



DECENTRALIZING APPLICATIONS VIA BLOCKCHAIN: THE 5G AND BEYOND PERSPECTIVE

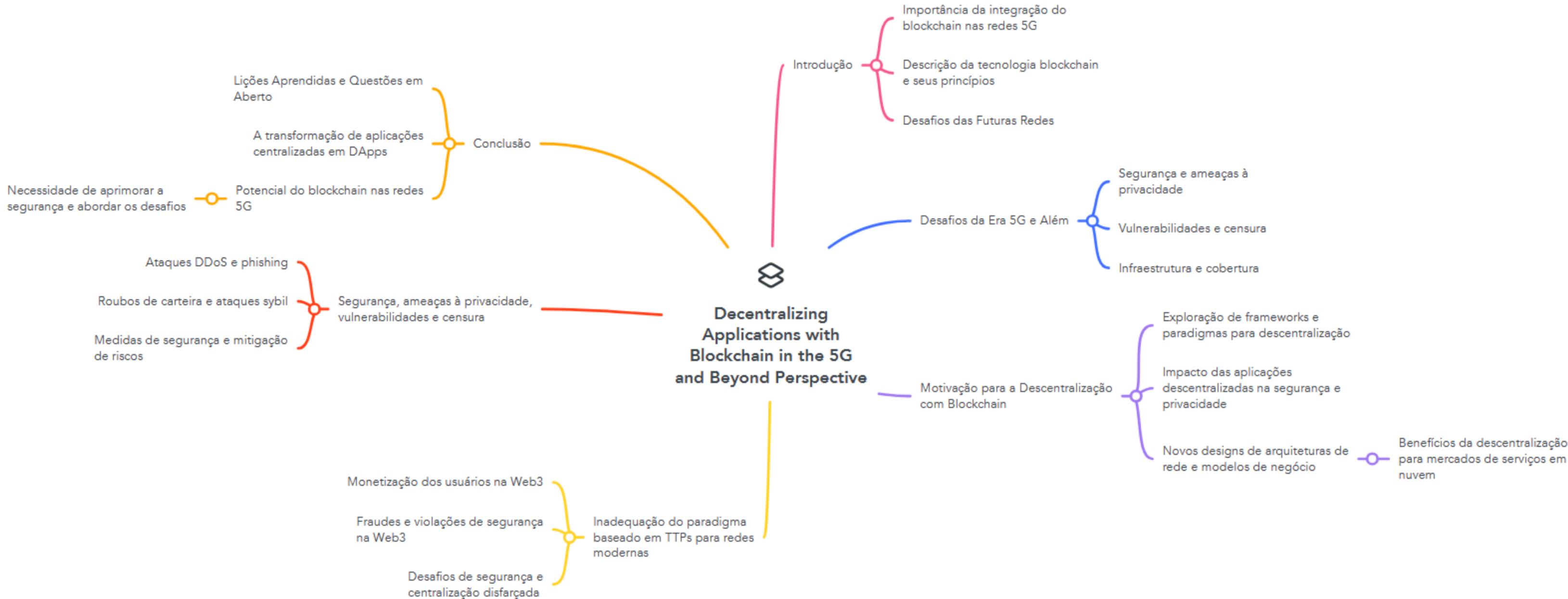
Jeffson Sousa | Livia Emanuelle | Marcus Kenjiro





tópicos

Mapa mental





Introdução



Decentralizing Applications with Blockchain in the 5G and Beyond Perspective

Introdução

Importância da integração do blockchain nas redes 5G

Descrição da tecnologia blockchain e seus princípios

Desafios das Futuras Redes

Características

redes 5g

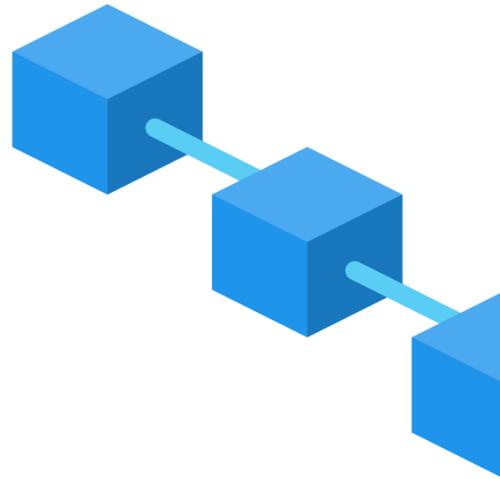
projetadas para oferecer conectividade ubíqua e onipresente, atendendo a requisitos de latência ultrabaixa, maior capacidade, maior confiabilidade e suporte a uma variedade de serviços e aplicativos inovadores.

blockchain

é uma tecnologia baseada em um tipo específico de Distributed Ledger Technology (DLT) que utiliza princípios criptográficos e algoritmos avançados para armazenar, transmitir e sincronizar dados de forma imutável em uma rede descentralizada

DApps

possibilidade de uso dos contratos inteligentes que são programas de computadores replicados e executados por todos os nós da rede, ou por um conjunto predeterminado de nós denominados validadores. Temos estão DApps como aplicações baseadas em contratos inteligentes.





