

Tópicos em Sistemas Distribuídos II

2023.1 – PGCOMP/UFBA

Prof.: Cássio Prazeres



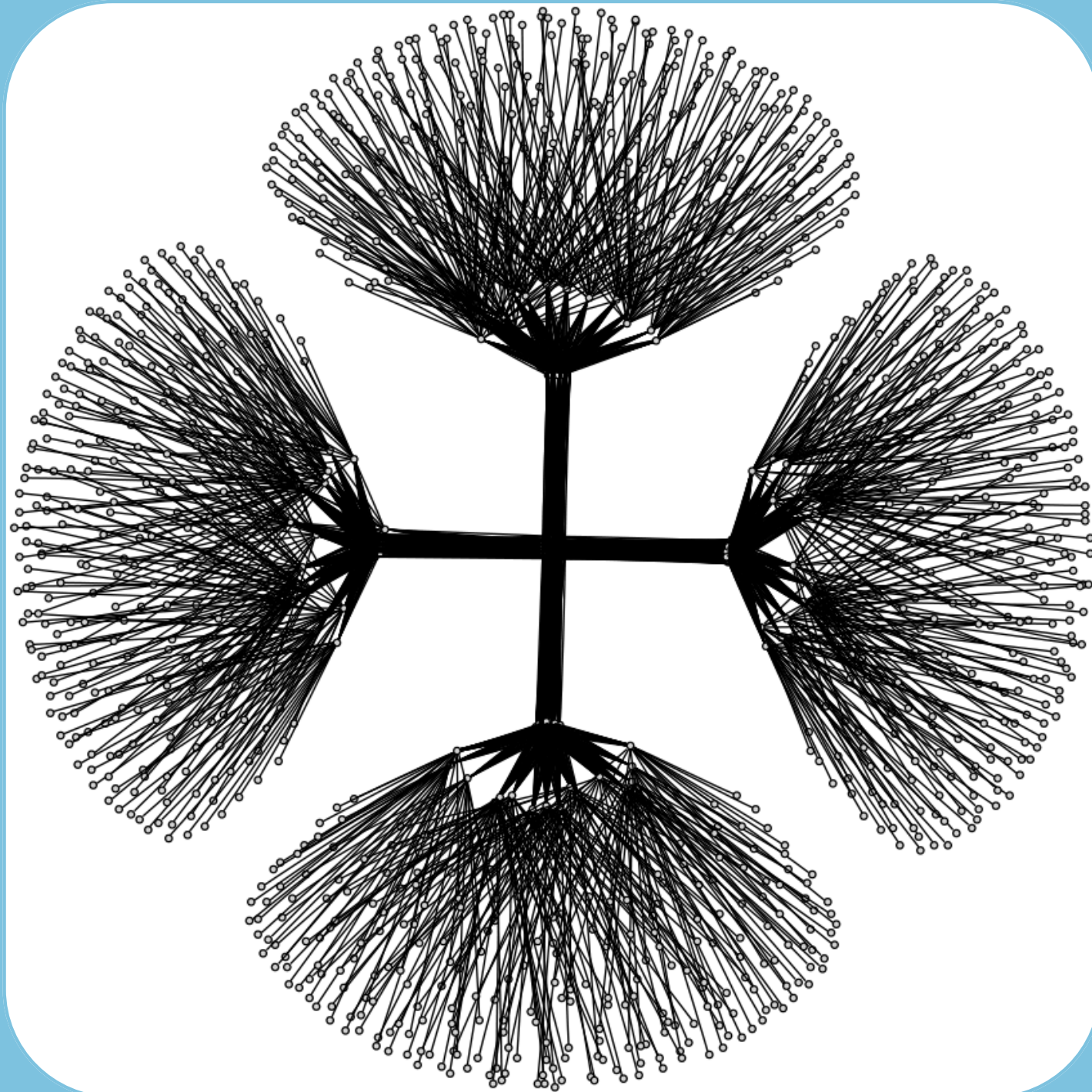


SDN e NFV para IoT

Everton Zanutelli



Roteiro



Tópicos

NFV e SDN

Arquitetura IoT usando SDN

Topologia de uma rede IoT

Implementação

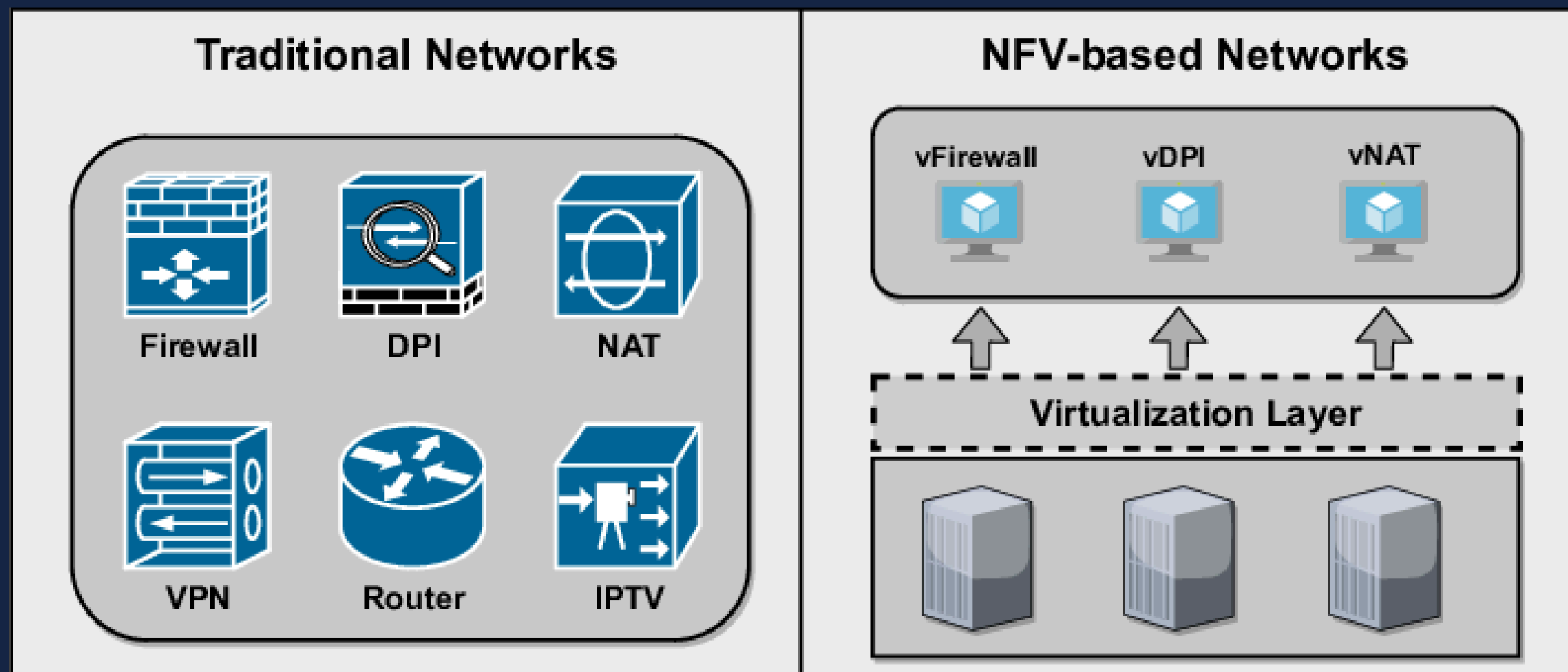
Virtualização da rede

Objetivo da virtualização de rede é inserir uma camada de abstração entre o hardware físico e as aplicações e serviços que utilizam aquele hardware.

A área de redes é caracterizada por uma evolução mais lenta, os protocolos de roteamento tem pouco espaço para colaboração e o esforço para administrar uma rede ainda é grande



