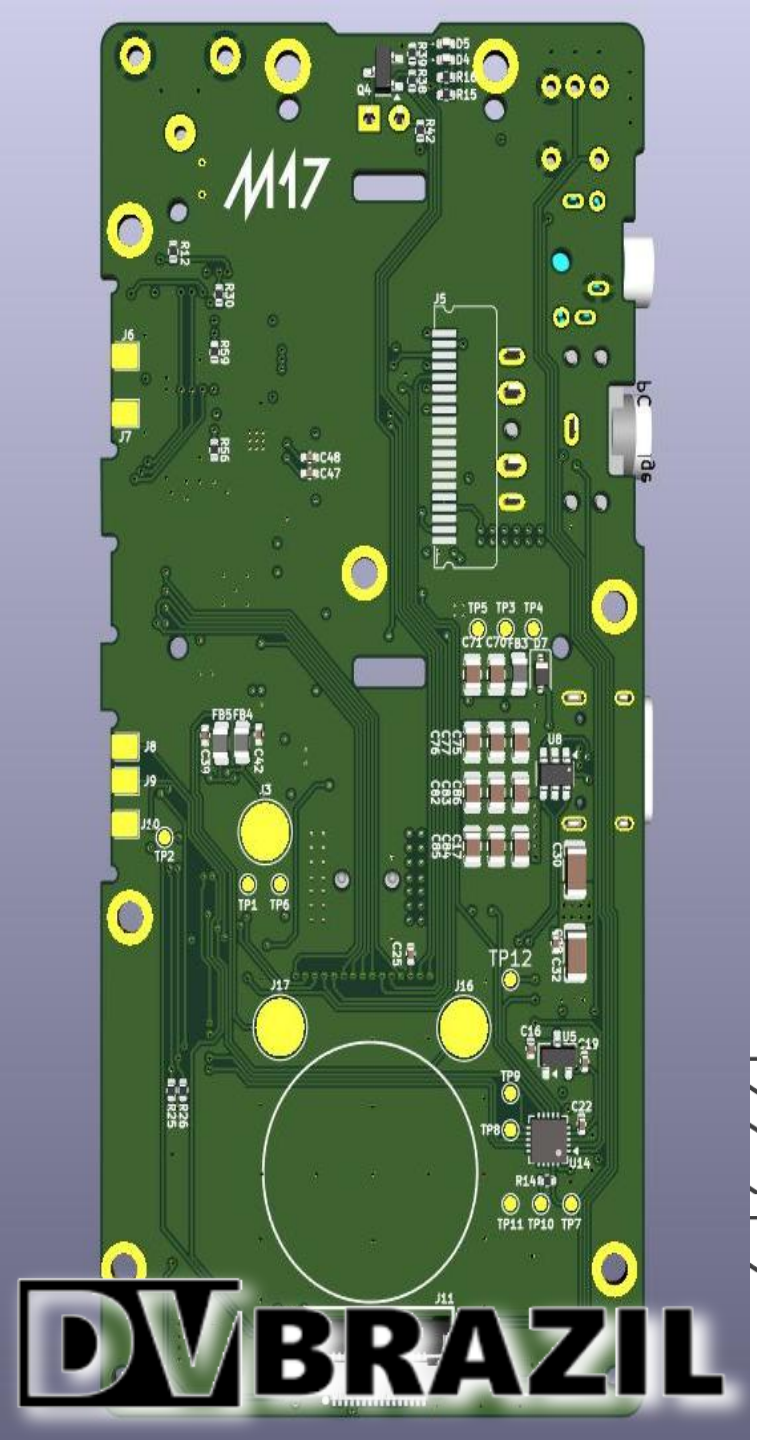


NET BR

M17

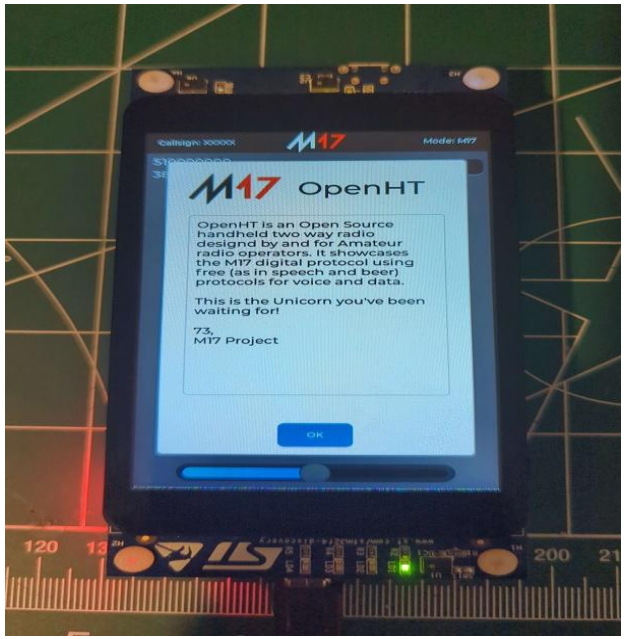
PROTOCOLO DIGITAL VOICE
FÁCIL DE ENTENDER

#NetBR Ed.315

Nesta Apresentação

Abordaremos o modo M17, como surgiu, como funciona, projetos, e algumas curiosidades. Não abordaremos aspectos mais técnicos, como programação, eletrônica, *firmwares*, e cálculos matemáticos