Era 5g e Além



Decentralizing Applications with Blockchain in the 5G and Beyond Perspective

Desafios da Era 5G e Além

Segurança e ameaças à privacidade

Vulnerabilidades e censura

Infraestrutura e cobertura

Huawei

No setor de Agro, a Huawei, Parque Tecnológico Itaipu (PTI) e a Coopavel (Cooperativa Agroindustrial de Cascavel) iniciaram o desenvolvimento de um importante projeto de inovação aberta para o agronegócio a partir da utilização de uma rede 5G, inclusive com a participação de startups. A meta é a criação e testes de aplicações inovadoras, como monitoramento e transmissão em tempo real de imagens em alta definição para acompanhamento à distância, funcionamento mais autônomo e inteligente de tratores, colheitadeiras, plantadeiras, semeadoras e pulverizadores, informações precisas sobre condições climáticas e alimentação, comportamento e saúde dos animais.

Projetos

RNP

O OpenRAN@Brasil é um programa do PPI–Internet Avançada que visa apoiar o desenvolvimento do 5G no país de forma segura, e com alta disponibilidade e desempenho para uso na educação, pesquisa, inovação e democratização do acesso a essa tecnologia no Brasil, tornando-os acessíveis para usos diversos.



**Projetos-piloto são vitais para alavancar o 5G no Brasil
- Brasil, país digital - #BrasilPaisDigital**



Motivação para a descentralização com blockchain



Decentralizing Applications with Blockchain in the 5G and Beyond Perspective

Motivação para a Descentralização
com Blockchain

Exploração de frameworks e
paradigmas para descentralização

Impacto das aplicações
descentralizadas na segurança e
privacidade

Novos designs de arquiteturas de
rede e modelos de negócio

Benefícios da descentralização
para mercados de serviços em
nuvem

Aplicações descentralizadas

A tecnologia Blockchain tem sido amplamente adotada em casos de uso empresarial, pela capacidade de construir sistemas confiáveis e descentralizados.

aplicativos

descentralizados (dApps)

objetivo de facilitar a troca e compra de ativos, registrando essas transações no blockchain para aumentar a transparência e confiança no mercado

OS dApps são aplicativos que operam em uma arquitetura que não depende de tecnologias tradicionais de computação centralizada, mas sim interagem diretamente com um blockchain para ler e gravar dados.

Devido à natureza descentralizada dos blockchains, as modificações nos dados são consideradas altamente confiáveis e seguras. Utilizam contratos inteligentes

Novos designs de arquiteturas de rede e modelos de negócio

A Inteligência Artificial (IA) tem papel fundamental na **concepção** e **otimização** dessas **novas arquiteturas para redes 5G/6G, protocolos e alocação de recursos**. Os aplicativos de IA são amplamente utilizados em várias áreas, abrangendo desde o núcleo das redes 6G até os dispositivos terminais. Visam fornecer serviços totalmente autônomos.

Blockchain e conectividade ubíqua de veículos no futuro IoV

Blockchain para gerenciamento de espectro

Blockchain e conectividade ubíqua de veículos no futuro IoV (Internet of Vehicles)

A conectividade ubíqua de veículos no futuro IoV requer mecanismos de segurança robustos para evitar o acesso não autorizado e a divulgação de informações sensíveis, devido ao enorme impacto e incidência das violações de segurança. Os protocolos de segurança devem ter baixa sobrecarga de comunicação, devido a restrições de tempo e baixa complexidade computacional. É essencial garantir a pontualidade do gerenciamento de autenticação.

Blockchain pode fornecer aplicações IoV com descentralização, segurança, não adulteração, rastreabilidade, imutabilidade e automação.

Benefícios da descentralização para o mercados de serviço em nuvem

No mercados de serviços em nuvem, há um interesse particular, esses serviços são fornecidos por grandes provedores. Como Azure, AWS e Google Cloud. No entanto, pode levar a uma dependência, restringindo a flexibilidade dos clientes em termos de escolha e adoção de recursos.

Pesquisas têm explorado a implementação de SLAs como contratos inteligentes e a automatização do processo de pagamento em caso de violações identificadas.



