

Base de Conhecimento para apoio à Detecção e Prevenção de *Cybersickness*

Milton França Filho¹, Rodrigo Bonacin^{1,2}, Ferrucio de Franco Rosa^{1,2}

¹*Centro Universitário Campo Limpo Paulista (UNIFACCAMP), Campo Limpo Paulista/SP, Brasil*

²*Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI), Campinas/SP, Brasil*
milton.dsw@gmail.com, rodrigo.bonacin@cti.gov.br,
ferrucio.rosa@cti.gov.br

Abstract. *Exploring new data pre-processing features and techniques to improve the accuracy and generalizability of machine learning models (Machine Learning – ML) is a concern, especially in the context of disease prevention and detection. In this ongoing research, we aim to develop and make available a knowledge base on ML methods and techniques applied to the detection and prevention of cybersickness. We expect to provide the knowledge base to support researchers and developers, which is a valuable contribution to the scientific community working on ML and cybersickness.*

Resumo. *Explorar novas características e técnicas de pré-processamento de dados para melhorar a precisão e generalização dos modelos de aprendizado de máquina (Machine Learning – ML) é uma preocupação, especialmente no contexto de prevenção e detecção de doenças. O objetivo desta pesquisa em andamento é desenvolver e disponibilizar uma base de conhecimento sobre métodos e técnicas de ML aplicadas a detecção e prevenção de cybersickness. Espera-se disponibilizar a base de conhecimento para apoiar pesquisadores e desenvolvedores, sendo esta uma contribuição valiosa para a comunidade científica que trabalha com ML e cybersickness.*

1. Introdução

Estudos têm explorado o uso de técnicas de aprendizado de máquina (*Machine Learning* – ML) para detectar e prever *cybersickness*, por exemplo, com base em dados fisiológicos e de movimento ocular [1][2]. *Cybersickness* é um fenômeno que afeta usuários de dispositivos de Realidade Virtual (RV) ou Aumentada (RA), por exemplo, óculos, fones de ouvido, capacetes, entre outros dispositivos vestíveis. É importante propor e manter uma base de conhecimento de qualidade para apoio aos estudos que visam propor métodos e técnicas de aprendizado de máquina voltados a detecção e prevenção de *cybersickness* [2]. Futuras pesquisas em ML voltadas a *cybersickness* devem considerar a coleta de dados de qualidade e a exploração de novas características e técnicas de pré-processamento de dados para melhorar a precisão e

generalização dos modelos de ML [3][4]. O objetivo desta pesquisa em andamento é desenvolver e disponibilizar uma base de conhecimento sobre métodos e técnicas de ML aplicadas a detecção e prevenção de *cybersickness*. Por meio de um dashboard, espera-se disponibilizar a base de conhecimento para apoiar pesquisadores e desenvolvedores, sendo esta uma contribuição valiosa para a comunidade científica que trabalha com ML e *cybersickness*.

2. Base de Conhecimento Proposta

A base de conhecimento em desenvolvimento é composta de um Modelo Entidade-Relacionamento (MER) e de uma Base de Dados populada. As entidades principais da base de conhecimento estão sendo definidas e envolvem conhecimento sobre conceitos relacionados aos métodos e técnicas de ML úteis e aplicáveis no contexto (e.g., diagnóstico e tratamento) de *cybersickness*. Espera-se que a base de conhecimento proposta disponibilize, por exemplo, código-fonte, modelos, protocolos médicos, medicamentos indicados, dispositivos de RV e RA passíveis de causar *cybersickness*, entre outras informações úteis aos profissionais da área de computação (para desenvolvimento de técnicas de ML) ou de saúde (para diagnóstico e tratamento). A documentação de engenharia da base de conhecimento (e.g., MER e diagrama de classes), juntamente com os artefatos de implementação (e.g., JSON e código-fonte da interface gráfica do protótipo de software) serão disponibilizados publicamente no repositório GitHub. Na Figura 1, apresenta-se o MER inicial (V1.0), contendo as entidades principais identificadas até o momento, tais como *Demographic*, *Immersion* e *Biosignal*, que visam prover conhecimento útil para profissionais de saúde que lidam com *cybersickness*.