NFV



https://www.researchgate.net/publication/365762033_NFV-COIN_Unleashing_The_Power_of_In-Network_Computing_with_Virtualization_Technologies

Padrão proposto pelo ETSI para implementar funções de rede em hardware não proprietário de forma padronizada

Desacoplamento dos serviços de rede do hardware do fabricante

Mais liberdade para inovação nos serviços de rede

Diferenciais do NFV



Custo reduzido

Não é mais necessário um hardware dedicado para cada aplicação, permitindo aquisição de servidores genéricos

Alocação

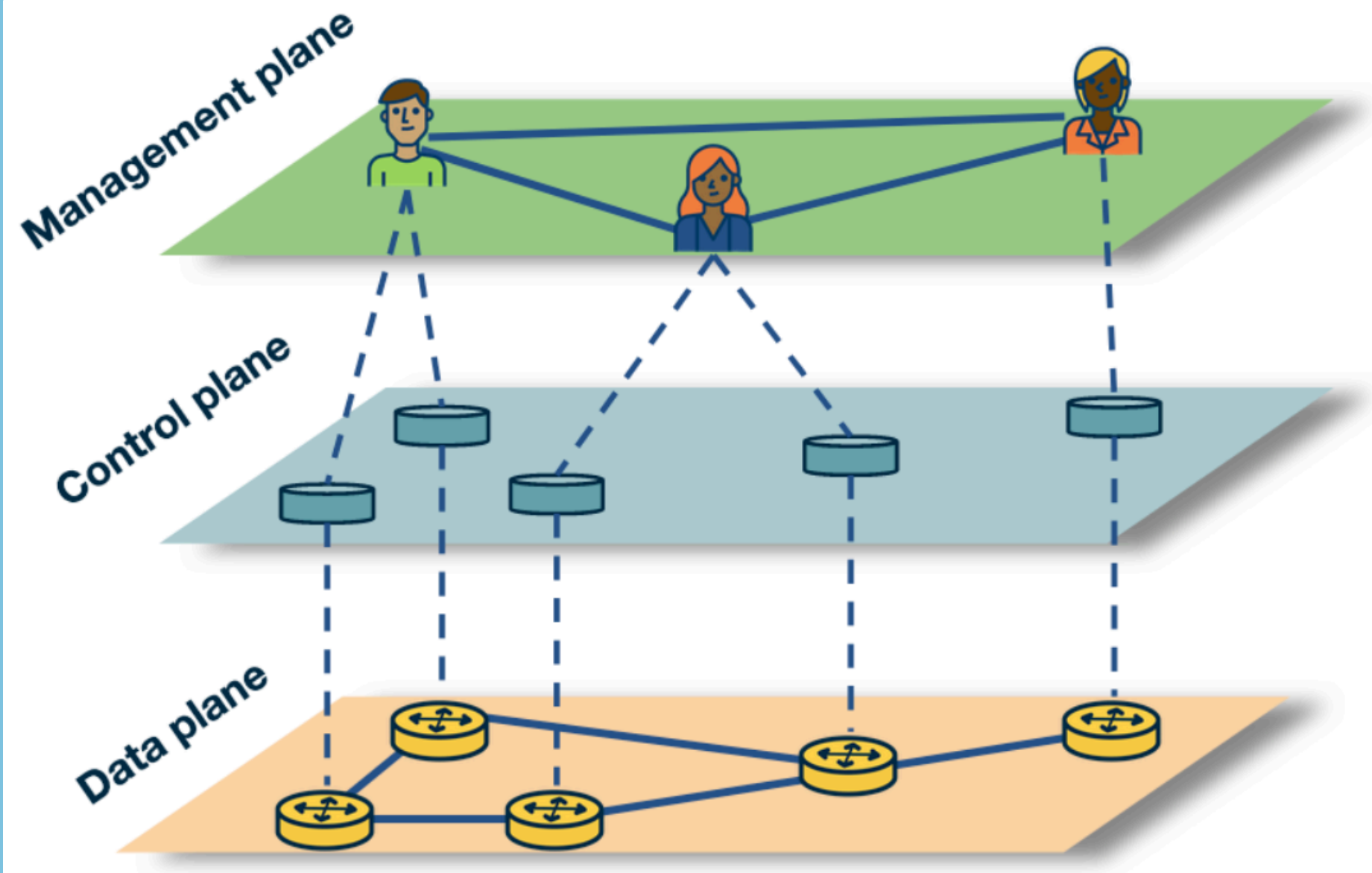
Como o software está desacoplado do hardware, é possível melhorar a alocação dos recursos

