6. ATM LAN, Vysokorýchlostné miestne a metropolitné siete.

1 Úvod

Miestne siete (LAN[1]) boli uveden už v sedemdesiatych rokoch ako komerčné prostredia pre prepojenie počítačov, terminálov, tlačiarní, atď.. Ethernet bol jedným z prvých štandardov ako IEEE 802.3 a stále je veľmi úspešný, najmä čo do počtu sietí. V osemdesiatych rokoch sa na trhu objavili alternatívne riešenia ako token bus (IEEE 802.4) a token ring (IEEE 802.5). Ich úspech a nasadenie týchto alternatív je priamo závislé na štandardizácii v IEEE 802. LAN siete majú úspech ako v kanceláriách, súkromných sieťach či výrobe; počet ich nasadení je rádovo v miliónoch.

Možnosti LAN sietí sú však limitované dĺžkou a prenosovou kapacitou. Je to dané tým, že sú primárne navrhnuté na prepojenie dáta spracujúceho vybavenia (host počítače, osobné počítače, plotre, servre, tlačiarne, …) v jednej budove či poschodí. Preto fyzický rozsah siete je obmedzený na rádovo niekoľko kilometrov (vo všeobecnosti), prenosová rýchlosť dosahuje typicky najviac 10 Mbit/s. V súčasnosti pre FastEthernet je vzdialenosť redukovaná na stovky metrov, rýchlosť do 100 Mbit/s.

Široká základňa existujúcich LAN sietí prináša novú požiadavku: prepojenie takýchto sietí do väčšieho celku v istom území ako je napr. fakulta či továreň. Kedže násobná LAN sieť generuje medzisieťový[2] dátový prenos rádovo väčší ako vnútrosieťový, musí prepojenie sietí byť priamo stavané na takýto prenos. Možno uvažovať o rádovo stovkách Mbit/s až Gbit/s, ktoré sú už realitou v chrbticových linkách. Preto systém, ktorý je schopný prepojiť viaceré LAN siete nazývame Vysokorýchlostná miestna sieť (HSLAN[3]). Naviac, sieťové zariadenia možno pripájať nielen do členských LAN sietí, ale aj priamo do HSLAN.

Uvažujme inak. Veľké korporácie a podniky môžu požadovať prepojenie na prenos informácií medzi ich LAN sieťami či superpočítačmi pri vysokých rýchlostiach v určitom území (desitaky km či metropolis). Takýto systém spojenia, ktorý je obyčajne kontrolovaný nejakým verejným dátovým operátorom ako sú telekomunikácie, nazývame Metropolitná sieť (MAN[4]). Obyčajne MAN je fyzicky rozsiahlejšia sieť ako HSLAN.

MAN siete získavajú tiež svoj kus koláča: jednak je to vynútené realitou, dvak za to môže rozvoj technológií. Či už v šírke prenosového pásma, spoľahlivosti, cene.

Na druhej strane však výkon PC staníc neustále rastie a tento trend si zjavne aj udrží. V súčasnosti bola prekročená magická hranica 1GHz taktovacej frekvencie procesora, prenášame po sieti video, rozhlasové vysielanie v stereo

[1] Local Area Network
[2] interLAN
[3] High Speed Local Area Network
[4] Metropolitan Area Network

kvalite, terabajty dát. Medzikontinentálne, transkontinentálne a iné chrbticové linky dosahujú magické čísla, kde "mega" je už primalý násobok základných jednotiek. ATM siete a siete vôbec teda musia napredovať závratným tempom, v súčasnosti sú už opäť práve ten limitujúci faktor komunikácie. V svete ATM sa na tentotrend snaží reagovať ATM fórum.

Poďme teda vysvetliť pojem ATM LAN, položiť jeho rozhrania podľa ATM fóra.

2 ATM LAN

ATM fórum bolo založené v roku 1991 ako zoskupenie všetkých zainteresovaných strán sieťového dátového prenosu. Ide o neziskovú organizáciu výkonnú ako organizácie podobného razenia a rozsahu. Snaží sa o.i. o definíciu ATM LAN ako HSLAN či chrbticovej linky. Inicuje mnohé snaženia ako je napr. vytvorenie celosvetovej BISDN siete.

Taká ATM LAN sieť vlastne pripája účastníkov buď priamo ako ATM multimediálne terminály, t.j. stanice alebo servre s ATM rozhraním, alebo cez súkromné užívateľské sieťové rozhranie (UNI[5]) či verejné UNI k verejnej ATM sieti.

Sieť možno usporiadať do jednoduchej hviezdicovej štruktúry voči prenosovej ATM, preto nie je potrebné definovať MAC[6] protokol na rozdiel od HSLAN systémov. Multiplexovanie sa vykonáva priamo v ATM systéme (správa sa ako "black box"). Každý pedajca LAN komponentov si môže teda zvoliť vlastnú stratégiu multiplexovania a svičovania[7] bez vplyvu na externé rozhrania definované ATM Fórom.

Pri hviezdicovej architektúre iba bod-bod[8] je potrebné definovať, čo umožnilo zosúladiť ATM Fórum s CCITT nakoľko to je len možné.

ATM LAN sieť sa dá použiť na pokrytie malého územia resp. malého počtu terminálov, ktoré je limitované veľkosťou používaných ATM switchov[9] a sieťovou výbavou prenosovej cesty ako média. ATM sieť však možno postaviť aj spojením niekoľkých hviezd podľa princípu distribuovaného systému: jednoducho sa ako sieťový terminál pre switch pripojí aj iný switch.

