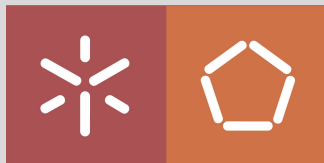




Sistemas Distribuidos

2023/2024



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Departamento de Informática

Para que serve?

Job Opening for a Senior Research Engineer

“The nature of the Amazon.com platform is that of a *massive distributed system*.”

“You know your distributed systems *theory*: You know about *logical time*, *snapshots*, *stability*, *message ordering*, but also acid and multi-level *transactions*. You have heard about the *FLP impossibility* argument. You know why *failure detectors* can solve it (but you do not have to remember which one diamond-w was). You have at least once tried to understand *Paxos* by reading the original paper.”

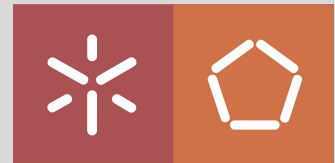
“You have a good sense for distributed systems *practice*: you can reason about *churn and locality in DHTs*. You intuitively know when to apply *ordered communication* and when to use *transactions*. You can reason about *data consistency* in a system where *hundreds of nodes* are *geographically distributed*. You know why for example *autonomy and symmetry* are important properties for distributed systems design. You like the elegance of systems based on *epidemic techniques*.”

“Some of your heroes have actually *built real systems*: worshipping Dijkstra and Lamport is okay as long you also know why Jim Gray and Bruce Lindsay deserve a red carpet. (...) You have actually built some real systems yourself.”

[Werner Vogels, Amazon CTO](#)

July 19, 2007

O que engloba?



Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Departamento de Informática

Paradigmas de Sistemas Distribuídos

No seguimento da programação de Sistemas Operativos e das noções essenciais de programação concorrente e Sistemas Distribuídos, esta UC aborda diferentes paradigmas que podem ser utilizados no desenvolvimento de aplicações distribuídas sofisticadas.

- Programação por eventos
- Programação baseada em atores
- Programação orientada às mensagens: padrões de mensagens e notificação de eventos

Foco no desempenho e em soluções tecnológicas atuais.

Sistemas Distribuídos em Grande Escala

Capacita os alunos a desenvolver sistemas distribuídos em grande escala, isto é, elevados números de componentes, potencialmente distribuídos numa escala geográfica com distâncias físicas significativas.

Foco em soluções que privilegiam a elevada disponibilidade dos sistemas.

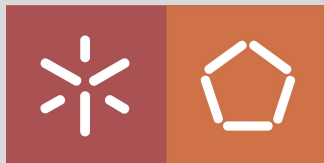
- Modelos de coerência de computação distribuída, relógios lógicos e causalidade, teorema CAP
- Replicação com coerência fraca, tipos de dados replicados (CRDTs)
- P2P estruturado: distributed hash tables, encaminhamento, disseminação e procura de dados
- P2P não estruturado: peer sampling, disseminação epidémica
- Sistemas geo-replicados de armazenamento de dados

Tolerância a Falhas

Pretende conferir a capacidade de desenvolver sistemas distribuídos confiáveis com recurso a técnicas de replicação por software para coerência forte.

Foco em soluções que privilegiam as garantias de coerência dos dados e serviços.

- Fundamentos de tolerância a falhas: modelação, deteção de falhas, impossibilidade FLP
- Transações distribuídas e mecanismos de quorum
- Acordo em sistemas distribuídos: consenso e BFT
- Replicação com coerência forte
- Replicação de sistemas de bases de dados e blockchains



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Departamento de Informática

O que dizem?

Testemunhos



Escolher o perfil de SD é escolher um desafio que nos prepara para trabalhar os problemas mais interessantes da nossa era. Vivemos um período único de uma nova revolução na forma como desenhamos e construímos sistemas e serviços. No centro desta revolução estão os sistemas distribuídos e a sua capacidade de implementar descentralização. As novas aplicações são cada vez mais distribuídas (e.g. Stayaway COVID, DeFI apps, etc) e só assim poderemos construir uma web cada vez mais segura, privada e inovadora.

Francisco Maia
CEO
Keyruptive



<https://www.linkedin.com/in/falmeidamaia/>

Testemunhos



Os sistemas distribuídos estão no centro do projeto Europeu H2020 InterConnect, o maior projeto de investigação em Portugal e na Europa em termos de financiamento (33M€). Este projeto traz a noção de interoperabilidade no processamento de dados a partir de dispositivos IoT e de Recursos de Energia Distribuída (DER), contribuindo para novos sistemas, serviços e metodologias na gestão de energia, sustentabilidade e conforto.



<https://www.linkedin.com/in/fabio-coelho-02907136/>

Fábio Coelho
Investigador Auxiliar
Laboratório de Software Confiável

Testemunhos



Sistemas distribuídos estão por detrás de todas as aplicações que utilizamos diariamente como parte das tarefas do nosso dia-a-dia. O perfil de Sistemas Distribuídos não só permite perceber quais são os desafios de disponibilizar estes serviços à escala mundial, como também ter uma visão adaptada à nova geração da Internet, onde a descentralização é chave.

Francisco Neves

Team Leader & Product Manager

Nutrium



<https://www.linkedin.com/in/fntneves/>

Testemunhos



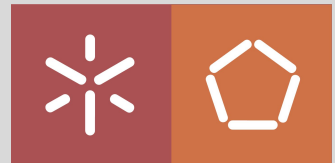
O perfil de SD proporcionou-me bases relativamente à confiabilidade e escalabilidade de sistemas, que se demonstraram cruciais para o meu trabalho de doutoramento com sistemas HPC.



Mariana Miranda

*Aluna de Doutoramento | 3º ano
Laboratório de Software Confiável*

Quem?



Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Departamento de Informática

Equipa



José Orlando Pereira
jop@di.uminho.pt



Paulo Sérgio Almeida
psa@di.uminho.pt



Rui Carlos Oliveira
rco@di.uminho.pt

A nossa porta está aberta

Piso 2

Departamento de Informática

2.12

Edsger Dijkstra Lab

2.13

Haskell Curry Lab

2.17

Alan Turing Lab

