Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso **40**, 176 – 181, (2010)

Internet, sieťové a výpočtové služby

R. Komžík

Astronomical Institute of the Slovak Academy of Sciences
059 60 Tatranská Lomnica, The Slovak Republic(E-mail: rkomzik@ta3.sk)

Doručené: October 29, 2010; Akceptované: December 7, 2010

Abstrakt.

Astronomický ústav SAV začal využívať internet v roku 1994. Historický prehľad jednotlivých krokov ako aj výhľad do budúcnosti a výpočet najdôležitejších poskytovaných služieb dokumentuje rozvoj týchto aktivít.

V rámci projektu "Centrum kozmických výskumov"bolo úspešne realizované širokopásmové pripojenie vysokohorských pracovísk zúčastnených subjektov - observatórií na Skalnatom plese a Lomnickom štíte. Toto rýchle a kvalitné pripojenie umožnuje realizovať aj náročné sieťové aplikácie v rámci projektu.

Kľúčové slová: internet – sieťové služby – širokopásmové pripojenie

1. História

V astronomickom výskume, tak bohatom na náhle udalosti (objavy komét, novy, supernovy), hrala schopnosť rýchlej komunikácie vždy dôležitú úlohu. Ešte pred niekoľkými rokmi boli široko využívané telegram, či telex. V dnešných dňoch jednoznačne dominuje internet.

Históriu internetu na Astronomickom ústave SAV (AsÚ) v najdôležitejších bodoch ilustruje nasledovný zoznam.

- rok 1991 pripojenie pomocou UUCP (iba mail) na uzol SAV v Bratislave
- rok 1994 pripojenie do internet-u
- 23. júla 1994 NSF (USA) konektivita
- rok 1994 registrácia domény ta3.sk
- rok 1994 vznik uzla SANET v Tatranskej Lomnici
- roky 1996 – 1998 prvé pokusy pripojiť vysokohorské observatóriá na Skalnatom plese (SP) a Lomnickom štíte (LŠ) rádiovými spojmi do hlavnej budovu AsÚ v Starej Lesnej (SL)
- 26. marca 2003 pripojenie rádiovým spojom do Popradu na sieť SANET II rýchlosťou 10 Mbps
- 26. júla 2004 pripojenie observatória Skalnaté pleso rádiovým spojom (CISCO Aironet 340 Series) do Starej Lesnej rýchlosťou 11 Mbps. Nahradená dovtedajšia topológia do trojuholníka LŠ-SL-SP (CISCO Aironet 2 Mbps) dvomi pármi LŠ-SL (2 Mbps) a SL-SP (11 Mbps).

- 02. mája 2005 pripojenie rádiovým spojom do Popradu na sieť SANET II rýchlosťou 34 Mbps; frekvencia 18 GHz
- 25. októbra 2005 pripojenie observatória Lomnický štít rádiovým spojom (CISCO Aironet 340 Series) do Starej Lesnej rýchlosťou 11 Mbps. Upgrade z rýchlosti LŠ-SL 2 Mbps.
- 12. januára 2006 VoIP: zavedená linka ISDN, čísla +421/52/78791xx
- 14. januára 2006 VoIP: zavedené DNS ENUM záznamy pre telefónne čísla AsÚ, autorita delegovaná na AsÚ
- 19. januára 2006 VoIP: inštalované CISCO 2801 ako brána do PSTN Slovak Telecom
- 18. júna 2007 Katolícka univerzita, pripojené rádiovým spojom na budovu Družba v Poprade a do CISCO SANET
- august 2007 prestavba miestnosti servrov, nové racky, klimatizácia
- 29. februára 2008 pripojenie pavilónu G2 do LAN cez rádiový bridge ARLAN/CISCO z G1
- október 2008 položenie optického kábla G1 – horizontálny slnečný spektrograf
- 25.–27. november 2009 inštalácia redundantnej klimatizácie Toshiba v serverovni
- apríl 2010 inštalácia záložného rádiového spojenia UEF na Lomnický štít, v pásme 5 GHz
- 29. apríla 2010 inštalácia optického switchu DELL v serverovni ako hlavného switchu AsÚ a taktiež inštalácia optických kariet a modulov do routra a switchu 3Com AsÚ
- **26.–27. mája 2010 inštalácia rádiového spoja zo Starej Lesnej na Lomnický štít a Skalnaté pleso**, privátne pásmo, rýchlosť 35 Mbps, firma SWAN
- 19. júla 2010 upgrade rádiového spoja do Popradu na sieť SANET II rýchlosť 54 Mbps; frekvencia 18 GHz

Obzvlášť významným bolo zriadenie uzla SANET - Slovenskej akademickej dátovej siete (SANET; Kohút, 2007). Toto plne integrovalo AsÚ do akademického sieťového prostredia na Slovensku, sprístupnilo služby internetu, ale aj umožnilo poskytovať tieto služby iným akademickým, či neziskovým subjektom v regióne.

