

Formal Methods in Programming

2023/2024



Universidade do Minho



Table of Contents

Motivation

Course's structure

Testimonies

For more information

The rapid progress of technology



... and some of its dangers

- NASA's Mars climate orbiter
- Boeing 737 MAX
- Knight's trading glitch
- Semi-autonomous self-driving systems
- ...

Table of Contents

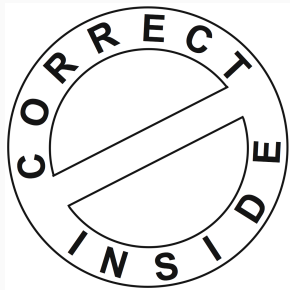
Motivation

Course's structure

Testimonies

For more information

Our motto



To face the issue we need to ask ourselves fundamental questions

- What are the actual limits of computation?
- What really is programming?



| Semester | Curricular units | | |
|----------|------------------|----|-----|
| 1º | MFES | | |
| 2º | PCF | VF | CSI |

Modelling and analysis of computational devices

Focus on those that interact with physical processes

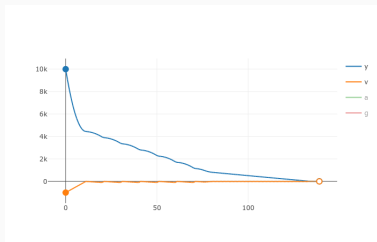


Figure 1: Landing system

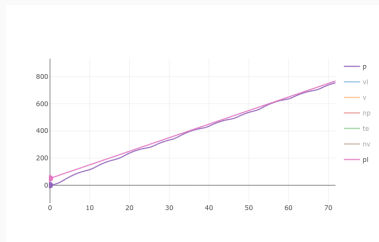


Figure 2: Adaptive cruise control

Analysis and verification of classical (concurrent) programs

Involves various industrial-scale tools

- Why3
- TLA+
- CBMC
- Frama-C

Formal reasoning about information systems

Numerous applications in different fields

- databases
- decision support systems
- statistical relational learning

How to rigorously build information systems without knowing what these really are?

Opportunities of collaboration

MIT, Tallinn University, Universität Erlangen-Nürnberg

Efacec, Ibex, INL

Table of Contents

Motivation

Course's structure

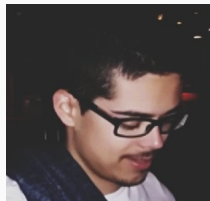
Testimonies

For more information



Zurich

Ter passado pelo perfil de métodos formais foi sem dúvida alguma a melhor decisão que tomei enquanto aluno de MIEI. Não só me equipou com as ferramentas de raciocínio e de programação que ainda hoje uso no dia-a-dia, como me expôs a uma área científica rica e estimulante e a uma indústria numa fase de crescimento explosivo, com oportunidades abundantes.



WellTyped

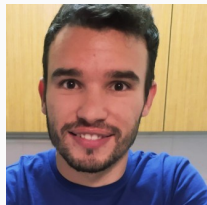
O perfil de Métodos Formais permitiu-me adquirir bases e metodologias científicas e matemáticas importantes para o desenho, raciocínio e construção de sistemas de software. Estes conhecimentos demonstraram ser uma mais valia no mercado de trabalho, distinguindo-me de outros candidatos, pela capacidade de abstração e interesse pelo rigor.



Deloitte

MFP destaca-se entre os diversos perfis por estudar uma disciplina da engenharia informática, dando-nos bases importantes que são transversais à nossa atividade académica e profissional, independentemente da tecnologia e plataforma.

MFP foi um complemento importante para a minha formação académica, onde desenvolvi capacidade de resolução de problemas e pensamento crítico que ainda hoje aplico.

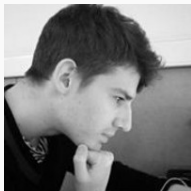


GMV

Como engenheiro de software a trabalhar no domínio do "Espaço", e tendo como principal cliente a ESA, posso afirmar por experiência que o desenvolvimento de software baseado em modelos, em que os MF se inserem como elemento chave, está entre as principais visões estratégicas da agenda europeia, e por isso praticamente todas as grandes empresas na área se estão a desenvolver nesta área.



MFP foi essencial para a minha carreira. Embora o seu uso no dia a dia não seja explícito eu sei que em todos os sistemas e código que crio o pensamento formal está lá. Compreender que programar pode ser uma ciência exata ajuda a dar a perspectiva necessária para criar sistemas robustos, bem especificados e formais.



Engenharia de Software sob uma perspectiva cientificamente segura. Tal como uma ponte não se ergue, sem antes ter prova de que a mesma não irá ceder, também o software pode ser desenvolvido com garantias de que não falhará.

O perfil MFP aborda a Engenharia de Software **Farfegh** fazendo esta abordagem, dando ferramentas sólidas para provar e desenvolver software para além do modus operandi da indústria que se resume a cargas de testes

Table of Contents

Motivation

Course's structure

Testimonies

For more information

More information?

Check our webpage at <https://haslab.github.io/MFP/>

Or AMA either in person or via email!