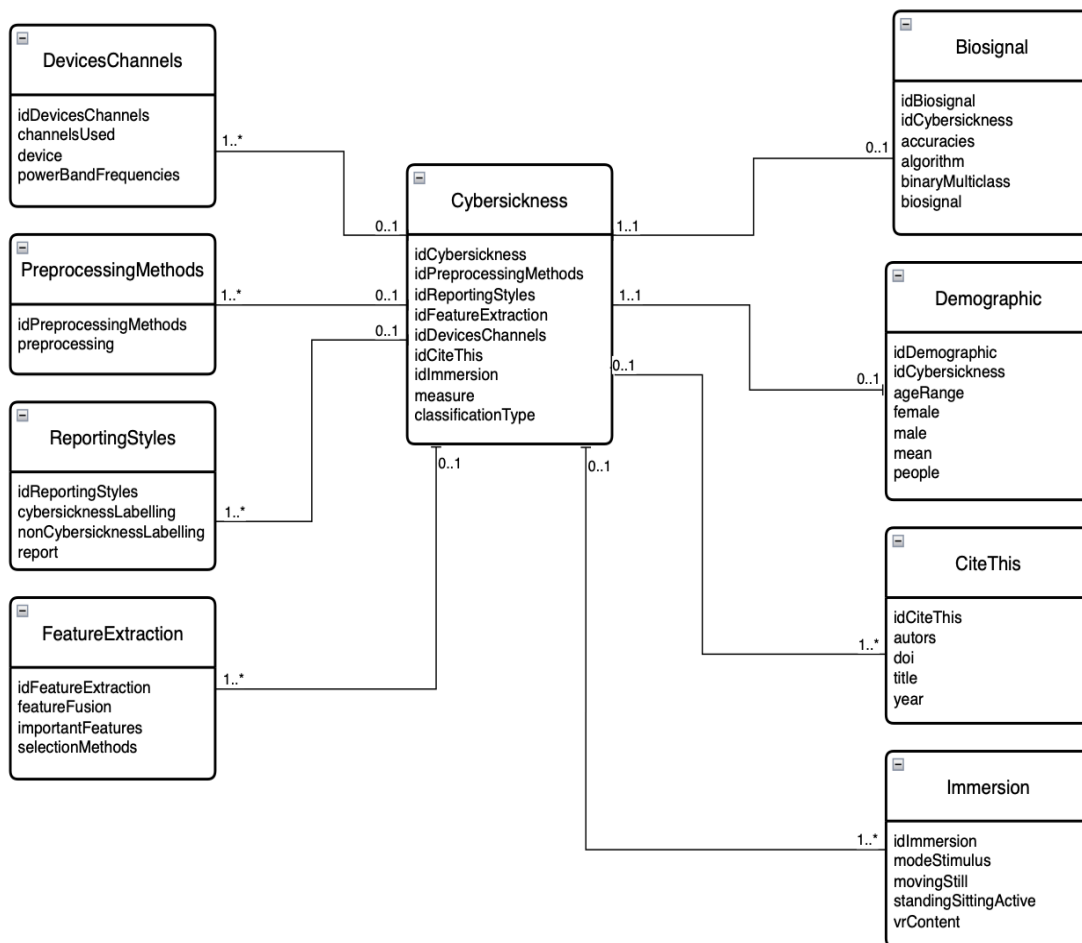


Figure 1. Modelo Entidade-Relacionamento (V1.0)

3. Aplicação da Base de Conhecimento

Considere um cenário onde equipes multidisciplinares de pesquisadores, das áreas de computação e saúde, necessitam de dados sobre ML e *cybersickness* para, por exemplo, aplicar ML em detecção ou prevenção de *cybersickness*. Esses pesquisadores poderão consultar a base de conhecimento e ter à disposição informações relevantes que até o momento estão disponíveis em formatos não adequados ao tratamento, por exemplo, em múltiplas tabelas em formato PDF, em artigos científicos ou relatórios técnicos etc. De posse de conhecimento estruturado, centralizado e agilizado, seria possível usar as técnicas e dados disponibilizados para realizar diversas análises e sumarizações, buscando responder questões relevantes, tais como: Quais dispositivos de RV/RA podem causar ou intensificar sintomas de *cybersickness*? Quais características dos indivíduos (e.g., gênero e idade) impactam na propensão de serem diagnosticadas com *cybersickness*? Quais sinais biológicos (e.g., frequência cardíaca, pressão sanguínea e movimentos físicos) possuem um maior percentual de eficácia na detecção ou prevenção de *cybersickness*?

4. Considerações Finais

Cybersickness pode ser considerada uma doença nova e que tem alto potencial de crescimento, devido ao uso intensivo de tecnologias de RV e RA. A disponibilização da base de conhecimento proposta pode contribuir de forma significativa para a comunidade científica dedicada a pesquisas relacionadas a *cybersickness*. A partir desta disponibilização de conhecimento científico em formato acessível e de maneira ágil, pesquisadores terão acesso a informações valiosas que antes estavam desestruturadas e em dispersas em diversos formatos, permitindo a execução de análises mais detalhadas e eficazes. A documentação de engenharia e o código-fonte da base de conhecimento estarão disponíveis publicamente no repositório Github, facilitando a replicação e a implementação de técnicas computacionais para o estudo da *cybersickness*.

Referências

- [1] S. Davis, K. Nesbitt, and E. Nalivaiko, “A Systematic Review of Cybersickness,” in Proceedings of the 2014 Conference on Interactive Entertainment, in IE2014. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2014, pp. 1–9. doi: 10.1145/2677758.2677780.
- [2] S. kumar Renganayagalu, S. C. Mallam, and S. Nazir, “Effectiveness of VR Head Mounted Displays in Professional Training: A Systematic Review,” *Technology, Knowledge and Learning*, vol. 26, no. 4, pp. 999–1041, 2021, doi: 10.1007/s10758-020-09489-9.
- [3] H. Kim et al., “Effect of Virtual Reality on Stress Reduction and Change of Physiological Parameters Including Heart Rate Variability in People With High Stress: An Open Randomized Crossover Trial,” *Front Psychiatry*, vol. 12, 2021, doi: 10.3389/fpsy.2021.614539.
- [4] D. Boeldt, E. McMahon, M. McFaul, and W. Greenleaf, “Using Virtual Reality Exposure Therapy to Enhance Treatment of Anxiety Disorders: Identifying Areas of Clinical Adoption and Potential Obstacles,” *Front Psychiatry*, vol. 10, 2019, doi: 10.3389/fpsy.2019.00773.