

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

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Computação Inteligente

Título: Avaliação de Características Qualitativas em Redes de Petri usando GNNs.

Orientador: Sérgio Murilo Maciel Fernandes (smurilo@comp.poli.br)

Descrição:

A principal utilidade das Redes de Petri (REISIG, 2013) é a avaliação de certas características qualitativas (reversibilidade, cobertura, liveness, entre outras) do modelo descrito (MURATA, 1989). Entretanto, essa análise é computacionalmente custosa, devido a necessidade de gerar o grafo de alcançabilidade, ou se baseia em propriedades estruturais/algébricas (SUN et al., 2019) do sistema descrito, dificultando a implementação de métodos eficientes. GNNs (KHEMANI et al., 2024) são uma ferramenta que se mostra adequada para a análise de características em grafos, inclusive em grafos com bilhões de arestas (CHEN et al., 2024); em particular, também têm se mostrado adequados para a análise de grafos heterogêneos, como Knowledge Graphs (HOGAN et al., 2021), o que permitiria a sua aplicação em diversas extensões de Redes de Petri, como Redes de Alto-Nível (JENSEN; ROZENBERG, 1991). Os principais desafios envolvidos seriam a manipulação da Rede de Petri como um grafo heterogêneo, o que requer a definição dos diferentes tipos de relacionamentos entre os elementos (arcos, arcos inibidores, funções de guarda, etc) e como repassar isso para a biblioteca utilizada (PyGeometric ou similar). Em particular, seria interessante que os modelos desenvolvidos tivessem baixo custo computacional, tanto em treinamento quanto em inferência; em última instância, um processo de treinamento custoso mantendo um baixo custo de inferência também seria aceitável.

Referências Bibliográficas:

- CHEN, H. et al. Macro graph neural networks for online billion-scale recommender systems. [S.l.]: ACM, 2024. p. 3598–3608.
- HOGAN, A. et al. Knowledge graphs. New York, NY, USA: Acm comput. surv., Jul. 2021. v. 54, n. 4. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3447772>.
- JENSEN, K.; ROZENBERG, G. (Eds.). High-level petri nets. [S.l.]: Springer Berlin, 1991.
- KHEMANI, B. et al. A review of graph neural networks: concepts, architectures, techniques, challenges, datasets, applications, and future directions. Journal of big data, Jan. 2024. v. 11, n. 1.
- MURATA, T. Petri nets: Properties, analysis and applications. Proceedings of the IEEE, Apr. 1989. v. 77, n. 4, p. 541–580. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/24143/>. Acesso em: 26th dec. 2022.
- REISIG, W. Understanding petri nets: Modeling techniques, analysis methods and case studies: Modeling techniques, analysis methods, case studies. 1st edition ed. New York: Springer, 2013. p. 230.
- SUN, D. et al. On Algebraic Identification of Critical States for Deadlock Control in Automated Manufacturing Systems Modeled With Petri Nets. Ieee access, 2019. v. 7, p. 121332–121349. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8805253/>. Acesso em: 26th dec. 2022.