Inadequações



Decentralizing Applications with Blockchain in the 5G and Beyond Perspective

Inadequação do paradigma baseado em TTPs para redes modernas

Monetização dos usuários na Web3

Fraudes e violações de segurança na Web3

Desafios de segurança e centralização disfarçada



Segurança, vulnerabilidade e censura



Decentralizing Applications with Blockchain in the 5G and Beyond Perspective

Segurança, ameaças à privacidade,
vulnerabilidades e censura

Ataques DDoS e phishing

Roubo de carteira e ataques sybil

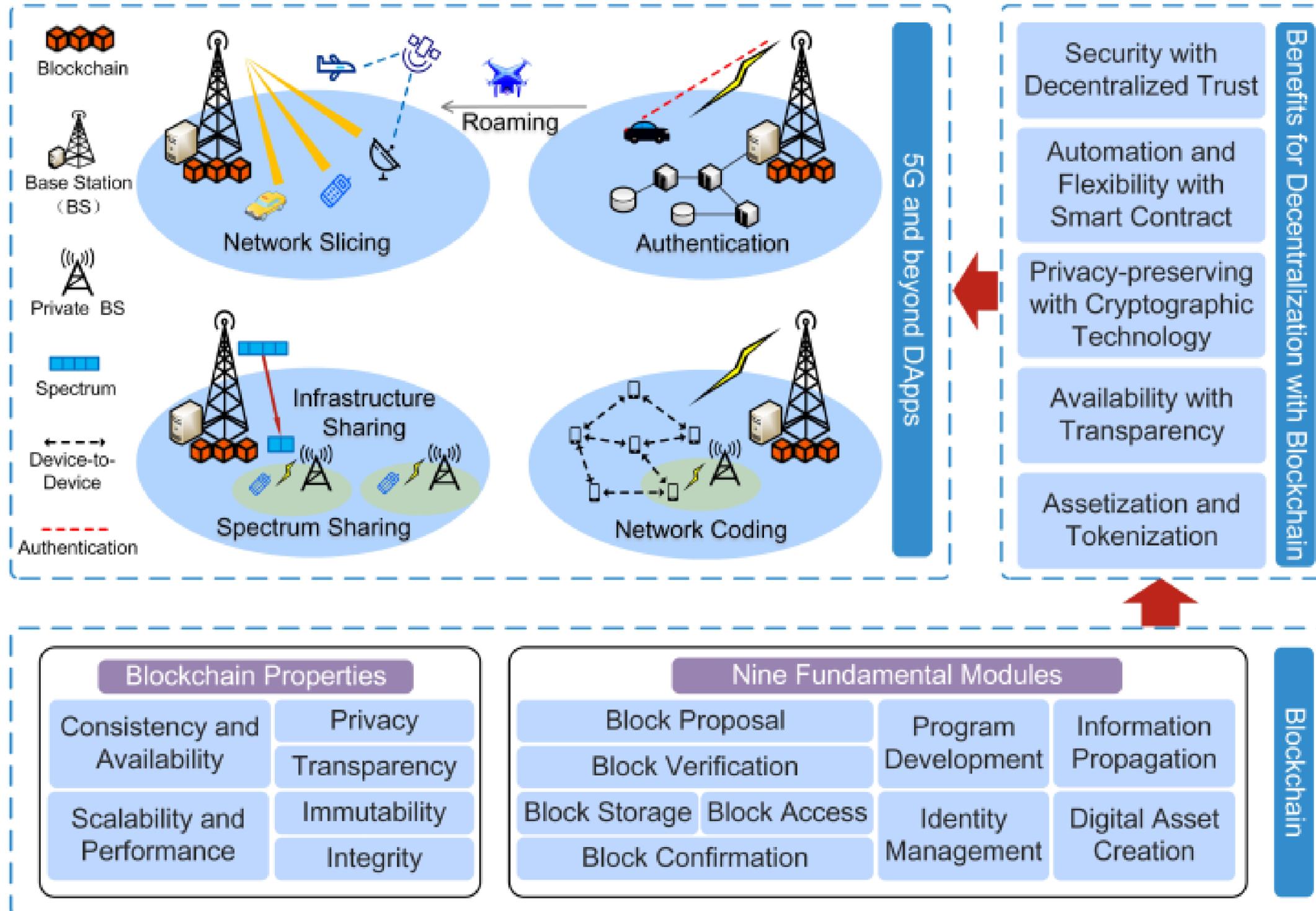
Medidas de segurança e mitigação
de riscos



		Ref.	Motivation for Decentralizing applications with Blockchain
Spectrum Sharing	Unlicensed Spectrum Utilization	[62]	Assetization and Tokenization: Simplification of relationship between MNOs and users based on SC. Automation and Flexibility: Assetization of spectrum with the cryptocurrency for fair utilization.
	Licensed Spectrum Sensing	[123], [126]	Assetization and Tokenization: SC-based spectrum discovery agreement between SUs and helpers. Automation and Flexibility: Cryptocurrency payment for helpers that perform spectrum sensing.
	Licensed Spectrum Sharing	[127], [128]	Automation and Flexibility: Auto execution of SLAs based on smart contracts (SCs).
		[129], [130]	Privacy Preserving: Combination of cryptographic techniques and blockchain to protect privacy while complying with regulatory requirements.
		[66], [124], [131]	Assetization and Tokenization: Tokenization model to facilitate spectrum trading. Automation and Flexibility: Agreements between the users, MNOs, and regulators based on SC. Decentralized Trust: Decentralized verification of transactions between PUs and SUs.
Network Slicing	[10], [132]	Automation and Flexibility: Decentralized transaction management on Slice Leasing Ledger. Decentralized Trust: Automatic slice negotiation process based on smart contract.	
Authentication	[133], [134]	Decentralized Trust: Public keys are registered, validated, and verified based on blockchain.	
Network Coding	[135], [136]	Availability with Transparency: Storage and Distribution of tags in blockchain for each packet.	
Infrastructure Sharing	Roaming	\	Assetization and Tokenization: Cryptocurrency for roaming payments. Automation and Flexibility: Recording expenses to complete roaming payments based on SC.
	Infrastructure Crowdsourcing	[137]	Automation and Flexibility: SC enabled effective SLAs between MNOs and small cell providers.

