

Universidade de Pernambuco

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

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Inteligência Computacional

Título: Inteligência Artificial Aplicada a Redes Celulares 5G com MIMO

Orientador – Carmelo José Albanez Bastos Filho (carmelofilho@upe.br)

Co-orientador – Arismar Cerqueira Sodré Júnior (arismar@inatel.br)

Descrição

O desenvolvimento do sistema de comunicação sem fio da próxima geração, denominado de Quinta Geração (5G) [1], visa solucionar os problemas recorrentes das atuais gerações (2G, 3G e 4G). De forma pragmática, busca-se fornecer altas taxas de dados, suprir a latência de comunicação, aumentar o alcance e melhorar, significativamente, a qualidade de serviço percebida pelos usuários. Nesse contexto, destacam-se quatro cenários principais [1,2]: comunicações da ordem de Gbps (enhanced mobile broadband communications); Internet das Coisas (IoT); Internet tátil (tactile Internet); Redes de Acesso Rurais e de longo alcance. Em síntese, teremos diferentes requerimentos dentro da mesma rede celular, tornando esta geração disruptiva. Os desafios técnicos estarão presentes em todas as subáreas de telecomunicações, incluindo formatos de modulação avançados, gerência de rede, número de usuários, equipamentos e componentes, com destaque para as antenas.

Este trabalho tem por objetivo a aplicação de técnicas de Inteligência Computacional para o desenvolvimento de arranjos de antenas para redes celulares 5G baseadas em MIMO (multiple-input multiple-output) [3]. Desta maneira, almeja-se aumentar significativamente a eficiência espectral e a capacidade de guiamento do feixe de radiação (beam steering) das futuras redes celulares 5G. O resultado esperado é o desenvolvimento de metodologias que permitam a criação de antenas eficientes que possam atender o usuário com taxas de transmissão mais altas.

Os algoritmos de Inteligência computacional serão de fundamental importância para maximizar o nível de isolamento entre os elementos dos arranjos de antenas, com isso otimizar o desempenho do sistema MIMO. Inicialmente, serão definidas as premissas de projeto, tais como: tipo de elemento irradiante dos arranjos de antenas; número de elementos do arranjo; dimensões máximas do arranjo; nível de isolamento mínimo; ganho mínimo; tipo de cobertura sem fio. Posteriormente, partindo-se das equações analíticas dos campos elétrico e magnético do arranjo de antenas, os parâmetros de projeto dos arranjos de antenas serão otimizados, por meio de algoritmos baseados em Inteligência computacional. Serão utilizadas técnicas de otimização com muitos objetivos baseadas em inteligência de enxames ou computação evolucionária. Poderão ser empregadas também técnicas de Deep Learning para identificação implícita de padrões entre os arranjos de antenas.

Este projeto será desenvolvido em colaboração com o laboratório WOCA do INATEL (MG), que é coordenado pelo professor Arismar Cerqueira Sodré Júnior. O WOCA é um dos principais atores do desenvolvimento de tecnologia 5G no Brasil.

Referências Bibliográficas

1. Arismar Cerqueira S. JR., “Redes Celulares 5G e Desenvolvimento Nacional”, Revista de Tecnologia da Informação e Comunicação, v. 8, n. 2, p. 35-42, Out. 2018. ISSN 2237-5104. Disponível em: <<http://rtic.com.br/index.php/rtic/article/view/103>>. Acesso em: 22 nov. 2018.
2. A. Osseiran, F. Boccardi, V. Braun, K. Kusume, P. Marsch, M. Maternia, O. Queseth, M. Schellmann, H. Schotten, H. Taoka, H. Tullberg, M. A. Uusitalo, B. Timus, and M. Fallgren, "Scenarios for 5G mobile and wireless communications: the vision of the METIS project," IEEE Commun. Mag., vol. 52, no. 5, pp. 26-35, May 2014.
3. S. Sun, T. S. Rappaport, R. W. Heath, A. Nix and S. Rangan, “MIMO for millimeter-wave wireless communications: beamforming, spatial multiplexing, or both?,” IEEE Communications Magazine, vol. 52, no. 12, pp. 110-121, December 2014.