Flexibilidade

O desenvolvimento dos sistemas não é mais restrito, cria-se um ecossistema aberto à colaboração

Independência

A Manutenção é padronizada, facilitando a operação da rede e reduzindo a dependência do estoque dos fabricantes



SDN e os planos de rede

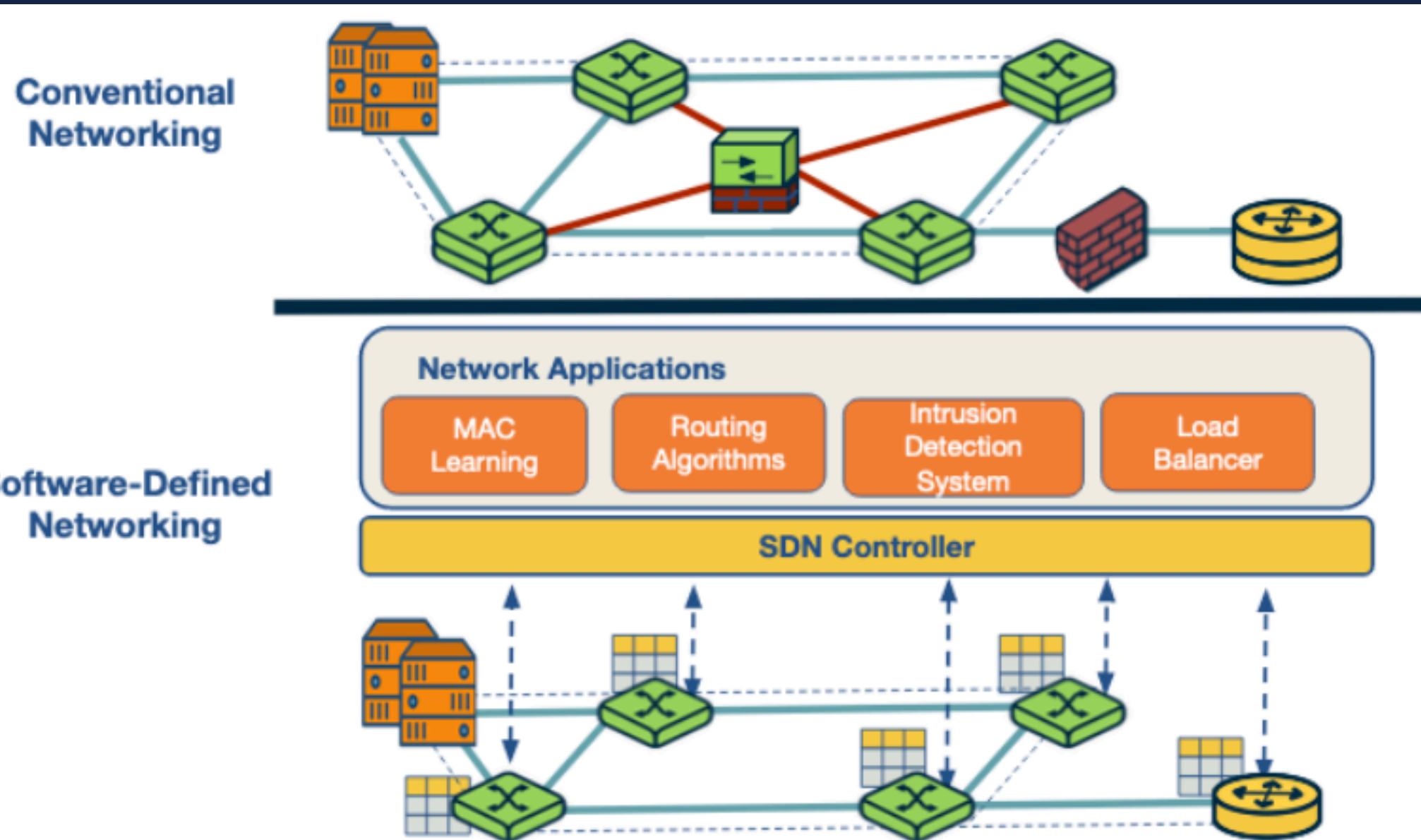
As redes de computador são divididas em 3 planos lógicos de funcionalidade:

Plano de gestão: Responsável pela administração e implementação das decisões de gestão da rede

Plano de controle: Onde são feitos os cálculos para a escolha do caminho a ser seguido e quais protocolos usar

Plano de dados: Tem a função de escoar os dados

Redes definidas por software



<https://www.omscs-notes.com/computer-networks/software-defined-networking-part-2/>

A rede SDN tem um plano de controle logicamente unificado para incorporar à rede um controle complexo de tráfego e gestão dos recursos.

Desacoplamento dos planos de controle e dados, possibilitando novos paradigmas de rede onde é possível por exemplo atualizar nós da rede de forma centralizada e consistente.

