



Curso: Engenharia de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
Professor: Marlon Paolo Lima
Aluno: Matheus Lopes Moreira (20.2.8002)

2º semestre de 2024
Data: 22/03/25

Data de entrega: 24/03/25

1. É um modelo que realiza o processamento dos dados próximo à sua origem, sem a necessidade de enviar todas as informações para a nuvem. Introduzido pela Cisco, esse conceito foi criado para atender aplicações que exigem respostas em tempo real, como dispositivos IoT na área da saúde e sistemas de automação industrial.
2. WBAN (Wireless Body Area Network): É uma rede composta por dispositivos vestíveis que coletam sinais vitais e outras informações biométricas.

Computação em Nuvem (Cloud Computing): realiza o armazenamento e o processamento desses dados de forma remota.

Computação em Névoa (Fog Computing): executa processamento mais próximo do usuário, por meio de gateways ou servidores de borda. Isso proporciona respostas mais rápidas e reduz a sobrecarga na nuvem.

Se o sistema fosse ampliado para incluir novos recursos, algumas limitações seriam: a falta de modularidade, pois as funções globais e o acesso direto às estruturas de dados tornam o sistema não modular. Outra limitação seria a dificuldade de manutenção, pois alterações no formato ou na lógica dos dados podem ter impactos em diversas funções que acessam diretamente as estruturas de dados.

3. Os avanços que impulsionam a integração entre IoT e Fog Computing na saúde incluem o desenvolvimento de sensores vestíveis mais sofisticados, a adoção de redes de alta velocidade e baixa latência como o 5G, a aplicação de inteligência artificial embarcada em dispositivos e o aprimoramento de protocolos de comunicação otimizados. Esses fatores permitem um monitoramento remoto mais eficiente e facilitam decisões médicas rápidas.
4. Enlace, que assegura a comunicação sem fio entre dispositivos, e a de aplicação, onde os protocolos específicos de IoT operam. Essas camadas são essenciais para garantir a troca de dados entre os dispositivos, os gateways de borda e a nuvem, viabilizando a operação da Fog Computing.
5. Permite que dispositivos com restrições de energia e processamento se conectem a redes IPv6, utilizando redes sem fio de curto alcance e baixo consumo.
6. LE (Low Energy): é mais voltado para dispositivos móveis e wearables, pois consome menos energia.

Zigbee: é usado em aplicações de IoT que exigem comunicação entre vários dispositivos, como automação residencial.



O Bluetooth opera geralmente em 2,4 GHz, enquanto o Zigbee pode usar 2,4 GHz, 868 MHz e 915 MHz. Dispositivos como smartwatches usam Bluetooth LE, enquanto sensores industriais podem usar Zigbee.

7. LoRa: é a tecnologia de modulação que permite transmissões de longa distância com baixo consumo de energia.

LoRaWAN é o protocolo que organiza e gerencia as comunicações dentro das redes LoRa.

LPWAN é a categoria que abrange LoRa e outras tecnologias de redes de área ampla e baixo consumo, como Sigfox e NB-IoT.

8. No experimento descrito, foram utilizados enlaces WPAN (como Bluetooth e Zigbee), WLAN (Wi-Fi) e redes WWAN (3G, 4G, 5G) para a comunicação dos dispositivos IoT com os servidores de borda. Para a comunicação com a nuvem, foram utilizadas redes de maior alcance, como LPWAN e conexões celulares.
9. Os principais desafios envolvem lidar com a latência nas comunicações, garantir a segurança e a privacidade dos dados dos pacientes, integrar com sistemas legados de saúde e assegurar a confiabilidade das redes. Além disso, é fundamental contar com redes eficientes e de baixo consumo de energia para suportar os dispositivos vestíveis.
10. O smart gateway atua como um elo entre os dispositivos IoT e a nuvem, realizando o processamento e a filtragem dos dados localmente. Isso reduz a latência, melhora a privacidade das informações e possibilita a conversão de protocolos para garantir a interoperabilidade entre diferentes sistemas.
11. Os resultados mostraram que a utilização da Fog Computing proporciona uma significativa redução na latência e no consumo de banda de rede. Além disso, aumenta a segurança dos dados sensíveis, já que uma parte do processamento é feita localmente, sem depender exclusivamente da nuvem.
12. Significa que o sistema conseguiu reduzir drasticamente a quantidade de dados transmitidos para a nuvem, graças ao processamento local dos dados. Com isso, mais de 90% da largura de banda foi poupada, otimizando o tráfego de informações.
13. A interoperabilidade é essencial para que diferentes dispositivos de IoT e sistemas de saúde possam se comunicar de forma eficiente. Isso é alcançado através do uso de protocolos padronizados, como MQTT e CoAP, e pela conversão de dados realizada pelo smart gateway, permitindo integração entre múltiplos dispositivos.
14. Entre as limitações estão a necessidade de conectividade estável em determinados cenários, a dependência de hardware específico nos gateways e a dificuldade em estabelecer padrões de comunicação universal que atendam a todos os dispositivos envolvidos.



15. Foram adotadas técnicas de criptografia para proteger os dados durante a transmissão e o armazenamento, além de autenticação rigorosa para garantir que apenas dispositivos autorizados acessem a rede. Também foi implementado um sistema de monitoramento para detecção de possíveis ameaças.
16. Além do uso em sistemas de ECG, as perspectivas futuras incluem o monitoramento contínuo de pacientes com doenças crônicas, a realização de telemedicina com análise em tempo real e o uso de inteligência artificial para diagnósticos rápidos e precisos, ampliando as possibilidades no cuidado à saúde.