

Linux w służbie radioamatorskiej

Przemysław Frasunek (SQ8JIV)
<venglin@freebsd.lublin.pl>

6 maja 2004 r.

Wstęp dla niewtajemniczonych (1)

- Kim jest krótkofalowiec?
 - posiada licencję krótkofalarską wydaną przez URTiP
 - do jej otrzymania konieczne jest pomyślne zdanie państwowego egzaminu
 - licencja uprawnia go do prowadzenia pod swoim znakiem wywoławczym łączności na określonych pasmach z wykorzystaniem określonych emisji i mocy
 - krótkofalarstwo to nie CB!
 - prawa i obowiązki krótkofalowców są definiowane przez uchwały Ministerstwa Łączności i ITU

Wstęp dla niewtajemniczonych (2)

- Po co mi to?
 - doskonalenie wiedzy z zakresu elektroniki i fizyki
 - eksperymentowanie
 - doskonała zabawa
- Przykłady pasm dostępnych do użytku amatorskiego
 - KF: 160m, 80m, 40m, 30m, 20m, 17m, 15m, 12m, 10m, 6m
 - UKF: 2m, 70cm, 23cm, wiele wyższych

Wstęp dla niewtajemniczonych (3)

- Przykłady emisji stosowanych w służbie amatorskiej:
 - głosowe: SSB, AM, FM
 - cyfrowe: RTTY, Packet Radio, AMTOR, FAX
 - pozostałe: telegrafia, SSTV, ATV
- Szybkie wprowadzenie do Packet Radio
 - zazwyczaj używane na pasmach 2m i 70cm, bardzo rzadko spotykane na KF
 - stosuje modulację FSK
 - prędkości: 300 bps (KF), 1200 bps (2m), 9600 bps (70cm)
 - w warstwie drugiej ISO/OSI opiera się o protokół AX.25

Wstęp dla niewtajemniczonych (4)

- Szybkie wprowadzenie do Packet Radio:
 - ramki AX.25 mogą być nośnikiem IP
 - na potrzeby służby amatorskiej IANA przydzieliła klasę 44/8
 - w amatorskim “intranecie” nie funkcjonuje routing dynamiczny, plik zawierający listę statycznych tras jest udostępniony administratorom węzłów sieci
 - routing pomiędzy interfejsem radiowym a publicznym internetem jest zabroniony, aczkolwiek internet może być wykorzystany do tworzenia tuneli w obrębie sieci 44/8

Wstęp dla niewtajemniczonych (5)

- Szybkie wprowadzenie do APRS
 - działa w oparciu o nienumerowane ramki AX.25
 - umożliwia rozgłaszanie pozycji geograficznej uzyskanej z GPS, krótkich wiadomości tekstowych, biuletynów informacyjnych
 - definiuje własne reguły “routingu”: aliasy WIDEn-n, TRACEn-n, RELAY
 - częstotliwością wywoławczą APRS w Polsce jest 144800 kHz

Linux a Packet Radio (1)

- Kernel praktycznie od samego początku wspiera AX.25 (również IP over AX.25), ROSE, NETROM i następujące urządzenia:
 - karta dźwiękowa połączona z radiem, kluczowanie PTT po porcie szeregowym
 - prosty modem typu Baycom połączony po porcie szeregowym lub równoległym
 - TNC
 - enkapsulacja AX.25 w Ethernecie

```
CONFIG_HAMRADIO=y  
CONFIG_AX25=y  
CONFIG_BPQETHER=y  
CONFIG_BAYCOM_SER_FDX=y  
CONFIG_BAYCOM_SER_HDX=y
```

Linux a Packet Radio (2)

- Konieczne jest zainstalowanie pakietów:
 - dla wszystkich: ax25-apps i ax25-tools
<http://ax25.sourceforge.net/>
 - dla BBSów: node
 - dla nowszych kart dźwiękowych userlandowy sterownik: soundmodem
<http://www.baycom.org/~tom/ham/soundmodem/>
- Przykładowa inicjalizacja interfejsu dla modemu Baycom

```
echo "vhf SR8DAT-0 1200 255 2 test" > /etc/ax25/axports
#nazwa interfejsu, SSID, szybkość, MTU, komentarz
sethdlc -p -i bcs0 mode "ser12*" io 0x2f8 irq 3 #połączenie
interfejsu bcs0 z portem szeregowym ttyS1
sethdlc -i bcs0 -a txd 300 slot 100 ppersist 60 half
#określenie trybu pracy (half duplex) i opóźnień
```

Linux a Packet Radio (3)

- Przykładowa konfiguracja soundmodemu (/etc/ax25/soundmodem.conf):

```
<?xml version="1.0"?>
<modem>
  <configuration name="sq8jiv">
    <channel name="Channel 0">
      <mod mode="afsk" bps="1200" f0="1200" f1="2200"/>
      <demod mode="afsk" bps="1200" f0="1200" f1="2200"/>
      <pkt mode="MKISS" ifname="ax0" hwaddr="SQ8JIV"
ip="10.0.0.1" netmask="255.255.255.0"
broadcast="10.0.0.255"/>
    </channel>
    <chaccess txdelay="300" slottime="100" ppersist="40"
fulldup="0" txtail="10"/>
    <audio type="soundcard" device="/dev/dsp" halfdup="1"/>
    <ptt file="/dev/ttyS0"/>
  </configuration>
</modem>
```

Linux a Packet Radio (4)