A preocupação com o posicionamento de certos equipamentos de rede não é mais necessária pois a rede SDN tem uma lógica unificada

NFV x SDN

| | NFV | SDN |
|-----------------|--|---|
| Conceito | Abstrai em software as funções de rede de dispositivos tradicionais | Desacopla o plano de dados do plano de controle para implementar um controle de rede automático e programável |
| Objetivo | Proposto por provedores e governo para substituir dispositivos de redes distribuídos por unificados | Atingir a programabilidade dos dispositivos de rede e a gestão centralizada deles |
| Características | <ul style="list-style-type: none">• Procedimentos padronizados• Funções de encaminhamento que são baseadas no hardware são independentes dele | <ul style="list-style-type: none">• Plano de controle aberto e programável• Escoamento dos dados fica no hardware e a tomada de decisão no plano de gestão |

Como o SDN otimiza a IoT

1

Observabilidade

Ingressar na rede fica mais auditavel e controlado

2

Programabilidade

Encaminhamento baseado no fluxo dos sensores

3

Geração de mais dados

Melhor consumo e análise dos dados da rede

4

Segurança

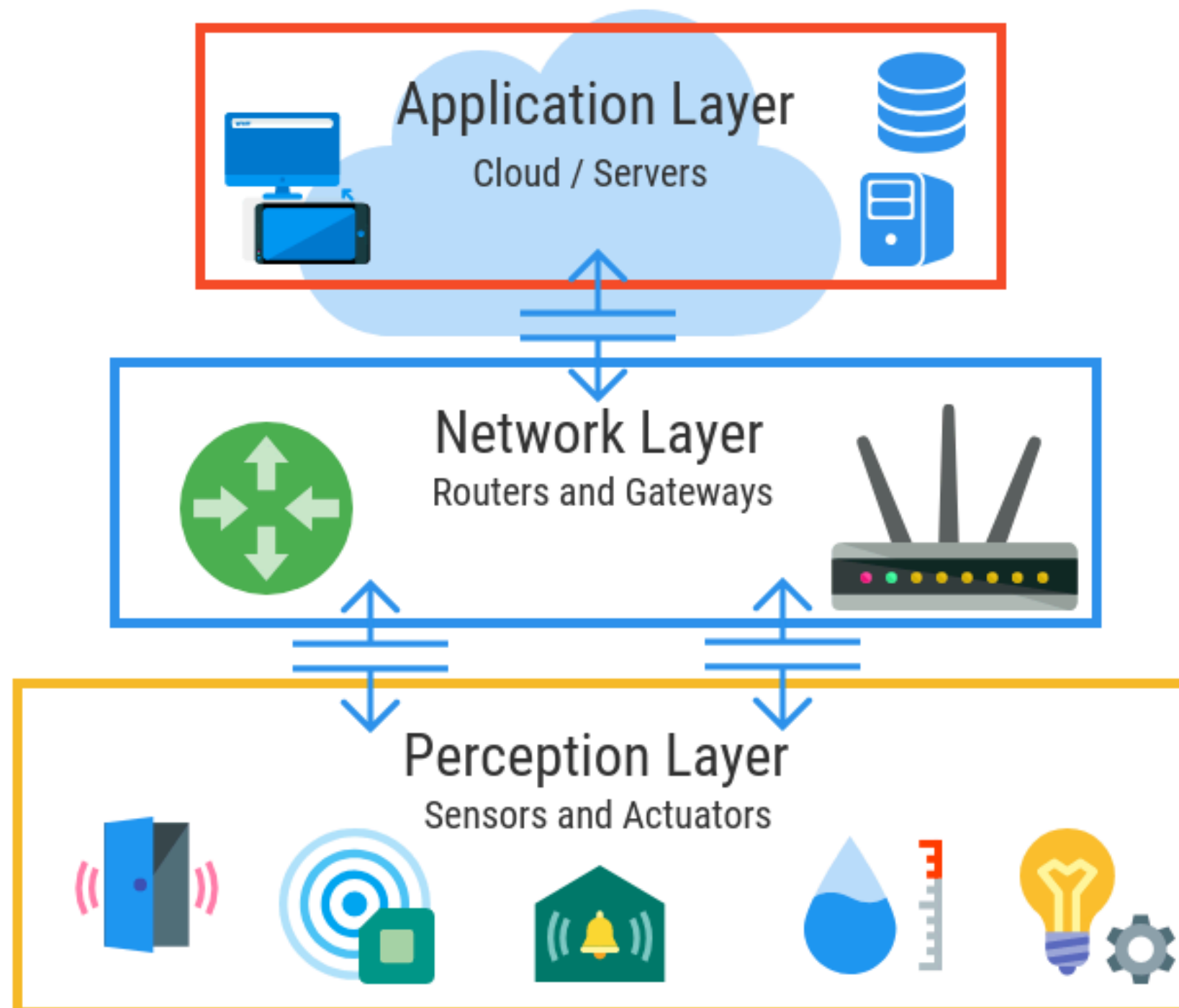
Condução da rede é mais flexível a ataques específicos

Arquitetura IoT

Percepção: Dados são coletados por meio de sensores, que capturam informações do mundo físico.

Rede: Transmitidos através de redes, como Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, 4G/5G, 6LoWPAN, RPL, CoAP, Zigbee, CORPL, CARP, IPSO, OCPP permitindo a comunicação com a internet.

Aplicação: Processados, analisados e utilizados.

