

Novas Tecnologias para aplicações RF

Alexsander Loula – Gerente de Eng. de Aplicações

Agenda

- Espectro de frequência
- As últimas tecnologias de rádio
- Algumas coisas para ficar de olho

ESPECTRO DE FREQUÊNCIA

A importância do espectro

- Sem o espectro não existiria comunicação sem fio
- Em geral, consideramos que ele se estende de 30 kHz até 300 GHz
- É regulado no mundo todo
- Organismos regulatórios no Brasil:
 - Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)
 - Ministério das Comunicações
- Organismos regulatórios americanos:
 - Federal Communications Commission (FCC)
 - National Telecommunications and Information Administration (NTIA)

As faixas de frequência

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| • 30 kHz a 300 kHz | Baixa (LF) |
| • 300 kHz a 3 MHz | Média (MF) |
| • 3 MHz a 30 MHz | Alta (SW) (HF) |
| • 30 a 300 MHz | Muito Alta (VHF) |
| • 300 MHz a 3 GHz | Ultra Alta (UHF) |
| • Acima de 1 GHz | Microondas |
| • 3 GHz a 30 GHz | Super Alta (SHF) |
| • 30 a 300 GHz | Extremamente Alta (EHF) |
| • Óptica | Infravermelho, visível, UV |

Assuntos e tendências atuais sobre espectro

- Está quase totalmente ocupado
- Uso ineficiente e/ou gerenciamento pobre
- Contínua movimentação para bandas mais altas
- Venda do espectro por lucros
- Ações espectrais recentes:
 - 2.5 GHz (Brasil) – MMDS (140 MHz)
 - 700 MHz (EUA) – Canais de TV 52 a 69 (108 MHz)

AS ÚLTIMAS TECNOLOGIAS DE RÁDIO

OFDM

- Os dispositivos e sistemas mais novos de comunicação sem fio usam a OFDM (Multiplexação por Divisão de Frequências Ortogonais).
- Razões:
 - Maior eficiência espectral – maior taxa de dados por largura de banda
 - Baixa sensibilidade a erros de sincronização
 - Minimização de efeitos de multi-percurso

Aplicações com OFDM

- Wi-Fi - 802.11
- Celulares 4G – Long Term Evolution (LTE)
- WiMAX - 802.16
- Banda-larga ADSL e VDSL
- Radio e TV Digital
- Power Line Communication (PLC)
- Personal Area Network (PAN)
- Ultra-Wideband (UWB)

MIMO

- Uso de múltiplos transmissores (TX), receptores (RX) e antenas
- Transmite e recebe dados em múltiplas portadoras na mesma frequência com antenas e caminhos diferentes
- Multiplexação espacial
- Faz uso de multi-percurso
- Velocidades de transmissão e confiabilidade maiores

Aplicações com MIMO

- Wi-Fi (802.11n)
- WiMAX (802.16e)
- HSPA+ (3GPP release 7)
- LTE

Tecnologia de Semicondutor

- Redução geométrica contínua < 45 nm.
- Mais componentes por chip.
- Frequências de operação maiores
- Ações de Sistema no Chip (SoC) expandidas
- Múltiplos rádios por chip e por produto
- Quantos rádios temos num smartphone? Celular (GSM, WCDMA), Wi-Fi, Bluetooth, GPS, FM, TV. Em breve teremos: WiMAX, Outros?

ALGUMAS COISAS PARA FICAR DE OLHO



LTE – Telefonia Celular 4G

- Evolução do 3G/W-CDMA e HSPA
- Velocidades teóricas de 100 Mbps para *downlink* e 50 Mbps para *uplink*
- Incorpora MIMO com OFDMA no *downlink* e *Single Carrier* FDMA no *uplink*
- Vantagem em relação ao WiMAX pois é compatível com redes existentes GSM e HSPA

WiMax - Banda-Larga sem fio

- Padrão IEEE 802.16.
- Duas Versões, fixo e móvel
- Usa OFDM e MIMO
- Banda 2.5 GHz nos EUA, 3.5 GHz na Europa e Brasil
- Serviço nos EUA funcionando pela Clearwire com aprox. 500 mil clientes em 2009
- Grande potencial para áreas rurais e pequenas cidades

1 Gbps Wireless

- As taxas de dados atuais de redes sem fio estão limitadas a bem menos de 1 Gbps
- IEEE esta trabalhando nos próximos padrões com alta taxa de transferência 802.11ac (Wi-Fi) e 802.11ad (WiGig)
- Frequência de portadora e largura de banda precisam ser maior
- Faixa de ondas milimétricas (EHF) torna isso possível
- Uso de novas tecnologias como OFDM e MIMO

