

IP over AX.25

Diverso tempo fa, 3 anni circa, se la mia nozione di tempo non sbaglia, ho pensato alla possibilità di utilizzare il protocollo TCP/IP (da ora più semplicemente IP) con il packet radio. Ho cercato di convincermi, ne ho parlato con alcuni, poi in occasione dell'installazione di un nodo packet cluster con Vittorio IK4CIE ho cominciato a riprendere confidenza con il packet e con i programmi attualmente in uso. Non è stato semplice, i miei primi test Packet sono di almeno 15 anni fa con un TNC della Heatkit autocostruito, ma chi mi conosce sa che la mia attività è scarsa, specie in packet, quindi è passato molto tempo dall'ultima mia uscita in packet.

Le idee e la implementazione che descrivo non sono una novità, da tempo si può usare IP con il packet, voglio solo aggiungere il contributo della mia esperienza.

Il protocollo IP.

Senza entrare in dettagli, il protocollo TCP/IP, o meglio l'insieme di protocolli IP, è un valido supporto di comunicazione, non tanto per qualità particolari, ma per la sua ampia diffusione. In effetti il protocollo IP soffre di diversi problemi per le tecnologie attuali, in particolare non affronta problemi di sicurezza, il trasporto di traffico multimediale tipo telefonia e ha uno schema di indirizzamento ormai scarso, ma con 'aggiunte' correzioni ed ampliamenti viene largamente usato.

La sua adozione consente l'impiego di un'ampia fascia di programmi dalla posta elettronica alla consultazione di Web, al trasferimento di file: programmi molto diffusi grazie ad internet.

Il packet radio consente, da tempo, tutto quello che fa internet, ma non è altrettanto diffuso e, soprattutto, è a disposizione di soli tecnici, come i radioamatori, e non del grande pubblico.

Perché allora usare IP? Semplicemente per usare tutti i programmi sviluppati con IP e interfacciarsi alla rete IP pubblica: Internet.

Il protocollo IP deve utilizzare un media per il trasporto dei dati, una rete ethernet, un cavo seriale, un canale radio, o una fibra ottica sono tutti buoni. E' evidente che ogni media avrà pregi e difetti, come capacità di trasporto, immunità dai disturbi, distanze, ecc. Il livello fisico, facendo riferimento alla struttura ISO/OSI, e il livello data link non sono oggetto del protocollo IP e risulta relativamente agevole implementare IP su vari media.

L'idea di base per l'impiego del packet con IP è quella di fornire uno strumento agevole, anche a persone non pratiche, per la trasmissione di e-mail, specie per impieghi di protezione civile. Per usi radioamatoriali ho ancora qualche dubbio, in quanto la tradizionale rete di BBS funziona bene e l'impiego del packet per 'navigare' in internet non è facilmente proponibile per limitazioni di velocità, per prestazioni non paragonabili a modem telefonici, ADSL, HDSL, ecc., ecc..

Ho provato a pensare all'invio di fonogrammi, quelli che vanno dal CCS al COM, alle ripetizioni e agli errori che facilmente si ripetono. Usare programmi dedicati al packet, come il Fly, è alla portata di OM, e non tutti, l'uso di un client di posta come Outlook Express o Netscape è alla portata di tutti quelli che hanno un minimo di dimestichezza con internet.

I vantaggi sono quindi legati alla interfaccia utente/computer, le prestazioni sono tipiche del packet con velocità a 1200 b/Sec o 9600 b/Sec, e comunicazione half duplex.

Velocità maggiori, fino al Mb/Sec e oltre sono possibili, ma non con apparati commerciali in banda 144 - 435 MHz o con modem tradizionali.

La soluzione adottata

La soluzione che ho preso in esame ha dato buoni risultati, ovviamente non è l'unica e probabilmente nemmeno la migliore. Certamente ha un costo, in quanto poggia su software Microsoft NT/2000, Win 9x, e relativo hardware opportunamente dimensionato (non 486, per intenderci) al momento non include DOS o Linux, notoriamente meno onerosi. Il software per il packet è quello sviluppato da SV2AGW, il greco per me e Vittorio, che vuole 28\$ per la licenza d'uso (ma si può fare tutto anche senza licenza).

Quando si è pensato al packet cluster, si è finito con lo scartare l'uso di Linux e relativi prodotti, per la poca conoscenza di UNIX (la mia è arrugginita) e si voleva fare in fretta. Per l'implementazione IP over AX.25, ho preferito continuare il filone perché, ne sono sicuro, non avrei trovato il tempo e le condizioni per ricominciare da capo.