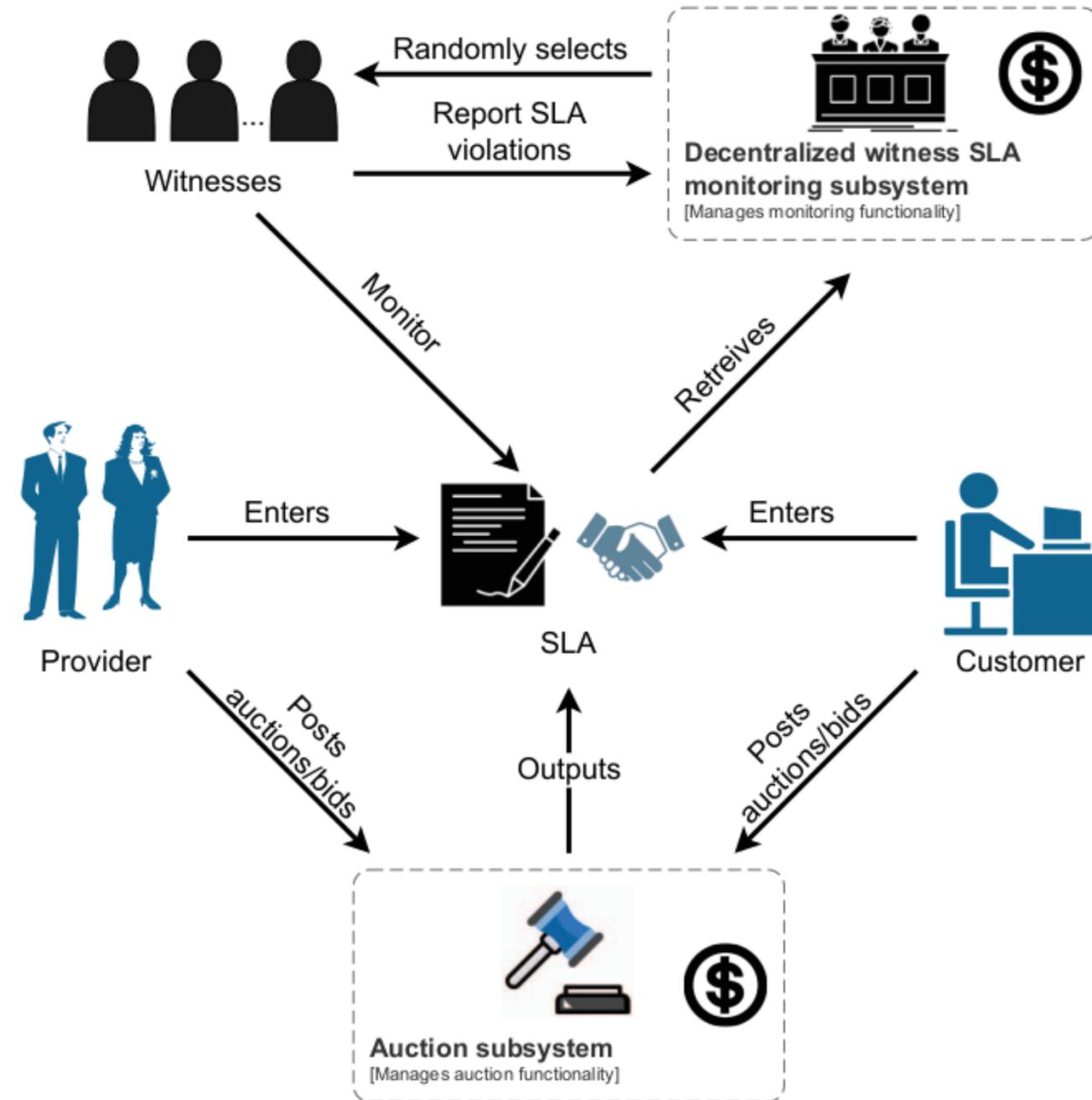
Motivation	Potential Benefit
Security with Decentralized Trust	Blockchains eliminate the need for TTPs. It builds decentralized trust through inter-organizational record-keeping with transparency, immutability, and integrity.
Automation and Flexibility with Smart Contracts	By specifying a smart contract through a rich and unambiguous language, blockchain will enforce an agreement autonomously and provide a more open environment for customized, personalized applications.
Privacy-preserving with Cryptographic Technology	The decentralized infrastructure can be combined with modern cryptographic techniques to preserve the privacy of transactions and smart contracts.
Availability with Transparency	As blockchain broadcasts all service information to all entities, the service databases are also assessable to everyone in the network. Blockchain has better localized visibility and reliable accessibility into data.
Assetization and Tokenization	Blockchain allows the value of real-world assets to be digitized by corresponding cryptocurrency (i.e., tokenization) and exchange them by automated smart contracts.

