XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

Simulação do padrão 5G em ambiente Matlab® aplicado à Internet das Coisas (IoT)

Leonardo F. G. Silva *, Rangel Arthur.

Resumo

O 5G será próximo padrão de comunicação wireless, ele terá que vencer o desafio de distribuir o massivo volume de dados, na rede, provindo do aumento exponencial no número de dispositivos móveis e das inúmeras aplicações requerentes de altas taxas com baixa latência. Isto posto, este trabalho objetivou a análise das possíveis diretrizes da implementação 5G, através de simulações e comparações via software Matlab®, tendo como foco a Internet of Things (IoT).

Palavras-chave:

5G, Internet of things, Matlab.

Introdução

A tecnologia 5G começa a ser discutida no mercado de telecomunicações, gigantes, como Bell Labs, Hauwei, Ericsson, Samsung e Cisco [1][2][3] estão a todo vapor no trabalho de pesquisa e desenvolvimento desse novo padrão de comunicação wireless. Em virtude do aumento exponencial no número de dispositivos móveis e as inúmeras aplicações a necessidade de se trafegar a altas taxa com baixa latência expôs-se [1].

Dispositivos, hoje não conectados, poderão realizar comunicação Machine-to-Machine (M2M) convergindo, assim, para a internet das coisas (IoT) [3]. Esses dispositivos, que aumentarão massivamente o volume de dados na rede, permitirão, porém, aplicações robustas em áreas como segurança, transporte, saúde, entretenimento e realidade virtual. Estes são, apenas, alguns exemplos das inúmeras possibilidades que o padrão 5G trará.

Neste trabalho você encontrará uma visão geral da tecnologia 5G e um pequeno aprofundamento na análise do aumento da capacidade de rede e no tratamento do volume de dado via Big Data.

Resultados e Discussão

A primeira etapa deste trabalho focou-se no aumento da capacidade da rede e sua principal solução, a técnica de multiplexação via múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO), essa técnica se dá, resumidamente pelo uso de múltiplas antenas para transmissão e para recepção. Comparou-se, a configuração MIMO 10x10, a qual é a proposta do LTE Advanced, e mais dois exemplos de Massive MIMO. O Massive MIMO é o termo utilizado para técnica com centenas ou milhares de antenas [4] e é a aposta para a implementação da tecnologia 5G.

A Figura 1 ilustra os valores de taxas de bits em relação a razão sinal ruído, e é nítido o ganho de desempenho em função do aumento de antenas.

Contudo, esse aumento traz dois empecilhos, o aumento do processamento e do gasto energético. A complexidade de processamento tem pouco impacto visto que seguindo o histórico do desenvolvimento dos hardwares, em 2020, ano previsto para início das operações do 5G, as tecnologias de processamento já terão superado tal dificuldade. Por outro lado, a questão referente aos gastos energéticos já foi solucionada, conjuntos de antenas que vêm sendo utilizados e

consumindo apenas 15W, contrapondo-se aos gastos de 1kW das antenas utilizadas no LTE, por exemplo[11].

Figura 1. Comparação de diversidades não moduladas.

Uma das mudanças para alcançar este feito, foi alteração na faixa de frequência de operação, migrando da atual faixa de alguns metros para a faixa de alguns centímetros e milímetros. Essa banda, mais especificamente que vai do 1Ghz ao 100Ghz, também permite aumentar a capacidade de tráfego mantendo o dinamismo da rede, é suscetível a canais de comunicação mais largos, que, não somente proporcionam maior capacidade, como, também, trazem maior estabilidade e valores menores de latência [3][2], e tem baixa exploração comercial.

A principal desvantagem da operação nesta faixa do espectro é a alta atenuação do sinal em função da distância da antena, porém, até 200m, estas faixas vêm apresentando bons resultados [3], e, além disso, este baixo poder de penetração orna com a arquitetura de microcélulas proposto para o IoT.

Além do aspecto físico, temos a questão do tratamento do volume de dados de diferentes extensões, problema que tem no Big Data sua principal solução. No momento da escrita deste resumo a análise da interação do Big Data com o 5G ainda está sendo estudada, mas estará presente no relatório final e, também, no XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp.

1 Zhu, Peiying. Huawei Fellow. 5G Enabling Technologies - An Unified Adaptive Software Defined Air Interface. September, 3rd, 2014.

2 Ericsson White paper. 5G radio access. April 2016.

3 DMC R&D Center, Samsung Electronics Co., Ltd. 5G Vision. February, 2015.

4 Massive (Very Large) MIMO Systems. <https://massivemimo.eu/> Acessado em 01 de Setembro de 2016.

11 Frederick W. Vook, Amitava Ghosh, Timothy A. Thomas, Nokia Solutions & Networks. "Resurrection of 5G: in defense of Massive MIMO".

<http://www.comsoc.org/ctn/resurrection-5g-defense-massive-mimo> Acessado em 7 de Outubro de 2016.