

Introdução ao Packet Radio *Por: CT2HPM*

[História do packet](#)

[Porque é que o packet ultrapassou os outros modos?](#)

[Elementos de uma estação de packet](#)

[Limitações da distância](#)

[Canal partilhado](#)

[O que é o AX.25?](#)

[Redes e protocolos especiais](#)

[Outros Protocolos](#)

[Esquemas de Redes](#)

[Digipeaters](#)

[KA-Nodes](#)

[NET/ROM](#)

[ROSE](#)

[TCP/IP](#)

[TexNet](#)

[Transferência de mensagens da BBS](#)

Don't forget to look at: [What is packet radio? A primer](#)

O Packet Rádio é um modo digital particular de comunicações de Radio Amador, o qual corresponde às telecomunicações computadorizadas. O modem telefónico é substituído por uma caixa "mágica" chamada terminal node controller ([TNC](#)); o telefone é substituído por um rádio transceiver, e o sistema de telefone é substituído pelas ondas de rádio amador "livres". O packet rádio toma qualquer fluxo de dados enviado pelo computador e envia-os via rádio para outra estação de rádio amador similarmente equipada. O packet rádio é assim chamado porque ele envia os dados em pequenos grupos, ou pacotes.

Qual é a história do packet radio ?

A tecnologia de packet foi desenvolvida no meio dos anos 60 e foi posta em aplicação prática na ARPANET a qual se estabeleceu em 1969. Iniciado em 1970, a ALOHANET, baseado na Universidade do Hawai, foi o primeiro projecto de packet rádio em larga escala. O packet rádio de amador começou em Montreal, Canada em 1978, a primeira transmissão ocorreu em 31 de Maio. Isto foi seguido pelo desenvolvimento no "Vancouver Amateur Digital Communication Group" (VADCG) do Terminal Node Controller (TNC) em 1980.

O corrente standard TNC originou-se de uma discussão em Outubro de 1981 no meeting de Tucson Chapter da IEEE Computer Society. Uma semana mais tarde, seis dos participantes juntaram-se e discutiram a viabilidade de desenvolver um TNC que estivesse disponível para os amadores por um custo modesto. O "Tucson Amateur Packet Radio Corporation" (TAPR) foi formado deste projecto. Em 26 de Junho de 1982, Lyle Johnson, WA7GXD, e Den Connors, KD2S, iniciaram o contacto via packet com a primeira unidade TAPR. O projecto progrediu da primeira unidade de protótipo ao TNC-1 e finalmente ao TNC-2 o qual é agora a referência para a maioria dos operadores de packet no mundo.

Porque é que o packet ultrapassou os outros modos?

O packet tem três grandes vantagens sobre os outros modos digitais: transparência, correcção de erros e controle automático.

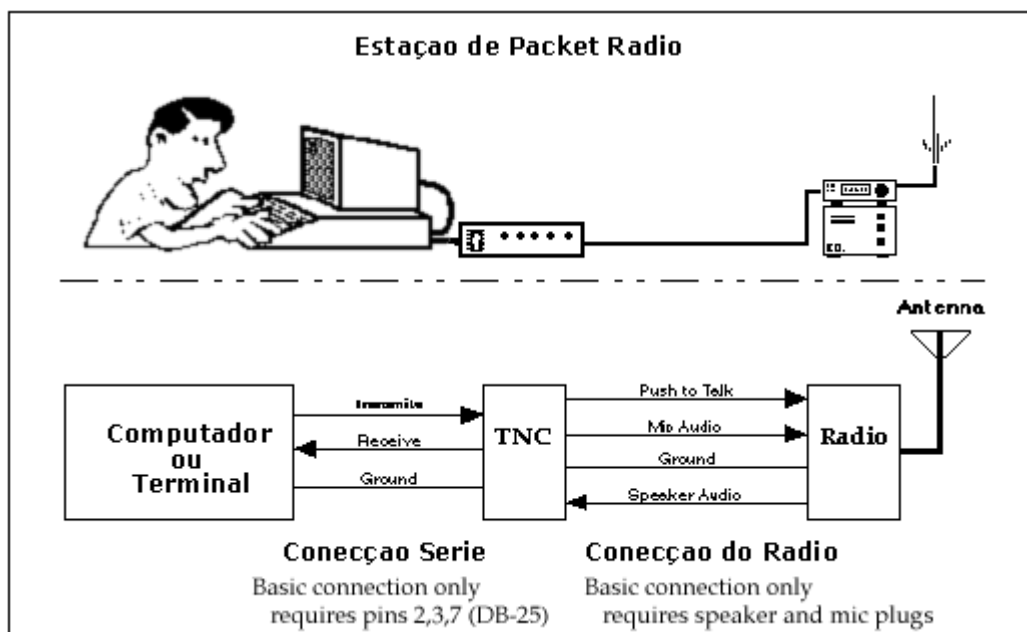
A operação de uma estação de packet é transparente; conectar a outra estação, escreva a sua, e ele envia-a automaticamente. O terminal Node Controller (TNC) divide automaticamente as mensagens em pacotes, ativa o transmissor, e manda os pacotes.