L'idea è quindi quella di sostituire il classico modem telefonico e il telefono con un modem packet e la radio.

Andiamo con ordine: prima la parte packet.

Mi sono procurato due TNC (tre con quello della sezione) a 9600 b/Sec. Sono stato fortunato: ho trovato un TNC2H e un TNC3S della Symek, usati, ad un prezzo ragionevole e ottimi per questo impiego (grazie Vittorio).

Ho scartato l'idea di iniziare a 1200 b/Sec per avere prestazioni ragionevoli.

La modulazione a 9600 b/Sec è di tipo FSK e non AFSK come i 1200. In pratica il segnale ON/OFF, corrispondente ai bit 1/0, pilota direttamente il modulatore dell'apparato. L'AFSK (Audio Frequency Shifted Key) associa un tono al livello logico 1 (bit), un tono differente al livello logico 0. Il segnale AFSK può pilotare direttamente l'ingresso microfonico del TX, l'FSK no.

Inoltre, velocità alte richiedono una catena TX - modem - RX lineare, senza grosse distorsioni e ritardi come quelle introdotte dai circuiti di adattamento microfonico e audio degli apparati.

Le radio di recente costruzione, come il Kenwood TM-V7, sono predisposte per l'uso packet a 9600, con una presa dedicata, altri apparati devono essere modificati. La modifica non è difficile e sono disponibili istruzioni per gli apparati più diffusi. Io ho modificato, con piena soddisfazione, un Yaesu 712-RH. Ci vuole un poco di cura, vista la dimensione dei circuiti SMD, ma nulla di più.

Ho cominciato così a riprendere confidenza con il packet. Uno dei primi collegamenti l'ho fatto con il BBS IK4MGV-8 e non sono riuscito a disconnettermi: non sapevo più come fare per passare dal modo conversazione al modo comandi. Ho spento tutto e ho ricominciato il giorno dopo.

Con l'aiuto di Vittorio ho implementato un ulteriore nodo per prove mirate. Il risultato è stato interessante e ha consentito di evidenziare diversi problemi. Primi fra tutti i rientri di radiofrequenza.

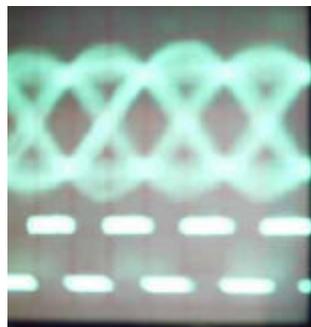
Con antenne dislocate vicino alla radio, il rientro di RF è veramente tanto, ma a questo si aggiunge il rumore generato dal computer, tanto che lo strumento della radio segnava segnali di livello 7-8. Si è provveduto ad allontanare l'antenna, chiudere accuratamente e con le viti il PC (abituamente aperto), sistemare le masse, accorciare i cavi, inserire filtri. Il rumore è sparito.



Si possono notare i toroidi sulle alimentazioni e sull'entrata digitale.

Altro problema è stato verificare il funzionamento dei modem.

I TNC citati sono equipaggiati con un modem derivato dal progetto originale di G3RUH¹ (senza le varianti presenti in altri TNC). Questo modem funziona molto bene e consente alcune tarature molto utili ad adattare il segnale trasmesso con la radio. Dispone di dip-switch, che alterano la curva di un 'filtro' in modo da adeguare al meglio l'abbinamento modem/radio. Il modem e il TNC presentano procedure e test point per valutare tensioni e forma d'onda. Particolarmente significativo è il diagramma ad occhio, mentre molto semplice è una procedura per valutare il BER (Bit Error Test).



Il diagramma ad occhio ottenuto con le tarature

Con Vittorio ho potuto verificare l'efficacia di queste tarature e come certi apparati si prestano meglio di altri alla trasmissione a 9600.

Il software.

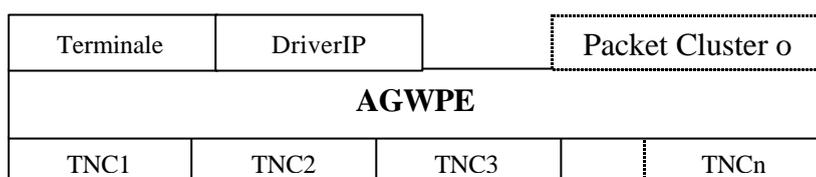
Messo a punto la parte radio, mi sono focalizzato sul software. I programmi di SV2AGW sono molto interessanti, e abbastanza semplici da comprendere (magari non al primo colpo, ma insomma...).