DApps Exemplos



DApps Exemplos

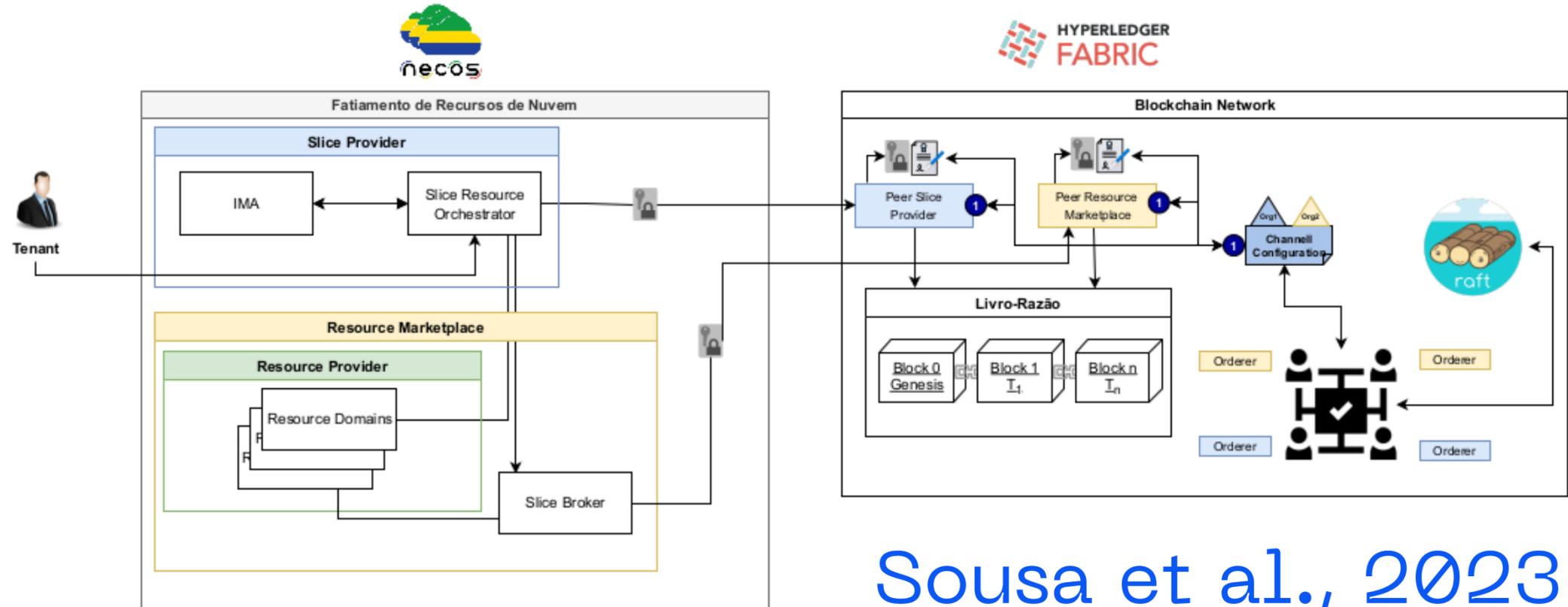
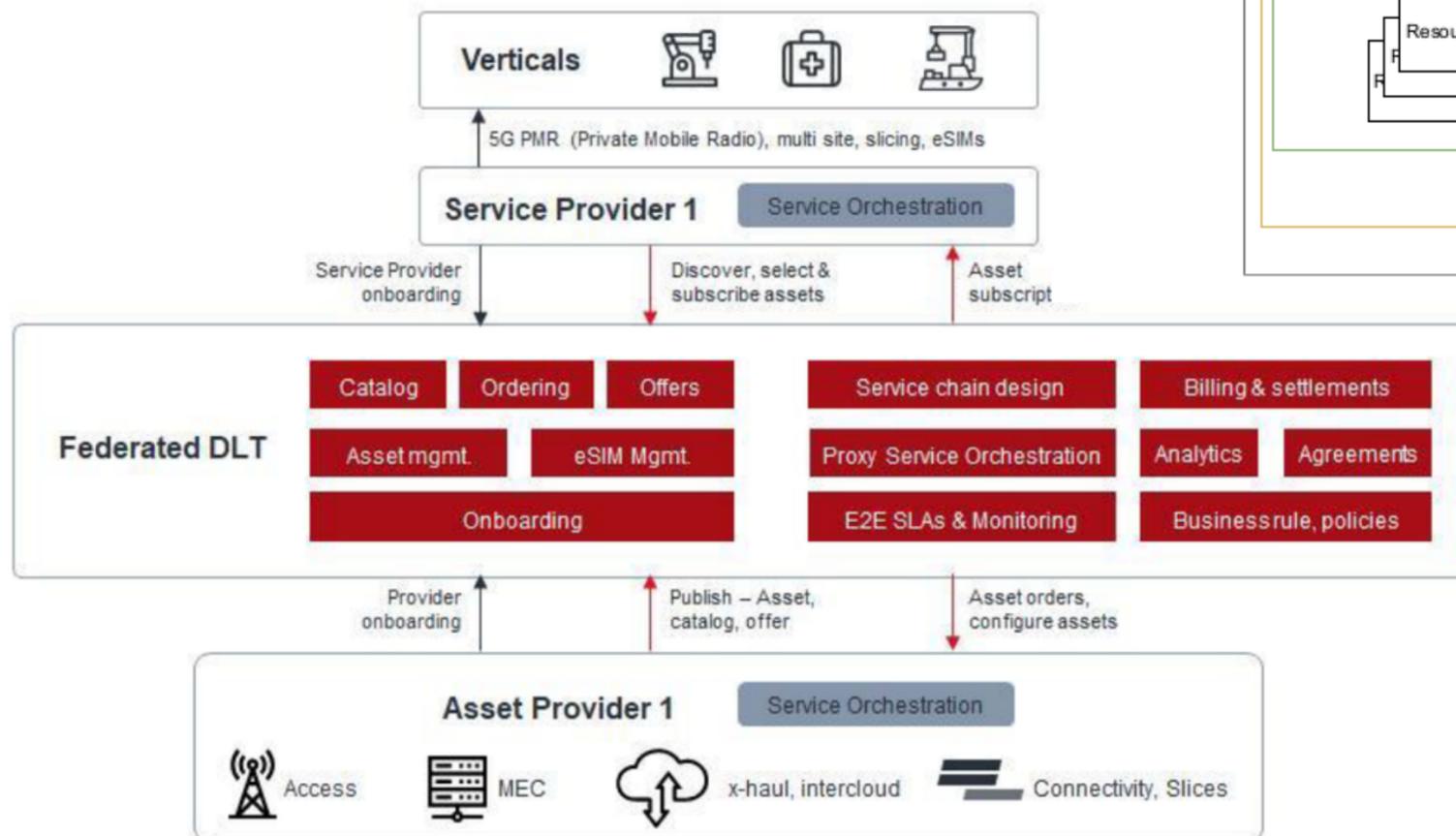
Acordo de Nível de Serviço (SLA)