Faixa de 60 GHz

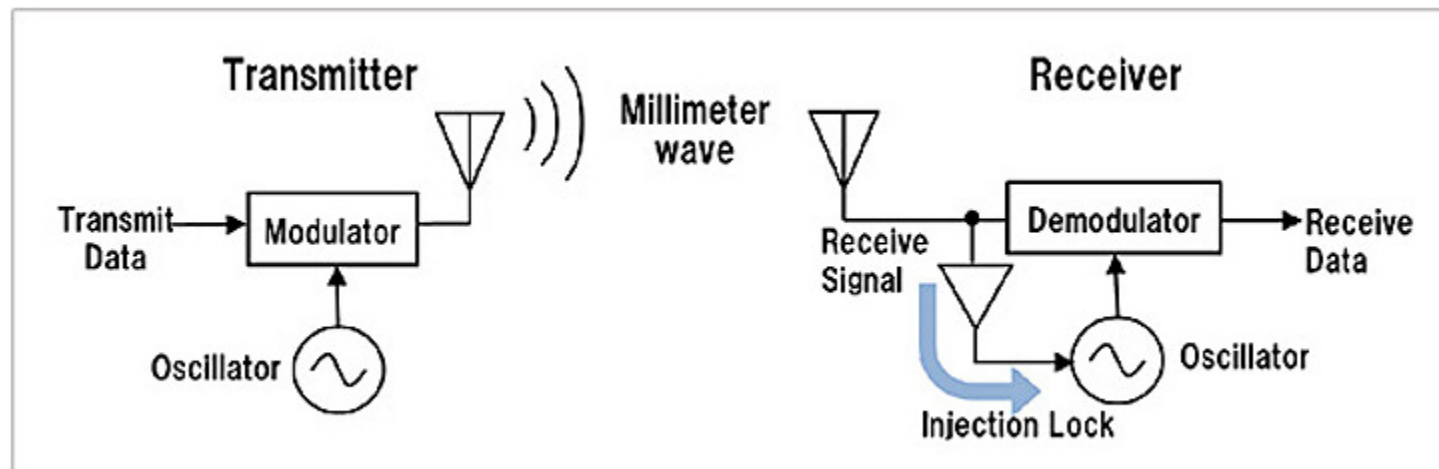
- Disponibilidade de espectro para atingir altas taxas (na ordem de gigabit)
- Tecnologia de semicondutores tornou-se aplicável (ex: SiBEAM chipsets)
- Disponibilidade mundial de espectro
- Largura de feixe estreita e absorção de oxigênio permitem imunidade a ruído e alta segurança de operação

WHDI – Wireless Home Digital Interface

- Permite transmissão de vídeo sem compressão em alta resolução (1080p)
- Usa banda não licenciada de 5 GHz conforme regulamentação do FCC
- Usa um canal de 40 MHz para vídeo 1080p descomprimido com taxa de 3 Gbps
- Usa um canal de 20 MHz para vídeo 1080i e 720p descomprimidos com taxa de 1.5 Gbps
- Alcance em torno de 100 m e latência < que 1 ms

Sony's Millimeter-Wave

- Solução da Sony para alta taxa de transferência dentro de equipamentos eletrônicos
- Foi apresentada na ISSCC 2010
- Faixa de 30 a 300 GHz com taxa de 11 Gps



SOLUÇÕES DA NI PARA TESTES EM DISPOSITIVOS WIRELESS

NI WLAN Measurement Suite

- Compatível com IEEE 802.11a/b/g
- API para LabVIEW e CVI
- Medidas até 10 vezes mais rápidas que instrumentos tradicionais
- Suporta medidas com EVM, Spectrum Mask, Carrier Leakage e Frequency Offset

NI WiMAX Test System

- Geração de sinal de 85 MHz a 6.6 GHz
- API para LabVIEW
- Medidas até 10 vezes mais rápidas que instrumentos tradicionais
- Desempenho para EVM de -44 dB para 3.5 GHz e -46 dB para 2.5 GHz

NI MIMO Test System

- Sincronização com 0.1 deg de channel-to-channel
- Até 4 canais de RF (geração e aquisição) com um único chassis PXI
- Pronto para uso com LabVIEW
- Ideal para prototipagem de sistemas MIMO 4 X 4

Outras opções

- Simulação de GPS (NI GPS simulator)
- Gravação e reprodução de RF (RF Record and Playback System)

Mais informações

<http://www.ni.com/rf/>

Obrigado!