Caso tenha dúvidas, ou algo para acrescentar, poderá tecer comentários e contribuições ao final da apresentação, ou na página desta edição ao website dvbrazil.com.br



Contexto Histórico

O projeto foi iniciado em 2019 por Wojciech Kaczmarski SP5WWP em Varsóvia, na Polônia, junto a outros radioamadores em um clube local de radioamadores, envolvidos em projetos de comunicações em *digital voice*. Kaczmarski, tendo experimentado anteriormente os sistemas TETRA e DMR, decidiu criar um protocolo completamente aberto e deu-lhe o nome do endereço do clube - Mokotowska 17.

O M17 destinava-se a ser uma alternativa ao protocolos de *digital voice* vigentes à época, tais como D-STAR, P25, TETRA, DMR, YSF , uma vez que todos eles eram proprietários, mantidos por grandes corporações e marcas , envolviam chips específicos de fabricantes específicos, envolviam patentes técnicas e pagamento de licenças para utilização.

O M17 por sua vez seria concebido como um protocolo totalmente aberto e livre, tanto em *software* quanto *hardware*, sem depender de fabricantes específicos, sem patentes, sem licenças de utilização. E assim permanece até hoje. Em 2021, Kaczmarski recebeu o Prêmio ARRL (a liga americana de radioamadores) de Inovação Técnica, sobre seu desenvolvimento de um protocolo aberto de comunicação de rádio digital.

IMPORTANTE: conforme apresentarmos o M17 faremos comparações com o sistema DMR, simplesmente pelo fato do DMR ser um sistema bastante utilizado e conhecido e explicado aqui por nós, com materiais disponíveis para consulta. Não sendo portanto nossa intenção comparar M17 e DMR, mas sim algo meramente didático, comparando algo que pouco conhecemos com algo que bem conhecemos.

Modulação de Rádio

O M17, assim como o DMR, modulam em 4FSK (onde a movimentação de frequência determina o chaveamento de bits 0 e 1). Utilizam uma largura de banda de 12,5KHz, e uma velocidade de transmissão de 9600 bits por segundo.

Mas as semelhanças acabam por aqui. O DMR opera em TDMA (divisão por tempo para múltiplo acesso), permitindo 2 slots de comunicação em um único canal, já o M17 opera em FDMA puro (divisão por frequência), ou seja, durante uma transmissão M17 todo o canal é ocupado em um único QSO.

No DMR um *frame* é formado a cada 30ms, e 6 *frames* para formar um *superframe*. No M17, 6 *frames* de 40ms formam um *superframe*. Um *superframe* é um pacote completo: possui *preamble* (sinal de sincronização), cabeçalho (origem, destino, tipo de dados), a carga de dados digitais, e um *trailler* no final para auxiliar na correção de erros e indicar o final do pacote.

Aspecto	DMR	M17
Acesso ao canal	TDMA (2 slots)	FDMA contínuo
Modulação	4FSK	4FSK
Largura típica	12,5 kHz	12,5 kHz
Sincronismo	Crítico (slot)	Simples
Capacidade	2 QSOs/canal	1 QSO/canal
Latência local	Maior	Menor
Foco	Profissional e Radioamadorismo	Radioamadorismo
Codec	Proprietário	Aberto

Codificação de Voz (Codec 2)

A natureza do *digital voice* é justamente o *vocoder*, transformar a voz humana em dados digitais, e depois transformar estes dados digitais de volta em voz humana. O M17 optou pelo “Codec2” um *vocoder* de código aberto desenvolvido por David Rowe VK5DGR. Já as redes tradicionais tais como DMR, D-STAR, P25, etc, utilizam o *vocoder* AMBE (*Advanced Multi-Band Excitation*). Caso queira entender como o AMBE funciona sugerimos consultar a edição 281 da NETBR.

O Codec2 faz uma codificação preditiva linear com excitação sinusoidal harmônica mista. Bem, vamos traduzir isto. O Codec2 analiza a onda da voz humana e aplica uma equação matemática sobre esta onda, gerando dois números que podem ser transmitidos em meio digital. E faz o caminho inverso, transformando estes números de volta em voz humana.

De uma forma ainda mais simples de entender, enquanto o AMBE transforma a voz em uma partitura digital tabelada, o Codec2 atua como um conversor MP3 simplificado. No AMBE a voz é mais polida e natural porém depende de boa recepção RF dos pacotes, enquanto o Codec2 apesar de uma qualidade levemente àspera é mais tolerante às recepções fracas.

Lembrando que o M17 não trafega apenas voz, ele também pode trafegar rádio-pacotes de dados variados.