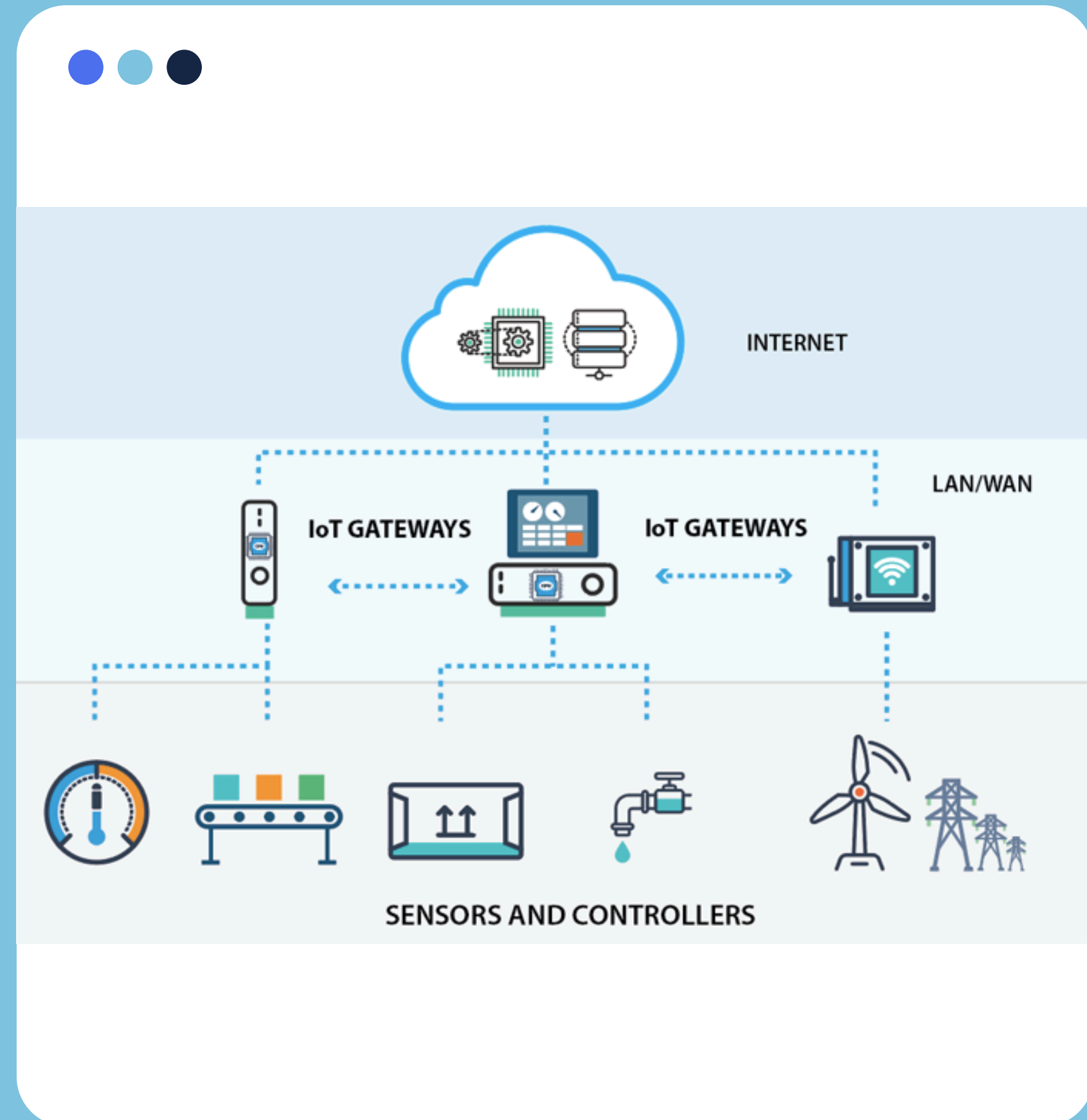


IoT Gateway

Gateways IoT são aplicações dedicadas a conectar dispositivos que usam conexões heterogêneas com a rede SDN.

Eles devem suportar diversos tipos de sensores, protocolos de comunicação e fabricantes via conexão com e sem fio.

Eles podem ser tanto uma implementação simples como um canal único de comunicação entre os dispositivos IoT e a rede, até uma solução dedicada que provê pré-processamento dos dados e segurança.



Estrutura de um IoT Gateway

Hardware

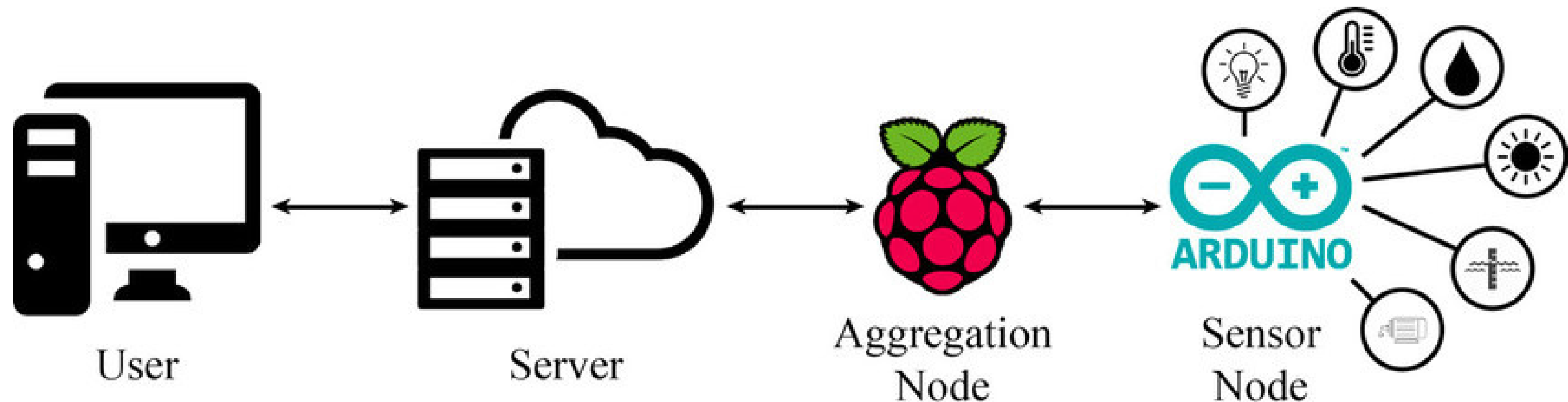
Sensor: Placa de baixo custo, e interface I/O programável