Enquanto recebe os pacotes, o TNC automaticamente descodifica, verifica os erros, e mostra as mensagens recebidas. O packet rádio prevê os erros de comunicação devido aos seus esquemas de detecção. Se um pacote é recebido, é verificado os erros e apenas é mostrado se estiver correcto. Em adição, qualquer packet TNC pode ser usado como uma estação de retransmissão, por vezes chamado digipeater. Isto permite um maior alcance ligando várias estações em conjunto.

Os utilizadores podem ligar-se aos TNCs dos seus amigos a qualquer hora que queiram, para ver se eles estão em casa. Alguns TNCs têm mesmo BBSs pessoais (chamadas por vezes mailboxes) para que outros radioamadores possam deixar mensagens para eles quando não estão em casa. Outra vantagem do packet sobre os outros modos é a capacidade para muitos utilizadores serem capazes de usar a a mesma frequência do canal simultaneamente.

Que elementos constituem uma estação?

A figura 1 mostra uma ilustração da ligação de uma estação através de um diagrama esquemático dos diversos componentes.



TNC (terminal Node Controller)

O TNC contém o modem, o processador do computador (CPU), e o circuito associado requerido para converter as comunicações entre o seu computador (RS-232) e o protocolo de packet rádio usado. O TNC junta os pacotes de dados recebidos do computador, activa o verificador de erros (CRC) para os pacotes, modula-o em áudio frequência, e coloca fora os sinais apropriados para transmitir os pacotes através da ligação ao rádio. Também faz o processo contrário, traduzindo o áudio que o rádio ligado recebe num fluxo de bytes que depois são enviados ao computador.

A maioria dos amadores presentemente usam 1200 bps e 9600 bps (bits por segundo) para o packet de VHF e UHF local, e 300 bps para distâncias longas, baixa largura da banda na comunicação de HF. As altas velocidades estão disponíveis para usar em VHF, UHF, e especialmente na região das microondas, mas muitas vezes requerem hardware e drivers especiais (não são plug-and-play).

Computador ou Terminal

Isto é o interface do usuário. Um computador correndo um programa emulador de terminal, um programa de packet específico, ou apenas um

terminal pode ser usado. Para os computadores, quase qualquer programa de comunicação do modem (ex. Procomm+, Bitcom, X-Talk) podem ser adaptados para o uso do packet, mas existem também programas de rádio packet próprios disponíveis. Um terminal, será possivelmente a opção mais barata, mas terá algumas limitações. A maioria dos terminais não permite scroll backwards, gravar informação, upload ou download de ficheiros.

O rádio

Para o packet de 1200/2400 bps UHF/VHF, normalmente são usados rádios de FM de banda estreita. Para o packet HF, de 300 BPS de dados é usado iusado sobre uma faixa de modulação lateral (SSB). Para o packet de alta velocidade (começando nos 9600 bps), rádios especiais ou rádios de FM modificados devem ser usados. O packet rádio de 1200 bps AFSK TNCs usado nos 2-metros (144-148Mhz) é o mais comum pelos radioamadores.

Qual é a limitação da distância de packet radio?

Desde que o packet rádio é mais usado nas frequências de rádio mais altas (VHF), o alcance da transmissão um tanto limitado. Geralmente, o alcance da transmissão é limitado à "linha de visão desobstruída" mais aproximadamente 10-15%. O alcance da transmissão é influenciado pela potência do transmissor e do tipo e localização da antena, como também pela actual frequência usada e o comprimento da comunicação com a antena (o cabo que liga o rádio à antena). Outro factor que influencia o alcance da transmissão é a existência de obstruções (colinas, grupos de edificios, etc). Assim, para o packet nos 2 metros (144 - 148Mhz), o alcance pode ser de 20 a 160 Km, dependendo das combinações específicas das variáveis mencionadas em cima.

O que significa que podemos usar o mesmo canal?

O Packet radio, sem comunicação de voz, pode suportar múltiplas conversações na mesma frequência ao mesmo tempo. Isto não quer dizer que não possa ocorrer interferências quando duas estações transmitem ao mesmo tempo, conhecido como colisão. O que ao mesmo tempo significa neste sentido é possível múltiplas conversações numa administração. As conversações ocorrem durante o tempo em que as outras conversações não estão a usar o canal. O packet rádio usa o protocolo chamado [AX.25](#) para realizar esta partilha de canal.

