

COMUNICAÇÕES SEM FIO 5G AUXILIADAS POR TÉCNICAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINAS

Carlos Eduardo Guimarães da Silva (PIBITI/CNPq/UEL), carlos.guimaraes@uel.br, Taufik Abrão (Orientador), taufik@uel.br.

Universidade Estadual de Londrina/Departamento de Engenharia Elétrica

Área: Engenharias (3.00.00.00-9) e subárea: Engenharia Elétrica (3.04.00.00-7)

Palavras-Chave: Cell Free MIMO, Massive MIMO, Redes de Comunicação Sem Fio, Interferência de Sinal.

Introdução

Avanços recentes na tecnologia sem fio revolucionam as comunicações e o modo de interação entre as pessoas e grupos sociais. Destaques incluem as redes de comunicação livre de células de múltiplas entradas e saídas (CF-MIMO) e MIMO massivo (M-MIMO), essenciais em redes móveis. CF-MIMO melhora a cobertura ao coordenar pontos de acesso, ampliando a cobertura da rede de múltiplo acesso. M-MIMO usa várias antenas para atingir altas taxas e maior confiabilidade na comunicação, simultaneamente. A integração destas abordagens promete avanços na eficiência de recursos e na experiência do usuário. Convergência entre CF-MIMO e M-MIMO tem redefinido as comunicações sem fio, ampliando conectividade e aplicações avançadas. Comparar CF-MIMO e M-MIMO é vital para entender a evolução das comunicações sem fio, impulsionando e redefinindo a sociedade moderna baseada em informação e instantaneidade.

Potencial de Mercado e Diferencial Competitivo

A nova tecnologia tem um mercado amplo, beneficiando automação e IoT, melhorando operações e conectividade para todos, incluindo indústrias e áreas remotas. Isso revoluciona as conexões sem fio, afetando a automação industrial (Indústria 4.0), qualidade de vida em cidades inteligentes e inclusão digital em áreas remotas.

Considerações Finais

A união de CF-MIMO e M-MIMO melhora as comunicações sem fio. M-MIMO aumenta a capacidade, mas enfrenta interferências em áreas movimentadas. CF-MIMO reconfigura sistemas 2G-4G, reduzindo interferências e melhorando a cobertura. M-MIMO foca na capacidade, CF-MIMO na eficiência espectral e adaptabilidade. Juntas, superam limitações e atendem às crescentes necessidades de conectividade, sendo cruciais na próxima geração de redes sem fio.

Problema

A demanda por redes sem fio mais rápidas, confiáveis e com maior alcance está sobrecarregando as infraestruturas existentes. As abordagens tradicionais de células e antenas únicas já não são suficientes. O CF-MIMO coordena pontos de acesso, enquanto o M-MIMO usa um grande número de antenas, ambos superam as limitações atuais e melhoram a cobertura, capacidade e experiência do usuário. Portanto, entender essas tecnologias é fundamental para remodelar as comunicações sem fio e impulsionar a conectividade e troca de informações na sociedade moderna.

Estágio de Desenvolvimento da Tecnologia

As tecnologias CF-MIMO e M-MIMO atingiram o estágio de prova de conceito, nível 3 de Maturidade/Prontidão Tecnológica (TRL/MRL). Nesse ponto, a capacidade dos sistemas é demonstrada por meio de análises matemáticas e simulações, validando sua viabilidade, desempenho teórico e capacidade de aprimorar as comunicações sem fio. Isso é um marco crucial no desenvolvimento, estabelecendo uma base sólida para testes e implementações futuras.

Solução e Benefícios

A nova tecnologia usa MIMO Massivo com centenas ou milhares de antenas na estação rádio-base para melhorar a eficiência e confiabilidade das comunicações sem fio. Isso beneficia a cobertura, capacidade e gerenciamento de interferência. A abordagem Cell-free coordena antenas distribuídas para criar uma cobertura uniforme. Análises numéricas avaliam sua eficácia, usando SINR e CDF para medir qualidade e desempenho. Isso é importante para sistemas M-MIMO e Cell-free. A análise valida os benefícios do sistema em diferentes condições de canal, contribuindo para comunicações mais eficientes e confiáveis.

Agradecimentos

O estudo contou com o apoio do CNPq e do Laboratório de Telecomunicações & Processamento de Sinais da Universidade Estadual de Londrina.

Contato Institucional

Universidade Estadual de Londrina
Departamento de Engenharia Elétrica
carlos.guimaraes@uel.br ; deel@uel.br
(43) 3371-5879
(43) 3371-5626 (Lab. Telecom UEL)

