



Aplicação de Técnicas de Inteligência Artificial para Otimização de Redes Ópticas Multiplexadas por Divisão Espacial

Pedro Henrique dos Santos Almeida ¹, Helder Alves Pereira ²

RESUMO

Nos últimos anos, têm se utilizado bastante conceitos de inteligência artificial, mais especificamente aprendizagem de máquina (*Machine Learning*) e aprendizagem profunda (*Deep Learning*), para se otimizar sistemas ópticos de transmissão. Essas técnicas permitem extrair informações importantes de dados históricos da rede e tomar decisões relativas ao seu funcionamento. Dessa forma, problemas de roteamento e alocação de recursos (RRA — *Routing and Resources Assignment*), caracterização e operação de dispositivos, gerenciamento, detecção e localização de falhas, estimação de qualidade de transmissão e de tráfego, monitoramento de desempenho, identificação do formato de modulação, mitigação de não linearidades e predição de degradação de penalidades físicas vêm ganhando espaço nas pesquisas, envolvendo redes ópticas. No entanto, a aplicação dessas técnicas não é uma tarefa trivial, visto que é preciso ter o conhecimento/entendimento das técnicas de inteligência artificial existentes, bem como possuir uma análise detalhada dos problemas que se pretende investigar. Nesse contexto, este projeto se destina a investigar soluções para o problema de RRA em redes ópticas multiplexadas por divisão espacial (SDM – *Spatial Division Multiplexing*), bem como aplicar técnicas de inteligência artificial. Para isso, será utilizada uma plataforma computacional de código aberto de redes ópticas SDM, disponível na literatura, onde serão implementadas modelagens analíticas de diversas penalidades físicas para simulação, mensuração e avaliação de seus impactos no estabelecimento das chamadas solicitadas. Serão consideradas diversas topologias de redes utilizadas na literatura e a métrica de avaliação de desempenho envolve probabilidade de bloqueio de chamadas.

Palavras-chave: Aprendizagem de Máquina, Multiplexação por Divisão Espacial, Redes Ópticas.

¹ Graduando em Engenharia Elétrica, Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: pedro.almeida@ee.ufcg.edu.br

² Engenheiro Eletricista – Universidade de Pernambuco. Doutor, Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: helder.pereira@dee.ufcg.edu.br

Aplicação de Técnicas de Inteligência Artificial para Otimização de Redes Ópticas Multiplexadas por Divisão Espacial

ABSTRACT

In recent years, artificial intelligence concepts have been used a lot, more specifically machine learning and deep learning, to optimize optical transmission systems. These techniques allow extracting important information from historical network data and making decisions regarding its operation. Thus, routing and resource allocation (RRA) problems, device characterization and operation, fault management, detection and location, transmission and traffic quality estimation, performance monitoring, modulation, non-linearity mitigation and prediction of physical penalties degradation have been gaining ground in research involving optical networks. However, the application of these techniques is not a trivial task, since it is necessary to have the knowledge/understanding of the existing artificial intelligence techniques, as well as to have a detailed analysis of the problems to be investigated. In this context, this project aims to investigate solutions to the RRA problem in spatial division multiplexing (SDM) optical networks, as well as apply artificial intelligence techniques. For this, an open source computational platform of SDM optical networks, available in the literature, will be used, in which analytical modeling of various physical penalties will be implemented for simulation, measurement and evaluation of their impacts on the establishment of requested calls. Several network topologies used in the literature will be considered and the performance evaluation metric involves call blocking probability.

Keywords: Machine Learning, Optical Networks, Spatial Division Multiplexing.