ATM LAN siete majú šialenú minulosť. Napriek tomu vždy existovala a stále existuje, a to nielen zo strany ATM Fóra či CCITT, snaha o zjednocovanie štandardov. Vďaka tomu má ATM stále svoje miesto vo svete používaných technológií. Vynútilo si aj snahu výrobcov routovacích zariadení, aby rešpektovali jeho existenciu.

[5]User Network Interface
[6]Medium Access Control
[7]tak to je tiež riadna pálka to napísať priamo po slovensky
[8]pre neznalcov slovenčiny: point-to-point
[9]predsalen to netreba so slovenčinou preháňať, no nie?

2.1 Fyzická vrstva

UNI definuje 4 fyzické vrstvy. Tie sú založené na existujúcich riešeniach (SDH, DS3). Môže byť postavená na optike, ale i na klasickom medenom twisted pair kábli. To je dôležité pre naozaj široké nasadenie, nakoľko cena hrá v súčasnom svete nemalú úlohu. Sú stanovené rozhrania:

- DS3 pri 44.736 Mbit/s
  Mapovanie podľa PLCL (Physical Layer Convergence Protocol), kedy sa 12 ATM buniek mapuje do rámca veľkosti 125μs. Rozhranie možno použiť len pre verjné UNI.

- 100 Mbit/s pri multimódovom vlákne
  Používa FDDI fyzickú vrstvu pri 4B/5B kóde. To prináša 125 Mbaud fyzický prenos. Špecifikovaný výhradne pre privátne UNI.

- 155 Mbit/s blokové kódovanie pre multimódové vlákno
  Kódovanie 8B/10B (194 Mbaud) s osobitou rámcovou štruktúrou, 1 OAM bunku na 26 ATM buniek. Limitovaný pre súkromné UNI.

- 155 Mbit/s SDH rámcovanie
  Výhradne pre optiku: privátne UNI sa špecifikuje aj dodatočne pre metalické médiá do rádovo 100m. 155Mbit/s možno pri metalickom médiu realizovať viacvrstvovým kódovaním. Rozhranie pre privátne aj verejné UNI.

2.2 AAL a signalizácia

AAL (ATM Adaptation Layer) zabezpečuje posielanie buniek väčších ako je veľkosť packetu. Kedže by sme tu mali predniesť rozprávanie o divokom vývoji použitých protokolov, túto časť, vzhľadom na minoritný podiel na trhu pre ATM vo svete počítačových sietí, vypustíme[10].

ATM Fórum sa pobralo inou cestou pri privátnej UNI signalizácii, no báza bola Q.39 (definované ako protokol podľa CCITT, ktorý nevyhovuje potrebám ATM a preto musel byť radikálne modifikovaný pre potreby ATM). Do protokolu sa dostali point-to-multipoint voľba, iné signalizačné položky si našli takisto svoje miesto. Naneštasie, point-to-multipoint nie je úplne korektný, kedže možno pridať spojenie výhradne a len k už existujúcemu spojeniu. Preto sa hľadajú a skúšajú nasadenia iných, lepších protokolov.

Niektoré z čŕt signalizácie pre ATM privátne UNI uveďme:

- Typy spojenia
  Zabezpečuje podporu zabezpečených permanentných spojení, rezervovaných spojení a spojení na požiadanie

[10] Alebo tu naozaj treba roprávanie o Q.931 a jeho modifikácii Q.93B, termínoch schválenia a pod., hoci sa k takémuto protokolu sotva niekedy dostaneme a k jeho starým verziám už vôbec...?

- Topológie spojenia
  Podporuje všetky používané topológie ako bod-bod, bod-multibod, multibod-multibod.[11]

- Symetria prenosového pásma
  Bod-bod podporuje jedno- a obojsmerné symetrické i asymetrické pásmo; bod-multibod priamo viaže jednosmernú nesymetrickú komunikáciu; multibod-bod sa rieši takisto pomocou nesymetrického prenosu.

- Dynamické multibodové spojenia
  Počas hovoru koncové body možno dynamicky pridávať a odoberať. Naviac, šírka pásma hovoru sa dynamicky mení s nárokmi spojenia.

- Vytvorenie spojenia
  Podpora jednoduchému hovoru je samozrejmá. Pri multihovore však môžme požiadať sieť o set-up funkciu: vtedy sa každej volanej stanici vynúti atomická set-up funkcia a úspešne sa založí spojenie, ak všetky zúčastnené body akceptujú hovor. Samozrejme, k existujúcemu spojeniu možno pripojiť ďalšie body.

Samozrejme, pokiaľ budú mať privátne a verejné UNI čo najviac spoločného, bude zaručená terminálová prenositeľnosť od verejných ku privátnym UNI.

2.3 Manažment siete

Pre sieťový manažment sa zvolil SNMP (Simple Network Management Protocol) z rodiny TCP/IP. Rišenie nazývané ILMI (Interim Local Management Interface) poskytuje prístup k manažmentu dát cez UNI. Tá sa vzťahuje na status spojenia a konfiguračnú informáciu. Umožňuje pridanie výkonnostnej štatistiky do protokolu.

2.4 Kvalita parametrov služby

ATM Fórum revidovalo a reviduje kvalitu návrhov podľa CCITT a.i.. Tej sa však už venovať nebudeme. Spadá do rozsahu kapitoly 7.

[11] prosto skvelé, no nie?