DApps Exemplos

Network Slicing

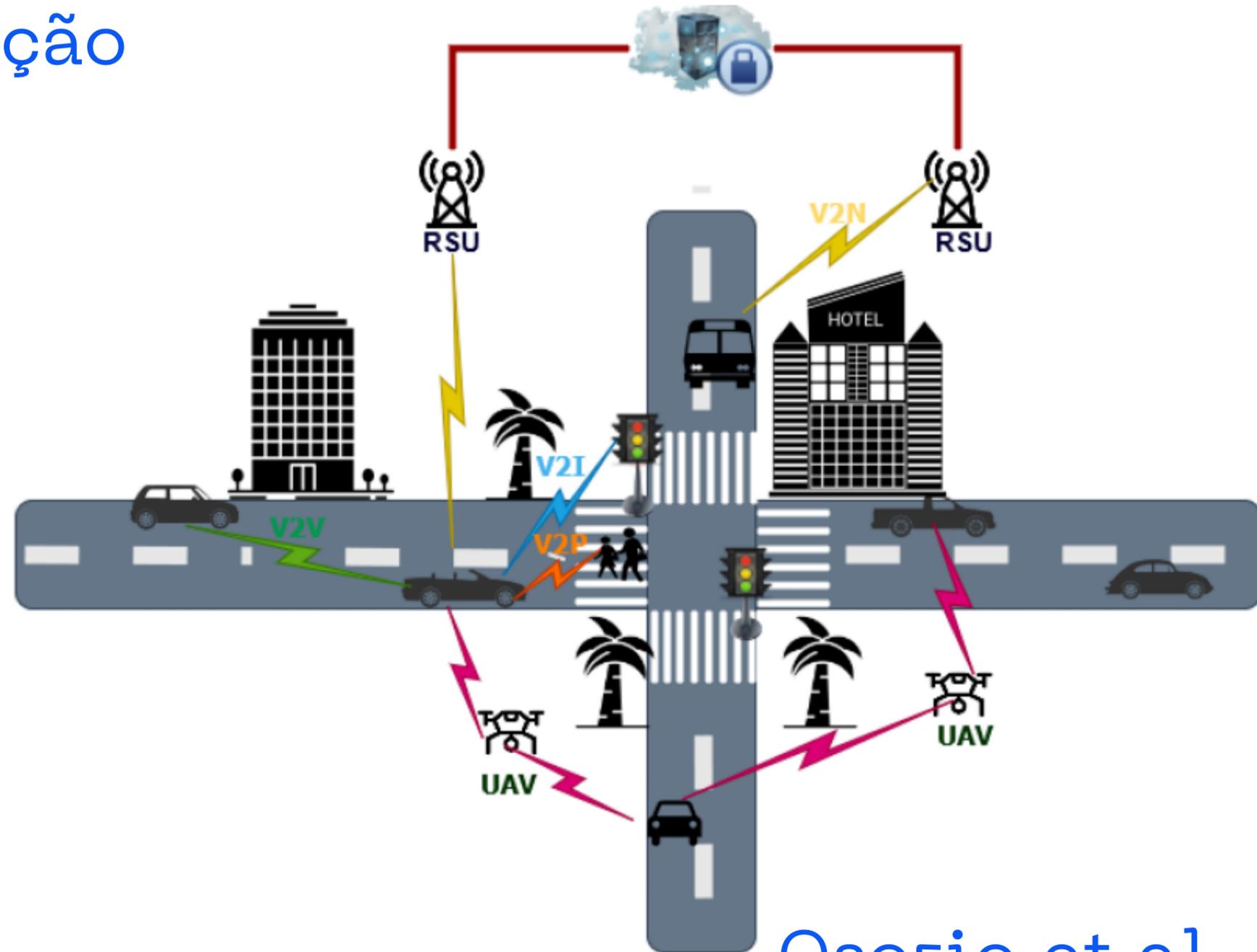
- NECOS (Dapp SLA)
- TMForum



Sousa et al., 2023

DApps Exemplos

Redes de Comunicação
veicular

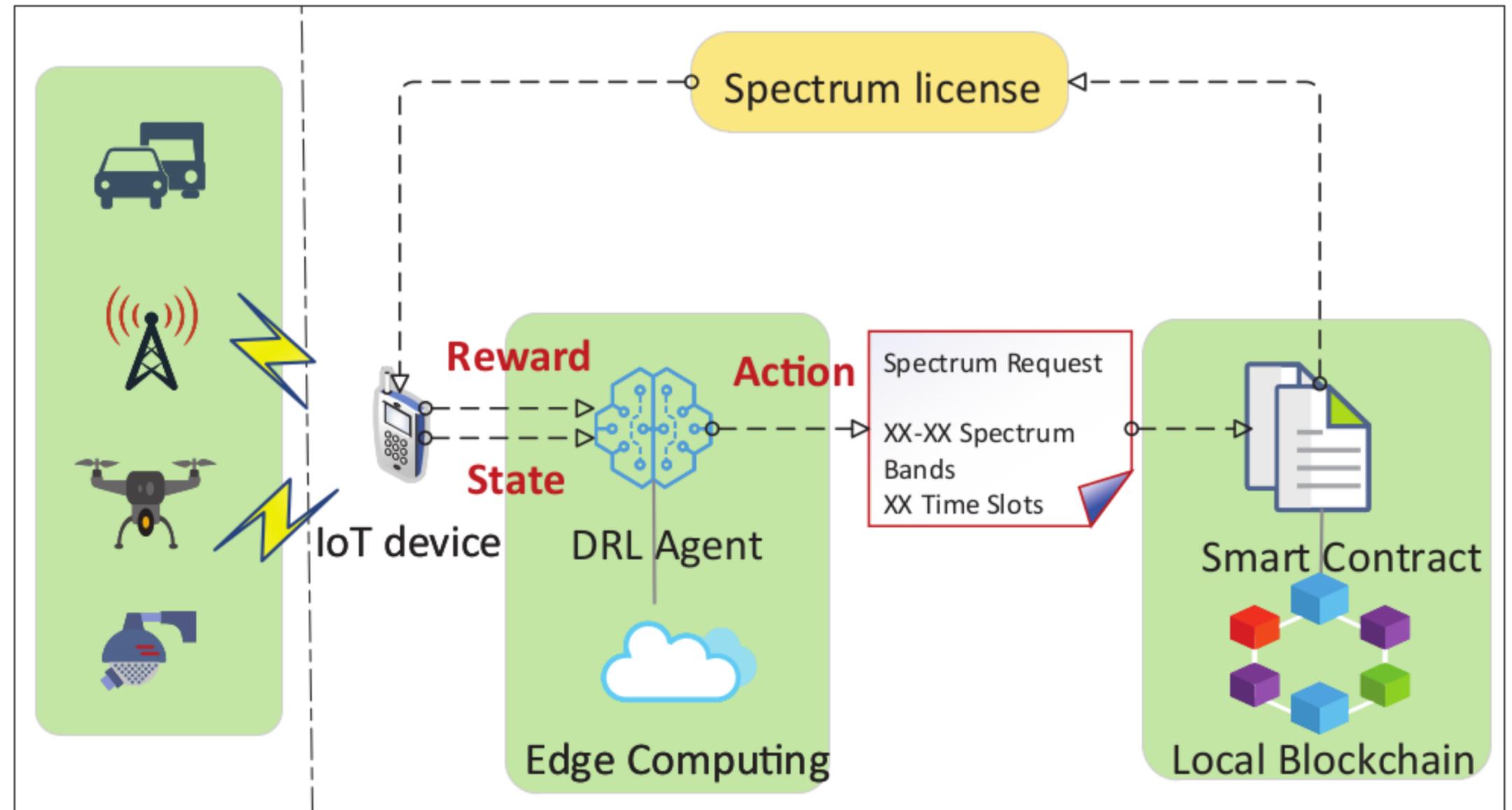


Osorio et al., 2022

DApps Exemplos

Redes de compartilhamento de espectro

- NECOS (Dapp SLA)
- TMForum





Conclusão



Decentralizing Applications with Blockchain in the 5G and Beyond Perspective

Conclusão

Lições Aprendidas e Questões em Aberto

A transformação de aplicações centralizadas em DApps

Potencial do blockchain nas redes 5G

Necessidade de aprimorar a segurança e abordar os desafios

Referências

K. Yue et al., "A Survey of Decentralizing Applications via Blockchain: The 5G and Beyond Perspective," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 23, no. 4, pp. 2191–2217, Fourthquarter 2021, doi: 10.1109/COMST.2021.3115797.