O AX.25 especifica o acesso do canal (capacidade de transmitir no canal) controlado por CSMA (Carrier Sense Multiple Access). Se precisa de transmitir, o TNC verifica o canal para ver se alguém está a transmitir. Se ninguém está transmitindo, então o TNC activa o rádio, e envia os pacotes. Todas as outras estações escutam os pacotes e não transmitem até acabar. Infelizmente, acidentalmente duas estações podem transmitir ao mesmo tempo. Isto é chamado uma colisão. Se uma colisão ocorre, nem um nem outro TNC receberá a resposta de volta do ultimo pacote enviado. Cada TNC esperará um tempo e depois retransmite o pacote. Na actualidade, é usado um esquema mais complexo para determinar quando o TNC transmite.

O que é o AX.25?

AX.25 (Amador X.25) é o protocolo da comunicação de packet radio. Um protocolo é um standard para o sistema de comunicação entre dois computadores um com o outro, um pouco análogo como usar um formato empresarial quando se escreve uma carta empresarial. O AX.25 foi desenvolvido nos anos 70 e baseado no protocolo de redes de cabo X.25. Devido à diferença no transporte médio (rádios vs cabos) e devido aos diferentes esquemas de endereços, o X.25 foi modificado melhorar as necessidades radioamadores. O AX.25 inclui um campo de digipeater que permite outras estações repetir automaticamente os pacotes para aumentar o alcance das transmissões. Uma

vantagem do AX.25 é que cada pacote enviado contém o indicativo do emissor e receptor, assim permite a identificação da estação em todas as transmissões.

Redes e protocolos especiais de packet

Isto é uma amostra dos esquemas de redes mais populares de hoje. Sem dúvida, existem mais esquemas de redes personalizado do que os listados. Consulte a sua rede de packet local para saber as especificações da rede.

Existe outro protocolo em uso para além do AX.25?

O AX.25 é considerado de facto o protocolo standard para o uso dos radioamadores e é mesmo reconhecido em muitos países como um modo de operação legal. Contudo, existem outros standards. O TCP/IP é usado em algumas áreas do radioamadorismo. Além disso, alguns protocolos de rede usam outros formatos de packet além do AX.25. Contudo, muitas vezes os protocolos especiais packet radio são encapsulados com estruturas do AX.25. Isto é feito para segurar o problema com as regulações exigidas pelas transmissões de packet rádio serem do tipo AX.25. Contudo, essas regras encapsuladas AX.25 variam de país para país.

Esquemas de redes

Durante os primeiros dias do packet rádio, tornou-se aparente que uma rede de packet era precisa. Para este fim, os seguintes esquemas de redes de packet foram criados.

Digipeaters

Os primeiros esquemas de rede com rádio packet foram os digipeaters. Os digipeaters simplesmente olham para um pacote, e se a chamada estiver no campo do digipeater, enviam o pacote. Os digipeaters permitem o aumento de alcance da transmissão através da retransmissão dos pacotes dirigidos ao digipeater. Este esquema funciona bem quando apenas algumas pessoas estão no canal de rádio. Porém, como o packet ficou mais popular, os digipeaters rápidos começaram a entupir as ondas com tráfego quando é repetido a longas distâncias. Também, se um pacote se perder num dos digipeaters, a estação originária terá que retransmitir o pacote todo de novo, provocando ainda mais congestionamento.

KA-Nodes

A Kantronics melhorou ligeiramente o digipeater e criou os nodes KA. Com digipeaters, o node KA simplesmente repete os frames de AX.25. Contudo, a KA-Node reconhece todas as transmissões a cada ligação (node) em vez de todas as ligações. Então, em vez de reconhecimento fim para fim, O KA-Nodes permite conexões mais seguras com menos intervalos, porque os reconhecimentos são levados apenas numa ligação. Os nodes KA são mais seguros do que os digipeaters, mas não são uma verdadeira rede. Isto é similar a ter de instalar a tua rede de telefone para fazer uma chamada telefónica.

NET/ROM

A NET/ROM foi um dos primeiros esquemas de rede a tentar resolver os problemas com digipeaters. Um utilizador liga a uma estação NET/ROM como se ligasse a outra estação de packet. De lá, podemos enviar comandos para indicar à estação para ligar a outro utilizador ou ligar a outra estação de

NET/ROM. Isto conecta, depois liga novamente, significa que para um utilizador de TNC, tu estás ligado a uma estação local apenas e as suas transmissões não precisam de ser repetidas pela rede toda correndo o risco de perder pacotes. Esta ligação local provou ser mais segura.