- Po takiej konfiguracji możliwe jest już wykorzystywane aplikacje działających bezpośrednio w warstwie AX.25, wybrane z nich:
 - ax25d – odpowiednik inetd, uruchamia określone aplikacje przy otwieraniu połączeń na konkretne SSID (np. /bin/sh dla SR8DAT-0, /usr/sbin/node dla SR8DAT-1)
 - mheardd i mheard – utrzymuje i wyświetla bazę wszystkich słyszanych stacji
 - ax25ipd – enkapsuluje ramki AX.25 w IP
 - listen – sniffer AX.25
 - rxecho – routuje ramki AX.25 pomiędzy portami

Linux a Packet Radio (5)

- call – nawiązuje terminalowe połączenie AX.25
- beacon – wysyła nienumerowane ramki AX.25
- Dołączenie bramki do światowej sieci Packet Radio wymaga kontaktu z koordynatorem polskiej części (44.165.0.0/16) – Januszem SP1LOP
- Dołączenie w charakterze użytkownika wymaga kontaktu z operatorem lokalnej bramki

Linux a Packet Radio (6)

- Włączenie enkapsulacji IP w AX.25 wymaga jedynie przypisania adresu do interfejsu sieciowego

```
ifconfig bcs0 inet 44.165.139.6 netmask 255.255.255.0 hw  
ax25 SR8DAT up
```

- ...i ewentualnie, interfejsu tunelowego:

```
ifconfig tun10 inet 44.165.139.6 netmask 255.255.255.255 up
```

Linux a Packet Radio (7)

- Uruchomienie BBSa Packet Radio możliwe jest przy użyciu aplikacji “node” uruchamianej z poziomu ax25d i inetd, w pliku /etc/ax25/node.conf definiowane są m.in. komendy dostępne dla użytkownika
- Aplikacja “axspawn” pozwala na skojarzenie znaku wywoławczego z lokalnym kontem i zdalne logowanie się użytkowników na ich konta

Linux a APRS (1)

- APRS działa w oparciu o nienumerowane ramki AX.25, tak opisana wcześniej konfiguracja jest w zupełności wystarczająca
- Aby “zaistnieć” na mapach użytkowników APRS wystarczy rozgłosić swoją pozycję przy użyciu aplikacji “beacon”, np.:

```
beacon -c SQ8JIV -d 'APRS via WIDE WIDE WIDE' -t 30 vhf  
      '!5113.97N/02230.49E_Lublin'  
# uruchamia demona wysyłającego co 30 minut nienumerowane  
ramki AX.25 z adresem źródłowym SQ8JIV, adresem docelowym  
APRS i adresami pośrednimi WIDE, WIDE, WIDE; treść ramki  
jest zgodna z opisem APRS, zawiera definicje: ikonki (/_),  
pozycji (5113.97N i 02230.49E), możliwości stacji (!), a  
także komentarz (Lublin)
```

Linux a APRS (2)

- Bardziej złożoną aplikacją jest Xastir (<http://www.xastir.org>):
 - współpracuje z wieloma interfejsami radiowymi oraz publicznymi internetowymi serwerami APRS
 - rysuje pozycje stacji na ładowanych przez użytkownika mapach (124 formaty map)
 - obsługuje wysyłanie i odbieranie wiadomości oraz biuletynów
 - obsługuje wysyłanie i odbieranie danych pogodowych i telemetrycznych
 - współpracuje z GPSami obsługującymi NMEA



RANGE SCALE 12 km

10 km



Linux a APRS (3)

- Inne aplikacje:
 - aprsdigi – powiela pomiędzy interfejsami lub w obrębie tego samego interfejsu ramki skierowane do aliasów RELAY i/lub WIDE, zwiększając tym samym zasięg stacji przENOśnych
 - aprsd – powiela ramki pomiędzy internetem a interfejsem radiowym

Komercyjne wykorzystanie amatorskich technologii (1)

- Zalety

- minimalny koszt sprzętu, modem typu Baycom, czy karta dźwiękowa są warte kilkadziesiąt zł
- istnieją urządzenia obsługujące AX.25, zwane TNC, które mogą działać samodzielnie, bez pomocy komputera, niektóre z nich posiadają nawet wbudowany radiotelefon; ceny w tym wypadku wahają się w granicach 1000-2000 zł
- zasięg w paśmie 2m przy wykorzystaniu mocy kilkadziesiątu watów i anten kierunkowych dochodzi do kilkuset kilometrów, co powoduje, że technologia może być z powodzeniem stosowana w miejscach pozbawionych infrastruktury kablowej

Komercyjne wykorzystanie amatorskich technologii (2)

- Przykłady zastosowania Packet Radio:
 - monitoring obiektów, systemy alarmowe
 - telemetria: obiekty przemysłowe, stacje pogodowe, itd.
 - przykłady wdrożeń, wykorzystujących pokrewne technologie:
 - LOTTO
 - terminale cyfrowe radio taxi
 - WaPARK
- Przykłady zastosowania APRS
 - śledzenie i koordynacja pojazdów
 - systemy radio taxi
- W przypadku zastosowań komercyjnych, należy wykupić pasmo o odpowiedniej szerokości w URTiP

Warto obejrzeć

- <http://www.tldp.org/HOWTO/AX25-HOWTO/>
- <http://www.sp1lop.szczecin.pl/KSIAZKA/index>
- książka “Nie tylko fonia i CW” traktująca o emisjach cyfrowych w służbie amatorskiej
- <http://www.sp1lop.szczecin.pl/44-net/> - polska grupa Packet Radio
- <http://www.aprs-sp.net> - polska strona grupy APRS, zawierająca m.in. bardzo dokładny opis protokołu

Pytania?

Dziękuję i zapraszam do zadawania pytań.