Zoznam taktiež poskytuje predstavu o potrebe neustáleho vylepšovania existujúceho hardware (HW), spôsoboch pripojenia, aby bolo možné poskytovať moderné spoľahlivé služby.

Obrázok 1. Antény nového rádiového spoja na budove AsÚ v Starej Lesnej a na observatóriu na Skalnatom plese. *Viď Fig. 1 v anglickej verzii článku.*

2. Širokopásmové pripojenie vysokohorských observatórií

2.1. Dôvody a realizácia

S nárastom objemu dát získavaných na vysokohorských observatóriach - prechod na CCD fotometriu, poskytovaním viacerych on-line služieb (Lomnický štít neutrónový monitor http://neutronmonitor.ta3.sk/) a zamýšľaným rozvojom týchto pozorovacích pracovísk bolo nutné zabezpečiť aj bezporuchové rýchle pripojenie do lokálnej siete AsÚ a tak aj do internetu. Takéto pripojenie umožňuje taktiež na observatóriá šíriť presný a spoľahlivý časový signál, nevyhnutný pri každom astronomickom pozorovaní.

Navyše rádiové pripojenie do roku 2010 bolo realizované zariadeniami pracujúcimi vo verejnom frekvenčnom pásme. Toto pásmo vzhľadom na prudký nárast jeho používateľov prestalo byť spoľahlivým spôsobom pripojenia.

Zároveň však rádiové spojenie predstavuje jediný možný spôsob spojenia. Do Skalnatej doliny v súčasnosti nevedie žiaden optický kábel, staré metalické káble prestal telkomunikačný operátor používať a ich spoľahlivosť je problematická. Vzhľadom na veľkú priamu vzdialenosť ($\sim$ 7 km) je nevhodné aj použitie laseru. Ešte horšia je situácia s observatóriom na Lomnickom štíte. Bolo preto rozhodnuté realizovať nové rádiové pripojenie v neverejnom frekvenčnom pásme, čo má zaručiť nielen jeho vysokú rýchlosť ale aj spoľahlivosť.

2.2. Technická špecifikácia

Obrázok 2. Výsledky testovania rýchlosti rádiového spoja programom *nttcp*. Prvá časť (BEFORE) zodpovedá starému rádiovému spoju pracujúcemu vo verejnom pásme, druhá (AFTER) po inštalácii súčasneho spoja. *Viď Fig. 2 v anglickej verzii článku.*

V dňoch 26.–27. mája 2010 firma SWAN realizovala montáž rádiových zariadeni a po potrebnej konfigurácii boli uvedené do prevádzky. Observatória na Skalnatom plese a Lomnickom štíte sú pripojené dvoma samostatnými nezávislými spojmi, spájajúcimi ich s hlavnou budovou AsÚ v Starej Lesnej.

Použité bolo zariadenie NEC Pasolink Neo CPV16 (NEC Pasolink Neo) s príkonom 25 W, frekvencia 23 GHz, rýchlosť 34 Mbps. Zariadenie je monitorované pomocou SNMP a je transparentné pre všetky sieťové protokoly.

Vonkajšie antény inštalovaného rádiového spoja na budove AsÚ v Starej Lesnej a na observatóriu na Skalnatom plese sú zobrazené na Obr. 1.

2.3. Výsledok

Reálne parametre rádiového spoja sme testovali pomocou programu nttcp, ktorý meria skutočnú rýchlosť prenosu (pamäť–pamäť) medzi dvoma vzdialenými počítačmi, oddelenými testovaným rádiovým spojom. Výsledky sú zobrazené na Obr. 2, ktorý ilustruje situáciu pred (starý rádiový spoj pracujúci vo verejnom pásme) a po inštalácii.