In particolare il modulo AGWPE interfaccia il TNC con il computer. AGWPE, da solo, non fa molto se non uniformare vari modelli di TNC, dal Baycom alla scheda sound blaster, e renderli

¹ <http://www.symek.com> <http://www.amsat.org/amsat/articles/g3ruh/109.txt>

disponibili con una modalità unica, ad altri programmi. AGWPE (**P**acket **E**ngine) fornisce, quindi, un servizio per l'uso del modem-TNC e non si cura di rendere questo servizio fruibile direttamente dall'utente. Un secondo programma, come ad esempio un terminale, un software di rete o il software del packet cluster, può usufruire del servizio AGWPE per una specifica applicazione. Il concetto non è immediato e la documentazione non illuminante, ma il meccanismo è molto valido e flessibile.

AGWPE può interfacciare più TNC e più applicazioni contemporaneamente., E' così possibile usare il driver TCP/IP, quindi la posta elettronica, e una applicazione terminale con la quale connettersi ad un collega in modalità classica.



La struttura logica dei moduli AGW

Nella funzione di gateway, che trasla una rete IP tradizionale in una rete IP via packet, il programma che usa i servizi di AGWPE è un driver di una scheda di rete.



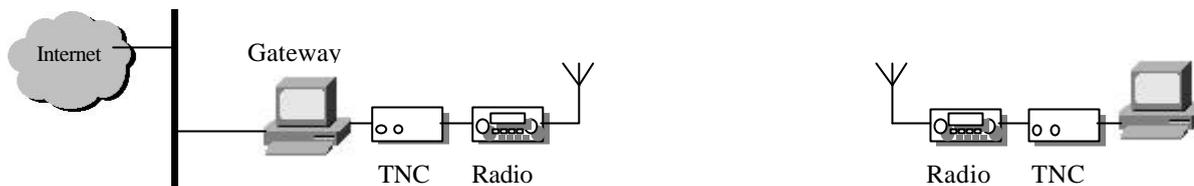
La scheda di rete SV2AGW definita su Windows 2000

Come risultato finale ci si ritrova con una scheda di rete e relativo protocollo TCP/IP che ha come media la radio. Non resta che configurare i parametri IP, come per una qualunque scheda di rete, e usare i programmi classici per internet.

La soluzione testata

La soluzione implementata usa un PC (gateway²) con Windows 2000 server (ma va bene anche Windows 2000 Professional o NT o Windows 98, mentre ho avuto qualche difficoltà con Windows 95) interfacciato ad internet e ai relativi servizi, come la posta. I programmi AGWPE e

² Un gateway è normalmente un apparato che si interpone fra reti con protocolli differenti per consentire uno scambio di informazioni.



La rappresentazione schematica di quanto realizzato

AGW TCP driver, con relativo modem e radio. Il nodo che accede al gateway, usando esclusivamente il canale radio, vede un PC Windows 98 con i programmi AGWPE e AGW TCP driver e, ovviamente, modem e radio.

Il gateway è connesso ad internet con ADSL, e un programma di proxy (WinGate) quest'ultimo, però solo per necessità non legate all'applicazione IP over AX.25. Ho fatto prove per accedere al dominio ariparma.it con indirizzi di e-mail i4nkf@ariparma.it e simili.

L'intenzione finale è collocare il gateway in un sito dove disporre di una connessione IP fissa e permanente e sono in vaglio alcune soluzioni. Al radioamatore resta la possibilità di accedere al gateway con i protocolli IP.

Tutto sembra funzionare bene, la posta può essere spedita e ricevuta, si può anche 'navigare' basta avere un poco di pazienza.

Considerazioni finali.

Il risultato finale è soddisfacente e certamente allineato con le aspettative. 9600 b/Sec è una velocità inadeguata per navigare in internet, ma sufficiente per servizi come e-mail. Trasmettere 20-25 KByte, quindi un messaggio con un breve allegato, magari anche un'immagine in Jpeg (una foto digitale del fiume in piena o del fontanazzo?) richiede un tempo accettabile.

Rimangono molte cose da fare, ad esempio verificare l'interoperabilità con altri sistemi, verificare l'affidabilità del sistema, verificare se è possibile assegnare in modo dinamico indirizzi IP e così via. Poi il canale radio/packet va ottimizzato in modo da ridurre le commutazioni TX-RX e i relativi tempi tipiche della modalità half duplex. Insomma bisogna provare.

Naturalmente sono a disposizione per chiarimenti, delucidazioni e sono ben accetti i suggerimenti e le critiche costruttive. Per ogni cosa sono reperibile a: f.restori@rsadvnet.it.