

# Universidade de Pernambuco

## Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

### Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Modelagem e Sistemas Computacionais

Título: Análise de disponibilidade e performance de sistemas de *e-health* integrados com infraestrutura de *edge, fog* e *cloud computing*

Orientadora – Patricia Takako Endo ([patricia.endo@upe.br](mailto:patricia.endo@upe.br))

#### Descrição

Autores em [1] afirmam que a ideia básica do conceito de Internet das Coisas (do inglês *Internet of Things* - IoT) é a presença pervasiva de uma variedade de objetos capazes de interagir uns com os outros e cooperarem para atingir um objetivo comum. Essa variedade de objetos pode ser representada por sensores, atuadores, celulares, computadores, equipamentos domésticos, ou qualquer objeto que possa estar conectado em rede, e possa ser monitorado [2]. As aplicações IoT tem um grande impacto no dia-a-dia dos seus usuários, e estão presentes em muitos e diferentes campos, como cidades inteligentes, controle de tráfego, sistemas de *e-health*, e outros.

Porém, como o cenário de IoT (denominado também de *edge computing*) é geralmente caracterizado por pequenos dispositivos, estes apresentam limitações de armazenamento e processamento de dados e segurança [3]. Para mitigar essas fraquezas de IoT, existem atualmente duas tecnologias que podem oferecer uma extensão do poder de armazenamento e processamento, com mais escalabilidade, melhor performance e maior disponibilidade: *fog* e *cloud computing*.

Dependendo da natureza da aplicação IoT, a indisponibilidade (mesmo que apenas alguns segundos) pode levar a cenários indesejáveis. Por exemplo, considere um sistema *e-health*, utilizado para facilitar o cotidiano de idosos e/ou pessoas com deficiências. Essa integração de IoT, *fog* e *cloud* pode trazer muitos benefícios para estes pacientes, permitindo a coleta de dados fisiológicos via dispositivo *wearable* e redes de sensores com monitoramento e processamento de imagens em tempo real [6]. Porém, se este serviço estiver indisponível no momento de uma emergência, isto pode, no pior caso, ocasionar a morte do mesmo. Neste tipo de aplicação, qualquer segundo é precioso para salvar uma vida.

Dado este cenário, é importante compreender como as falhas nos dispositivos IoT e de *fog*, e da infraestrutura da *cloud* impactam na disponibilidade geral de uma aplicação IoT ([4], [5]). Para isto, este projeto de pesquisa propõe modelos analíticos para representar recursos de *edge, fog* e *cloud*, tendo como cenário o sistema *e-health*. Tais modelos considerarão diferentes aspectos dos dispositivos *edge* e de *fog*, bem como suas conexões com a *cloud*.

O objetivo geral deste projeto é identificar os gargalos deste sistema, de forma a minimizar o tempo médio de indisponibilidade dos serviços oferecidos, bem como avaliar aspectos de desempenho e disponibilidade para tomada de decisão. As principais questões de pesquisa podem ser resumidas em: (a) como as falhas nos dispositivos IoT, na *fog* e na *cloud* impactam na disponibilidade e na performance das aplicações IoT?; (b) como mitigar esses impactos?; e (c) como melhorar a disponibilidade de sistemas de IoT, *fog* e *cloud* integrados?

#### Referências Bibliográficas

1. ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The internet of things: A survey. *Computer networks*, Elsevier, v. 54, n. 15, p. 2787–2805, 2010
2. BISWAS, A. R.; GIAFFREDA, R. Iot and cloud convergence: Opportunities and challenges. In: IEEE. *Internet of Things (WF-IoT)*, 2014 IEEE World Forum on. [S.l.], 2014. p. 375–376.
3. BOTTA, A. et al. On the integration of cloud computing and internet of things. In: IEEE. *Future Internet of Things and Cloud (FiCloud)*, 2014 International Conference on. [S.l.], 2014. p. 23–30.
4. SANTOS, G. et al. Analyzing the it subsystem failure impact on availability of cloud services. In: IEEE. *IEEE Symposium on Computers and Communication*. [S.l.], 2017.
5. FERREIRA, M. et al. Modeling the availability of an e-health system integrated with edge, fog and cloud infrastructures. *IEEE Symposium on Computers and Communication*, 2018.
6. BOTTA, A. et al. Integration of cloud computing and internet of things: a survey. *Future Generation Computer Systems*, Elsevier, v. 56, p. 684–700, 2016.