Možno konštatovať, že spoj dosahuje (dokonca prekračuje) projektovaný parameter rýchlosti: 34 Mbps. Taktiež nie sú pozorované výrazné výkyvy tejto rýchlosti, ako to bolo v prípade starého rádiového spoja.

Počas celej doterajšej doby prevádzky nebol zaznamenaný žiaden výpadok s výnimkou prerušení v dôsledku výpadkov dodávky elektrickej energie.

3. Poskytované služby

Výpočtové kapacity centra sú budované za účelom poskytovania spoľahlivých sieťových a výpočtových služieb pre užívateľov. Tieto môžeme rozdeliť do niekoľkých skupín a aspoň tie najvýznamnejšie sú uvedené v nasledovnom zozname.

- základné
  - IP adresný priestor
  - routing
  - DNS
  - FireWall
  - DHCP
- HW
  - serverovňa, dohľad
  - klimatizácia
  - stabilizované zálohované napájanie: UPS
- aplikácie
  - presný čas: NTP, stratus 0, GPS: M12+ Timing Oncore Receiver http://www.ta3.sk/ntp/
  - centralizovaná autentifikácia – kerberos
  - centralizovaná autorizácia – LDAP
  - e-mail, antivir, antispam
  - WWW, PHP
  - databázy: PostgreSQL, MySQL
  - FTP
  - SSH, SCP
  - VoIP – ENUM (transparentnosť), SER

  - knižničné služby: CDS/ISIS, WEBgateway
  - automatické zálohovanie – BackUp
  - OS: unix/linux, MS Win
  - kompilátory: gcc, g77, gfortran
  - prostredie: MIDAS, IRAF, IDL
- diskový priestor
  - servre – RAID 1 – mirroring
  - OFS – 4 diskové polia po 12 diskov – 18 TB – iSCSI
  - správa /home adresárov

4. Plány do budúcnosti

V záujme bezproblémovej práce užívateľov je potrebné, aby sieťové a výpočtové služby centra držali krok s dobou, sledovali moderné trendy a implementovali nové technológie (hardware aj software), protokoly, služby. Nemenej dôležité je taktiež zvyšovanie spoľahlivosti spravovaných systémov, zabezpečenie rozumnej miery redundancie (diskový priestor, nahradný HW), zachovanie širokej dostupnosti služieb.

V budúcnosti preto zameriame svoju pozornosť na:

- Optika SL – SP. V spolupráci s inými subjektami sídliacimi na Skalnatom plese a SANETom vybudovať optickú trasu medzi Skalnatým plesom (observatórium) a budovou AsÚ v Starej Lesnej.
- Privátny rádiový spoj SP – LŠ. V prípade uspešnej realizácie prvého bodu, pripojiť observatórium na Lomnickom štíte rádiovým spojom v privátnom pásme priamo na observatórium na Skalnatom plese.
- Optika SP (Encián) – LŠ v hromozvode VN, lane lanovky. V prípade budúcich technických možností v spolupráci so subjektami sídliacimi na Lomnickom štíte pokúsiť sa o realizáciu tejto optickej trasy.
- IPv6 (nová verzia Internet protokolu (IP), ktorá má nahradiť súčasný štandard IPv4)
- Multicast (videokonferencie)
- Dieselagregát
- Knižničné služby – KOHA, Z39.50, MARC21
- VPN (virtuálna privátna sieť)
- EDUroam (Eduroam, EduroamSK). Predstavuje moderný a efektívny trend poskytovania pripojenia internetového pripojenia v akademických inštitúciách:
  - bezpečný a automatický prístup k sieti,
  - zjednodušenie prístupu k sieti v akademických inštitúciách, WiFi,

– technológia: hierarchicky usporiadané AAA servre, free-radius; kerberos (autentifikácia).

Poďakovanie. Táto publikácia bola vytvorená realizáciou projektu ITMS číslo 26220-120009, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja. Autor si touto formou dovoľuje poďakovať svojim kolegom z AsÚ ing. Ambrózovi a dr. Novockému za spoluprácu pri spravovaní sieťových služieb a súvisiaceho hardware, viacerym kolegom zo združenia SANET za cenné rady, ako aj bežným užívateľom za mnohokrát inšpirujúce pripomienky.

Literatúra

Viď zoznam literatúry (References) v anglickej verzii článku.