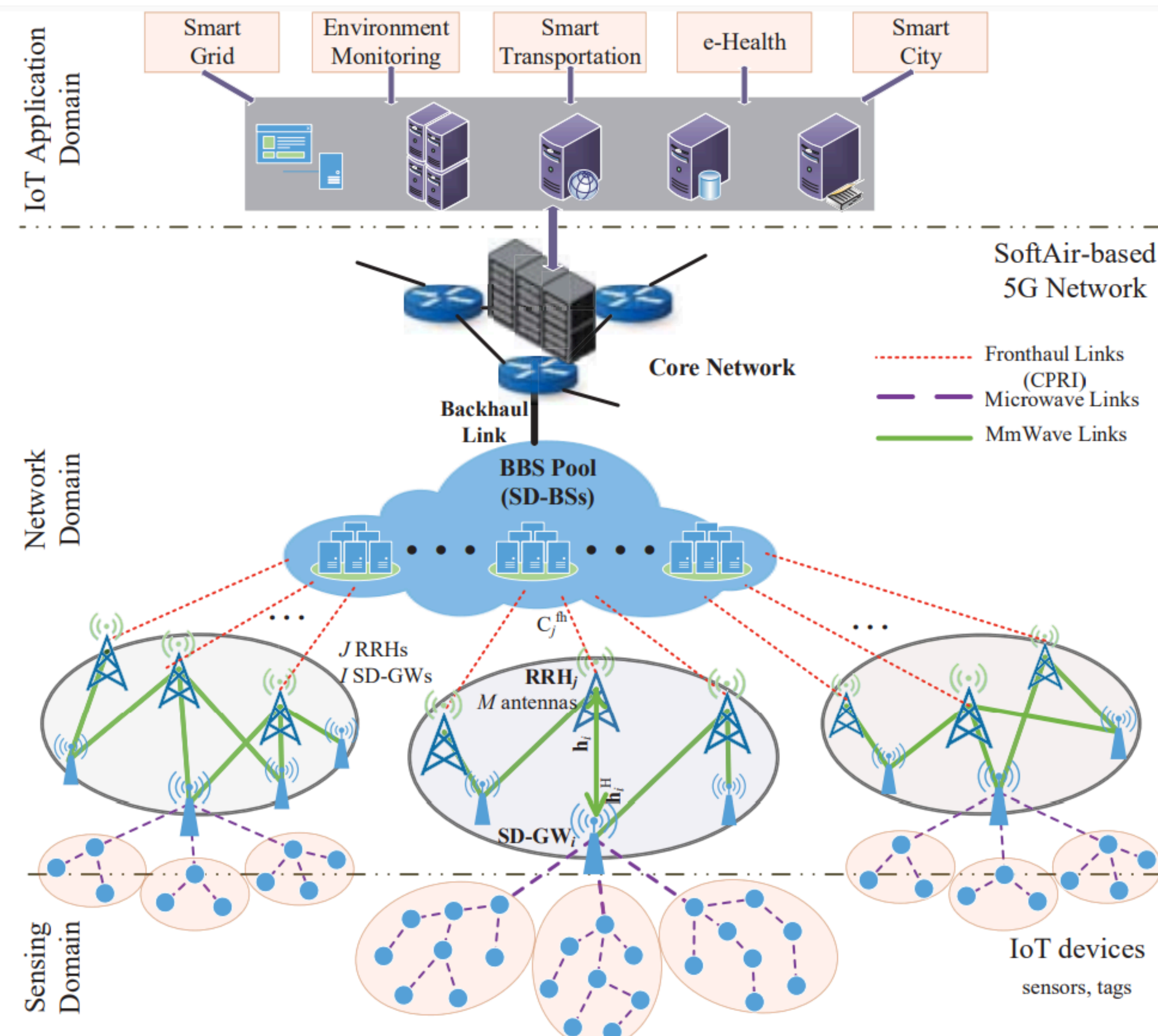
Agregador: Provê a comunicação dos dispositivos com a rede

Software

Server: Plataforma web para observabilidade dos dados

Agregador: Scripts em Python que recebem os dados dos sensores e os envia ao servidor usando o protocolo MQTT





Visão do todo

Essas tecnologias fazem parte do backone da arquitetura das redes da internet das coisas

- Flexibilidade, escalabilidade e eficiência(NFV)
- Gerenciamento centralizado, otimização de rede e segurança aprimorada(SDN)
- Velocidade, baixa latência e conectividade abrangente(5G)



