

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

Proposta de Tese de Doutorado

Área: Computação Inteligente

Título: Deslocamento de Robôs Assistivos com Rotas Planejadas por Redes Neurais Generativas

Orientador – Bruno José Torres Fernandes (bjtf@ecomp.poli.br)

Coorientador – Pablo Vinicius Alves de Barros (barros@informatik.uni-hamburg.de)

Descrição – Robótica assistiva [1] é o ramo de pesquisa que tem por objetivo automatizar aspectos de supervisão, motivação, auxílio e companheirismo em interações de robôs com indivíduos. O uso dos robôs assistivos pode ser para ajudar pessoas com dificuldade de locomoção [2], assistir idosos [3], indivíduos com demência [4, 5], pacientes em recuperação de AVC [6] ou pessoas com algum tipo de necessidade especial temporária ou não [7]. Essa direção específica da robótica assistiva, que almeja o cuidado e tratativas com pessoas, também é conhecida como robótica socialmente assistiva [8].

Um modelo de rede neural apresentado recentemente na literatura chamado de Generative Adversarial Networks (GANs) [11] tem por objetivo a geração de um padrão artificial a partir de uma aprendizagem construída com entradas reais previamente apresentadas. As aplicações das GANs vão desde redes neurais “artísticas” [12], que geram, por exemplo, imagens que aparentam ser pinturas reais, passando pelas técnicas de aumento de base dados [13], até o uso na interação robô-humano [14, 15], onde o objetivo é que o robô procure se expressar da maneira similar à humana, demonstrando empatia durante uma interação.

A hipótese é que GANs podem ser utilizadas para representar comportamentos humanos de diversas naturezas, logo, podem também definir como um robô deve se movimentar dentro de um ambiente para chegar a um determinado local. Os algoritmos convencionais de planejamento de rota procuram que essa ação seja realizada minimizando o trajeto, mas as convenções sociais dos seres humanos normalmente implicam em rotas diferentes da ótima de forma a não gerar reações negativas em terceiros. A proposta deste projeto é que as GANs sejam usadas como métodos para *path planning* [16] onde as rotas são definidas de forma similar a um ser humano.

Referências Bibliográficas

1. D. Feil-Seifer e Maja J. Matarić. Socially Assistive Robotics. IEEE Robotics & Automation Magazine, v: 18 (1), p. 24 – 31, 2011.
2. T. L. Chen, M. Ciocarlie, S. Cousins, P. M. Grice, K. Hawkins, K. Hsiao, et al. Robots for humanity: using assistive robotics to empower people with disabilities. IEEE Robotics & Automation Magazine, v: 20 (1), p. 30-39, 2013.
3. R. Bemelmans, G. J. Gelderblom, P. Jonker e L. de Witte. Socially Assistive Robots in Elderly Care: A Systematic Review into Effects and Effectiveness. Journal of the American Medical Directors Association, v: 13 (2), p. 114-120, 2012.
4. P. Marti, M. Bacigalupo, L. Giusti, C. Mennecozi e T. Shibata. Socially Assistive Robotics in the Treatment of Behavioural and Psychological Symptoms of Dementia. IEEE/RAS-EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics, 2006
5. I. Asghar, Shuang Cang e Hongnian Yu. A systematic mapping study on assistive technologies for people with dementia. 9th International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications, 2015.
6. M. J. Mataric, J. Eriksson, D. J. Feil-Seifer e C. J. Winstein. Socially assistive

- robotics for post-stroke rehabilitation. *J Neuroengineering Rehabil.*, v: 4 (5), 2007.
7. T. S. Dahl e M. N. Kamel Boulos. Robots in Health and Social Care: A Complementary Technology to Home Care and Telehealthcare? *Robotics*, v: 3, p. 1-21, 2013.
 8. D. Feil-Seifer e M. J. Mataric. Defining socially assistive robotics. 9th International Conference on Rehabilitation Robotics, 2005.
 9. Disponível em: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/healthcareassistive-robot-market>. Acesso em 29/07/2018.
 10. L. D. Riek. Healthcare Robotics. ArXiv, 1704.03931v1, 2017.
 11. I. J. Goodfellow, J. Pouget-Abadie, M. Mirza, B. Xu, D. Warde-Farley, S. Ozair, A. Courville e Y. Bengio. Generative Adversarial Networks. Arxiv, 2014.
 12. A. Elgammal, B. Liu, M. Elhoseiny e M. Mazzone. CAN: Creative Adversarial Networks, Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms. Arxiv, 2017.
 13. X. Zhu, Y. Liu, Z. Qin e J. Li. Data Augmentation in Emotion Classification Using Generative Adversarial Networks. Arxiv, 2017.
 14. B. Nojavanasghari, Y. Huang e S. Khan. Interactive Generative Adversarial Networks for Facial Expression Generation in Dyadic Interactions. Arxiv, 2018.
 15. J. Chang e Stefan Scherer. Learning representations of emotional speech with deep convolutional generative adversarial networks. IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2017.
 16. J. R. B. C. Ferreira. Novo SLAM para Criação de Mapas de Valência de Pessoas em Ambientes Internos. Dissertação de Mestrado, 2018..