ITU-T. . Technical Specification FG DLT D1.1 – Distributed ledger technology terms and definitions. [S.l.], 2019. Disponível em: <<https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dlt/Documents/d11.pdf>>.

WORLD BANK GROUP. Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/177911513714062215/pdf/122140-WP-PUBLIC-Distributed-Ledger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf>. Acesso em 10 de jun de 2023.

SARASWAT, D et al., "Blockchain-Based Federated Learning in UAVs Beyond 5G Networks: A Solution Taxonomy and Future Directions," in IEEE Access, vol. 10, pp. 33154–33182, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3161132.

MARINO, F.; MORI, L.; FORMIGONI, R.; RIBEIRO, S.; OLIVEIRA, V. Finid – gestão de identidades financeiras descentralizadas. LIFT Papers / Banco Central do Brasil, v. 2, n. 1, p. 246–294, 2020.

SHUKLA, S; GUPTA, I; NARESH, K. "Addressing Security Issues and Future Prospects of Web 3.0," 2022 2nd Asian Conference on Innovation in Technology (ASIANCON), Ravet, India, 2022, pp. 1–7, doi: 10.1109/ASIANCON55314.2022.9908800.

H. Maishera, "Solana's latest ddos attack leads to poor network performance," Yahoo! Finance. [Online]. Available: <https://finance.yahoo.com/news/solana-latest-ddos-attack-leads-120022342.html>. [Accessed: 04-Jun-2023].

N. V. Keizer, F. Yang, I. Psaras and G. Pavlou, "The Case for AI Based Web3 Reputation Systems," 2021 IFIP Networking Conference (IFIP Networking), 2021, pp. 1–2, doi: 10.23919/IFIPNetworking52078.2021.9472783.

R. Agrawal, J. M. Chatterjee, A. Kumar, and P. S. Rathore, blockchain technology and the internet of things: Challenges and applications in Bitcoin and Security. Palm Bay, FL, USA: Apple Academic Press, 2021.

V. Ivankovic, Z. Shi and Z. Zhao, "A Customizable dApp Framework for User Interactions in Decentralized Service Marketplaces," 2022 IEEE International Conference on Smart Internet of Things (SmartIoT), Suzhou, China, 2022, pp. 224–231, doi: 10.1109/SmartIoT55134.2022.00043.

NGUYEN, D.C et al., "6G Internet of Things: A Comprehensive Survey," in IEEE Internet of Things Journal, vol. 9, no. 1, pp. 359–383, 1 Jan.1, 2022, doi: 10.1109/JIOT.2021.3103320.

NGUYEN, T; et al. "Privacy-Aware Blockchain Innovation for 6G: Challenges and Opportunities," 2020 2nd 6G Wireless Summit (6G SUMMIT), Levi, Finland, 2020, pp. 1–5, doi: 10.1109/6GSUMMIT49458.2020.9083832.

SAAD, W; BENNIS, M; CHEN, M. "A vision of 6G wireless systems: Applications, trends, technologies, and open research problems," IEEE Netw., vol. 34, no. 3, pp. 134–142, May/Jun. 2020.

ZHANG, K. et al., "Artificial Intelligence Inspired Transmission Scheduling in Cognitive Vehicular Communications and Networks," IEEE Internet of Things J., vol. 6, no. 2, 2019, pp. 1987–97.

LI, W. et al. "Blockchain-Based Data Security for Artificial Intelligence Applications in 6G Networks," in IEEE Network, vol. 34, no. 6, pp. 31–37, November/December 2020, doi: 10.1109/MNET.021.1900629.

AKHTER, A. F. M. S; AHMED, M; SHAH, A. F. M. S; ANWAR, A; KAYES, A. S. M. AND ZENGIN, A. "A blockchain-based authentication protocol for cooperative vehicular ad-hoc network," Sensors, vol. 21, no. 4, p. 1273, 2021. [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/4/1273> [Accessed: 05-Jun-2023].

MOLLAH, M. B. et al., "Blockchain for the Internet of Vehicles towards intelligent transportation systems: A survey," IEEE Internet Things J., vol. 8, no. 6, pp. 4157–4185, Mar. 2021.

HU, S; LIANG, Y. -C; XIONG, Z; NIYATO, D. "Blockchain and Artificial Intelligence for Dynamic Resource Sharing in 6G and Beyond," in IEEE Wireless Communications, vol. 28, no. 4, pp. 145–151, August 2021, doi: 10.1109/MWC.001.2000409.

Obrigado.
Perguntas?