A NET/ROM não usa todos os protocolos do AX.25. Ao invés, usa pacotes AX.25 especiais chamados pacotes "Unnumbered Information" (UI) e depois põe os seus próprios protocolos especiais em cima do AX.25. Isto é usado de novo para aumentar a eficácia das suas transmissões. Os nodes NET/ROM, em intervalos regulares, transmitem para outros nodes a sua corrente lista de nodes conhecidos. Isto é bom porque à medida que os novos nodes vão ficando on-line, são automaticamente integrados na rede. Contudo, se as condições da banda do canal não forem as melhores, a entrada nesses nodes na rede será impossível. Isto origina o software de rota NET/ROM para escolher as rotas para os nodes distantes que são impossíveis. Este problema exige usuários que desenvolvam uma rota manualmente para um node distante definindo cada pulo em vez de usar a característica de rota automática e definindo cada pulo em vez de usar a característica de rota automática.

O NET/ROM é um programa firmware comercial (software colocado num chip) que é usado como uma substituição ROM nos TNCs tipo TAPR. Outros programas estão disponíveis para emular NET/ROM. Entre eles estão o TheNet, G8BPQ node switch, MSYS, e algumas versões do NET.

ROSE ROSE é outro protocolo de rede derivado do X.25. Cada node ROSE tem uma lista fixa dos nodes que pode alcançar. Para um usuário usar uma ligação ROSE, ele emite um sinal de conexão com a estação de destino e no campo de digipeater coloca o indicativo do Rose local e a ligação ROSE distante que a estação de destino pode ouvir. Diferente disso, a rede é completamente transparente ao usuário.

O ROSE's usa uma tabela de rotas fixas que assegura que os nodes ROSE não tentem dirigir pacotes por rotas que não são fiavelmente alcançáveis, como os nodes NET/ROM fazem frequentemente. Contudo, o ROSE sofre de uma inabilidade de actualizar automaticamente as tabelas de rotas como os novos nodes que vão ficando on-line. Os operadores devem actualizar manualmente as tabelas de rotas, é por isso que as redes ROSE requerem mais manutenção.

TCP/IP

O TCP/IP significa Transmission Control Protocol/Internet Protocol. O TCP/IP é normalmente usado nas redes de internet. O processo TCP/IP contém diferentes facilidades de transmissão como o FTP (File Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transport Protocol), Telnet (Remote terminal protocol), e NNTP (Net News Transfer Protocol). O programa KA9Q NOS (também chamado NET) é a mais comum versão usada de TCP/IP em packet rádio. O NOS original foi escrito para PCs compatíveis. Contudo, o NOS foi exportado para muitos computadores diferentes como o Amiga, Macintosh, Unix, e outros. Pequenos computadores como o Commodore 64 e o Timex-Sinclair não tem uma versão corrente do NOS disponível. As redes amadoras baseadas em TCP/IP têm-se tornado mais comuns cada dia que passa.

TexNet

O TexNet é um switch de 3 portas designado para criar a coluna dos 9600 baud com dois canais de acesso. A rede TexNet provê acesso de rede transparente ao usuário. O utilizador simplesmente acede ao seu node local TexNet e então qualquer um conecta um usuário a outro nodo ou acede aos vários sistemas de serviços. O TexNet prevê a estabilidade de rotas fixas, enquanto permite a entrada automática de novos nodes na rede.

Transferência de Mensagens da BBS: Muitos dos programas de BBS usados em packet rádio permitem que e-mails e boletins sejam transferidos das redes de packet radio. As BBSs usam um protocolo especial avançado desenvolvido originalmente por Hank Oredsen, WORLI. Além de serviços de BBSs, muitos construtores de TNC desenvolveram software de BBSs pessoais para permitir o serviço de dados da BBS avançar directamente para TNC do amador, ficando guardada na chamada mail-box. Isto permitiu que os operadores receber e-mails via packet à noite e evitar estarem na rede em horas de grande tráfego.

Referências:

Documento Original de: Greg Jones, WD5IVD

Finke, C. R. (Ed.) (1992, Fevereiro 15). TPRS Quarterly Report. Texas Packet Radio Society, Inc.

Jones, G., G. Knezek, M. Hata. (1992). Packet Radio Prospects for Educational Data Communications. Proceedings of the Ninth International Conference on Technology in Education, 1, 218-219. Paris, France.

Lucas, Larry, Greg Jones, David Moore. (1992) An Educator's Alternative to Costly Telecommunications. Texas Center for Educational Technology, Univ. of North Texas.

Steve Watt, KD6GGD, steve@wattres.SJ.CA.US. (1993). Frequently Asked Questions from the listing in the rec.radio.amateur.packet newsgroup for the USENET network. Version 1.11.

Tucson Amateur Packet Radio Corporation. terminal Node Controller Manual, Firmware Release 1.1.8, Tucson, AZ: Author.



Os artigos são da responsabilidade de quem os escreveu.

Os restantes conteúdos de - © Radioamadores.net

Página "Introdução ao Packet Radio" actualizada em: 08-02-2003

[Home Page](#) |