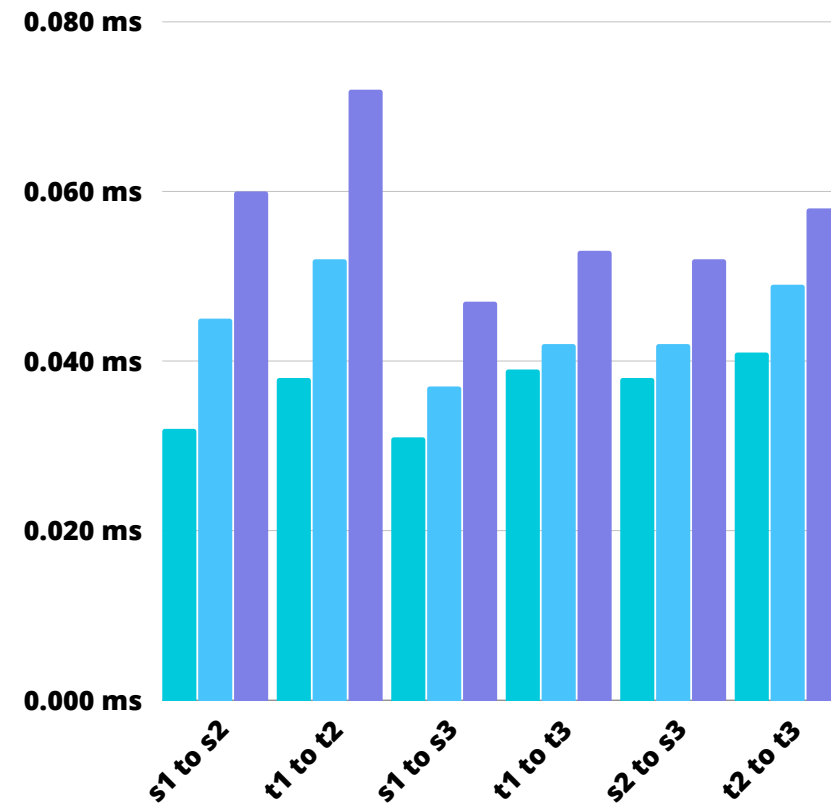
Laboratório

SDN como firewall

FoT com SDN

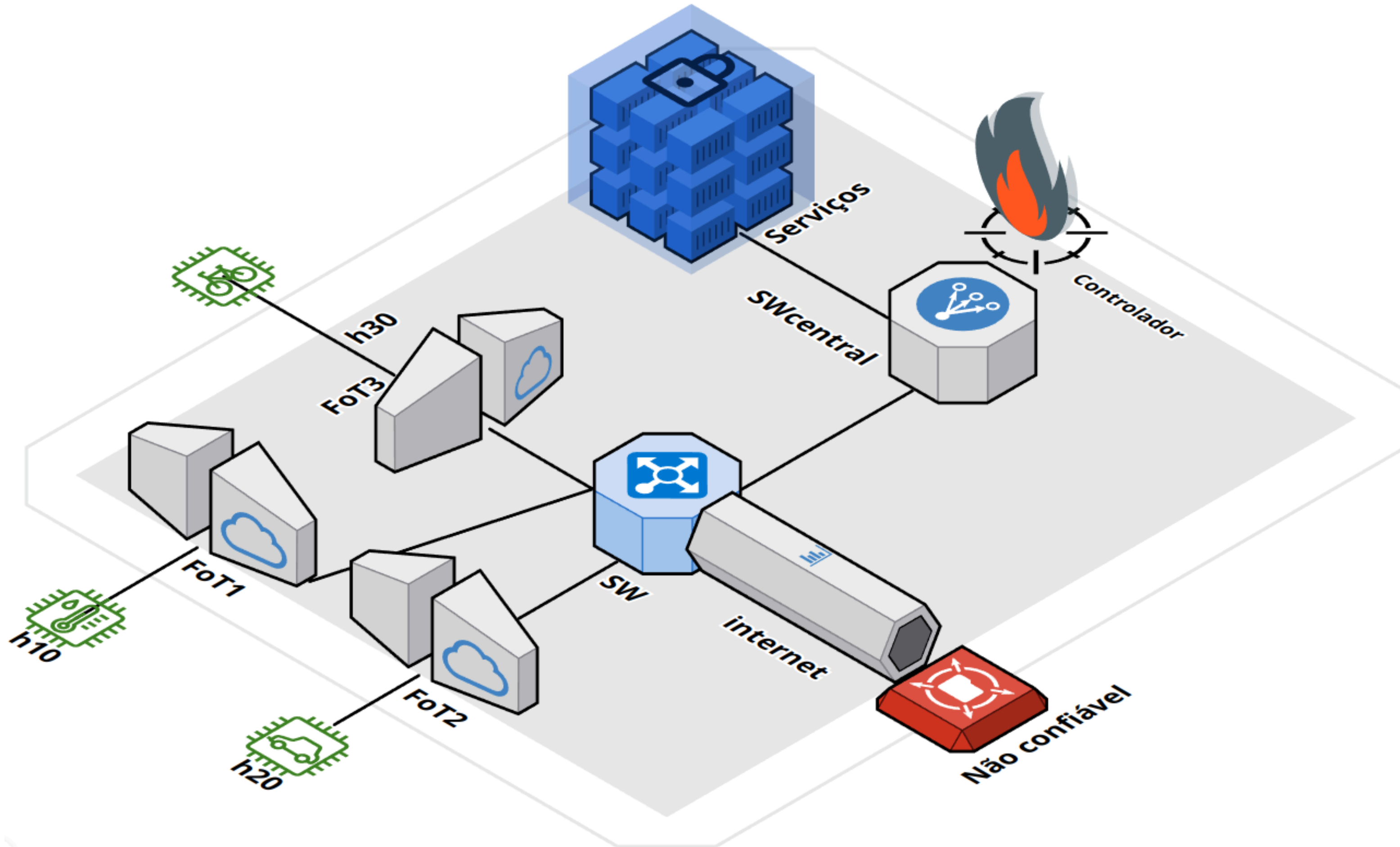
Mininet | Controlador POX | Mosquitto

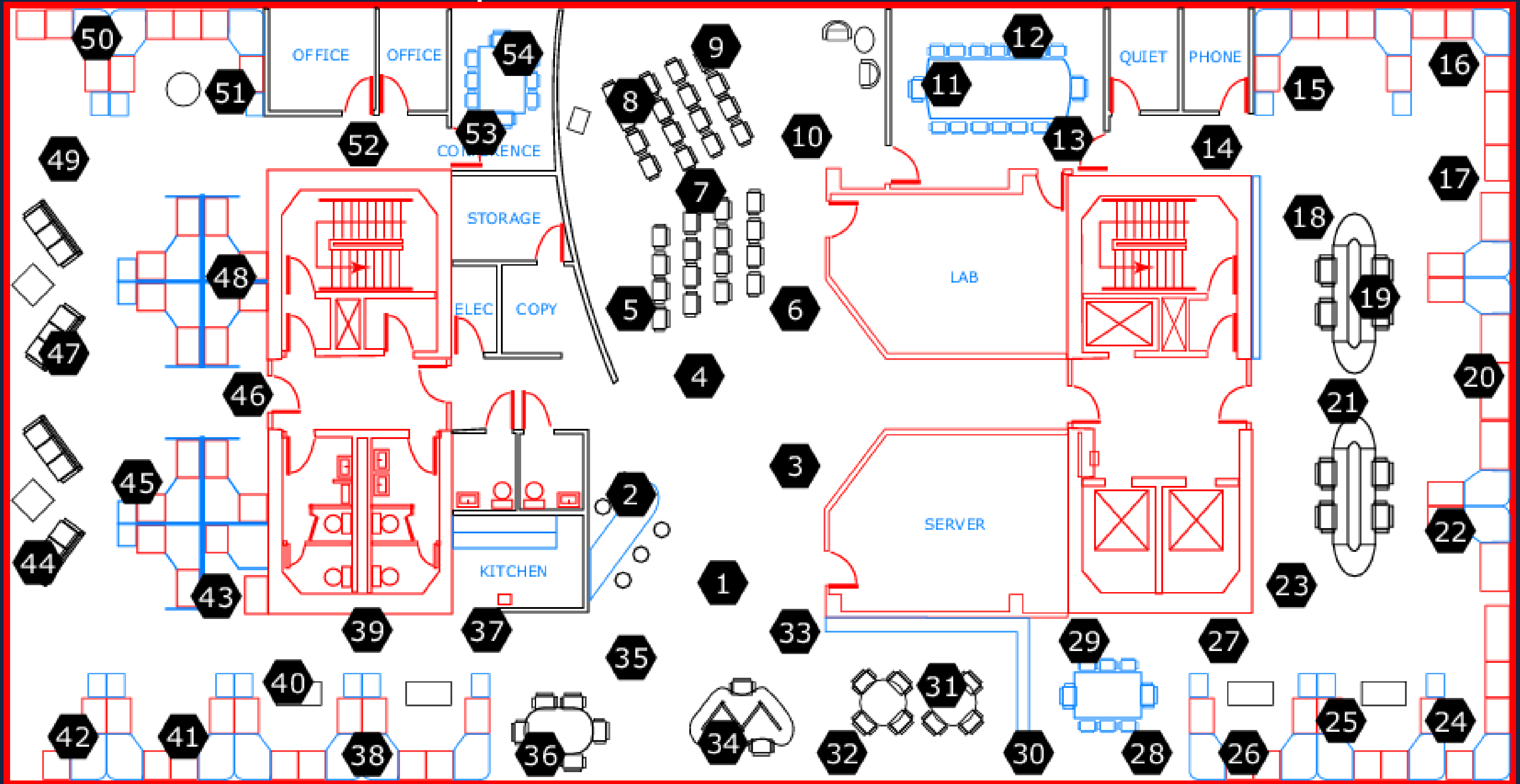




The minimum RTTs of the proposed SDN topology are measured as 0.032 ms, 0.031 ms, 0.038 ms for s1 to s2, s1 to s3 and s2 to s3 respectively. The average RTTs of the proposed topology are measured as 0.045 ms, 0.037 ms, 0.042 ms for s1 to s2, s1 to s3 and s2 to s3 respectively and the maximum RTTs of the proposed topology are 0.060 ms, 0.047 ms, 0.052 ms for s1 to s2, s1 to s3 and s2 to s3 respectively.

Host não confiável





Esse dataset contém dados coletados de 54 sensores dispostos no laboratório de pesquisa da universidade de Berkeley entre 28 de fevereiro e 5 de abril de 2004

Referências

Towards security automation in Software Defined Networks

Noe M. Yungaicela-Naula ^{a,*}, Cesar Vargas-Rosales ^a, Jesús Arturo Pérez-Díaz ^a, Mahdi Zareei ^a

^a Tecnológico de Monterrey, School of Engineering and Sciences, Monterrey, NL 64849 MX, Mexico

Software Defined IoT: Issues and Challenges

Ninikrishna T., Sutapa Sarkar,
Department of Electronics and Communication Engineering
CMR Institute of Technology, Bangalore, India
