

# Universidade de Pernambuco

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

### Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Inteligência Computacional / Processamento Digital de Imagens

Título: Desenvolvendo um carro de corrida autônomo

Orientador – Pablo Vinicius Alves de Barros ([barros@informatik.uni-hamburg.de](mailto:barros@informatik.uni-hamburg.de))

Coorientador – Bruno José Torres Fernandes ([bjtf@ecom.poli.br](mailto:bjtf@ecom.poli.br))

#### Descrição

Grandes empresas automotivas estão investindo pesado no futuro da locomoção automotiva: carros autônomos. O grande desafio em desenvolver um carro que possa dirigir sozinho, sem nenhum risco de acidentes e de forma eficiente é o que move grandes centros de pesquisa mundo a fora [1,2,3]. Pesquisa em inteligência artificial, principalmente em formas de aprendizagem por reforço e continua são o que movem essa grande área de interesse.

Atualmente, com o advento e popularização das técnicas de “deep reinforcement learning”, carros autônomos já são uma realidade em alguns cenários específicos. Um dos cenários que ainda estão bem atrás é o desenvolvimento de carros de corrida [4, 5]. Neste cenário, os carros autônomos tem que priorizar aspectos muito diferentes dos carros de rua. É necessário aprender, em tempo real, a lidar com variáveis como diferentes traçados, velocidade de entrada e saída de curvas e aprender a lidar com oponentes na mesma pista [6]. Todos esses desafios se traduzem em modelos computacionais que consigam mapear estados complexos em ações complexas em tempo real, lidando com um cenário altamente competitivo e multi-agentes.

Nesse contexto, esse trabalho explorará técnicas de aprendizagem por reforço, baseadas em “deep reinforcement learning” e interações competitivas entre múltiplos agente. O candidato ideal deverá ter interesse em aprender a fundo os conceitos teóricos de redes neurais e interações competitivas. O trabalho será desenvolvido baseado na plataforma de competição “AWS Deep Racer” desenvolvida e distribuída pela Amazon [7].

#### Referências Bibliográficas

1. Tian, Y., Pei, K., Jana, S., & Ray, B. (2018, May). Deeptest: Automated testing of deep-neural-network-driven autonomous cars. In *Proceedings of the 40th international conference on software engineering* (pp. 303-314).
2. Hussain, R., & Zeadally, S. (2018). Autonomous cars: Research results, issues, and future challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 21(2), 1275-1313.
3. Sadigh, D., Sastry, S., Seshia, S. A., & Dragan, A. D. (2016, June). Planning for autonomous cars that leverage effects on human actions. In *Robotics: Science and Systems* (Vol. 2).
4. Hewing, L., Liniger, A., & Zeilinger, M. N. (2018, June). Cautious nmpc with gaussian process dynamics for autonomous miniature race cars. In *2018 European Control Conference (ECC)* (pp. 1341-1348). IEEE.
5. Carrau, J. V., Liniger, A., Zhang, X., & Lygeros, J. (2016, June). Efficient implementation of randomized MPC for miniature race cars. In *2016 European Control Conference (ECC)* (pp. 957-962). IEEE.
6. Liniger, A., & Lygeros, J. (2017). Real-time control for autonomous racing based on viability theory. *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, 27(2), 464-478.
7. <https://aws.amazon.com/deepracer/>