade
__Sistemas
algoritmos
usuário
allowframebreaks
consenso
chaves privadas
ao
Recomendada
em
de
sobre
ainda
única
Aplicação
e
dasão
sistema
conceito
baseado
bitcoin
Autonomous
Cliente
essas
pdf
de dados
org
rede
Podendo
necessária
distribuído
privada
como
public
https
Ecossistema
Confiança
Organizations
token
Descentralização
entre
uma
Alta
tem
reputação
descentralizado
alertblock
se
contexto
para
figuras
não
column
útil
Qual
o
ou
Definição
Ethereum
código
por
Questão
Aplicações Descentralizadas
bug
descentralizacao
DAC
será usado
Use um
ledger
Type
Custo
Completo
Banco
central
Sim Use
falha
é
Público
mecanismo
Applications
controle
Web
onde
está sendo
devido
um Blockchain
DApp
Todos
Centralizado
Arquitetura
necessário
Básica
nível
podem
exampleblock
fragile
Referencias
dos
autoridade
segurança
Leitura
Aula
Design
width
inteligente
um
provedor
Servidor
confiam
Próximas
alguma
outro
ser
executam
identidade
dados tradicional
negligência
Métodos
Decentralized
pode
Blockchain
serviço
exemplo
nó
Sim
nos
único
DAO
normalsize
framebreak
highlights
possa

Leitura Recomendada

Leitura Recomendada

Capítulo 2: Decentralization

Livro: IMRAN BASHIR. Mastering Blockchain : Distributed Ledger Technology, Decentralization, and Smart Contracts Explained, 2nd Edition.

Próximas Aulas

Próximas Aulas: Tecnologia Blockchain

- Criptografia

Referências

Referências i

Imran, Bashir. 2018. *Mastering Blockchain : Distributed Ledger Technology, Decentralization, and Smart Contracts Explained, 2nd Edition.* Packt Publishing. https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1789486&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site.