[nini.krishna.t, sutapa.s]@cmrit.ac.in

Richa Tengshe, Mahesh K. Jha, Laxmi Sharma,
Daliya V. K., Sudhir K. Routray
Department of Telecommunication Engineering
CMR Institute of Technology, Bangalore, India
[richa.t, mahesh.j, laxmi.sh, daliya.vk, sudhirkumar.r]@cmrit.ac.in

An Architecture for Fog Computing Emulation

Antonio A. T. R. Coutinho¹, Fabíola Greve², Cássio Prazeres²

Referências

<https://carrier.huawei.com/en/solutions/cloud-enabled-digital-operations/nfv-sdn-Integration>

<https://info.support.huawei.com/info-finder/encyclopedia/en/NFV.html>

https://medium.com/@bilby_yang/sdn-switch-vs-non-sdn-switch-49decc32650

https://www.researchgate.net/figure/Custom-SDN-enabled-IoT-network-topology-with-POX-Controller_fig2_359619274

<https://www.telecomtutorial.info/post/introduction-to-nfv-network-function-virtualization>

<https://vividcomm.com/2017/06/01/dynamic-networks-sdn-and-nfv/>

Referências

<http://db.csail.mit.edu/labdata/labdata.html>

<https://github.com/ameerezae/SDN-Firewall>

<https://github.com/georgepacheco/fot-simulator>

<https://www.omscs-notes.com/computer-networks/software-defined-networking-part-2/>

<https://htr.inf.ethz.ch/research/topologies/>



Perguntas?