Uso Prático

1) Rádios com M17 nativo ou com firmware especializado

- **Handhelds comerciais com suporte M17**

Connect Systems CS7000-M17 – rádio portátil com **suporte M17 nativo** pronto para PTT/M17 sem modificações extras.
Connect Systems CS7000-M17 Plus – versão com M17/DMR intercambiáveis via botão (*dual mode*).

2) Rádios que podem suportar M17 com *firmware personalizado*

- **HTs com *OpenRTX* ou firmware modificado**

TYT MD-380 – popular HT UHF que pode ser reflashed com firmware *OpenRTX/M17*.
TYT MD-390 – também compatível com *OpenRTX* para M17 após modificação.
TYT MD-UV380 – versão dual-band que pode rodar *OpenRTX* com M17.
Baofeng DM-1701 – relatado funcionando com OpenRTX custom com TX/RX M17.

3) Modems / interfaces externas

Se você quer usar M17 com rádios **analógicos simples (aplicação IVG):**
MODEULE 17 - Placa/modem externo M17 (por exemplo, baseado em STM32/MCU), transforma rádios analógicos em M17 completos.

4) Plataformas SDR e Hotspots com M17

Se o objetivo é operar M17 via software e dispositivos de RF conectados:
Hotspots baseados em CC1200 (com script *CC1200 Hotspot Installer* + Pi/PC).
WPSD M17 Community Fork – firmware de hotspot que habilita M17 em boards MMDVM compatíveis (*legacy*).
mspot – hotspot M17-only para MMDVM hardware.
SDR++ / SDRangel / OpenWebRX – uso com SDR (RX/decoding; alguns podem TX se combinados com hardware apropriado)

Curiosidades:

Repetidoras M17: Atualmente existem 50 repetidoras M17 globalmente, nenhuma no Brasil, e infelizmente este número vêm subindo muito devagar. Uma repetidora M17 pode interligar-se a outras redes através de refletores, incluindo para redes DMR e D-Star.

Criptografia AES: Apesar de ser um projeto desenvolvido para radioamadores, o M17 suporta criptografia, prática proíbida nas faixas de radioamadorismo. Segundo os autores do projeto, esta camada de criptografia torna o projeto mais transparante justamente ao indicar que **não** há criptografia presente, ainda que possa ser utilizada para fins de pesquisas acadêmicas em suas faixas próprias.

CODEC2: Este *vocoder* além do M17 também é utilizado no **FreeDV**, um protocolo de *digital voice* destinado para as bandas de HF no radioamadorismo. Algumas modificações de parâmetros são necessários para esta operação, como a redução da velocidade de transmissão e nos parâmetros de correções de erros.

MMDVM: Em 2025 o MMDVM removeu o suporte ao modo M17 do MMDVMHost, justificando a remoção afirmando que o M17 apresentava falhas técnicas, uso limitado, e poderia aumentar a complexidade de manutenção. A decisão foi mal recebida pela comunidade do ***M17 Foundation***, que a considerou um ato autoritário e unilateral.

Considerações Finais

Em teoria é possível comunicar-se via M17 através de RPT analógica. Não é recomendável, mas se o fizer: obtenha autorização e supervisão do mantenedor; mantenha constante suporte e interação em voz analógica e seguindo a ética operacional; prefira QRT livre; e seja breve nos experimentos. Em comunicações simplex p2p, use apenas as faixas destinadas para comunicação digital.

Nesta apresentação conhecemos do protocolo M17, sua história, como funciona, equipamentos disponíveis, curiosidades. Compreendemos que o M17 é um projeto tanto de *hardware* quanto de *software*, não é um produto. O projeto e sua comunidade continuam ativos, desenvolvendo melhorias e inovações nos *softwares*, e pesquisando e testando novas versões de *hardwares* através de modificações e protótipos (veja mais em https://m17project.org/).

E você? Já testou o M17? Pretende testar?
Conte aqui para nós, ou deixe seu comentário na página desta edição.

Caso tenha interesse por um ou mais assuntos abordados, recomendamos que faça suas próprias buscas e pesquisas, tendo este material e conteúdo aqui apresentado como mera referência.

AGRADECEMOS PELA ATENÇÃO

#NetBR Ed.315

Consultas sugeridas:

https://m17project.org/
https://pt.wikipedia.org/wiki/M17_(sistema_de_radio)
https://x.com/m17_project/with_replies
https://www.repeaterbook.com/repeaters/niche/index.php?mode=M17

•O Autor deste artigo (PY2UTU) e seus divulgadores (DVBrazil) não assumem responsabilidade sobre atos ou omissões de terceiros que venham mencionar o conteúdo deste artigo em outros conteúdos e materiais e meios. Algumas imagens presentes são de domínio público, as demais imagens presentes neste conteúdo foram geradas por AI e cedidas a DVBrazil. Reprodução ou divulgação, ainda que parcial, requer prévia autorização da DVBrazil.