

Připojení k rozlehlých sítím



Základy počítačových sítí

Lekce 12

Ing. Jiří ledvina, CSc

Úvod



- Telefonní linky
- ISDN
- DSL
- Kabelové sítě



Telefonní linky

- Analogové spoje
- Historie
- 10.3.1876 – Alexander Graham Bell (1847 – 1922) první telefonní hovor
- 1891 – první automatická telefonní ústředna (impulsní volba)
- Struktura telefonní sítě
- Analogová telefonní síť
- Přenos dat v analogové síti
- Digitální telefonní síť



Pulzní kódová modulace (PCM)

- Převod analogového signálu na číslicový
- Velikost vzorku 8 bitů (256 hodnot)
- Šířka pásma 300 Hz – 3400Hz, tedy 8000 vzorků/s
- Kapacita přenosového kanálu $8 * 8000 = 64\text{kb/s}$
- Telefon – 64kb/s – PCM modulace
- GSM – 14kb/s
- VoIP – 10kb/s



Digitální hierarchie

- Slučování digitálních kanálů do skupin
- T okruhy (USA, Japonsko)
- T1 - 24 T0 = 1,544 Mb/s (24)
- T2 - 4 T1 = 6,312 Mb/s (96)
- T3 - 7 T2 = 44,736 Mb/s (672)
- Př. rámec T1 – 24 kanálů * 8 + 1 = 193 bitů
- E okruhy (Evropa a zbytek světa)
- E1 - 30E0 = 2,048 Mb/s (30)
- E2 - 4 E1 = 8,448 Mb/s (120)
- E3 - 4 E2 = 34,368 Mb/s (480)
- Další typy okruhů
- Měděné vodiče (STS-1, ... , STS-48) (51,84 Mb/s, ... , 2488,32 Mb/s)
- Optické spoje (OC-1, ... OC-48)



ISDN

- **ISDN – Integrated Services Data Network**
- **Datové sítě s integrovanými službami**
 - Zaměřeno na přenos hlasu, dat, dat v reálném čase
 - Využití stávajících vedení k uživateli
 - Původní – analogový přenos
 - Analogová linka 28,8 - 33,6 kb/s (V.34)
 - Digitální linka 56 kb/s k uživateli, 33,6 kb/s od uživatele (V.90)
 - Digitální linka 56 kb/s k uživateli, 48 kb/s od uživatele (V.92)
 - Nyní nahrazován digitálním přenosem od koncového uživatele

ISDN



- Nový digitální přenos – ISDN (1984)
- Výhody – další služby
 - Rychlá navázání spojení
 - Identifikace volajícího
 - Přesměrování hovoru, konferenční hovory
- Slučování kanálů ($2 * 64 \text{ kb/s}$)
- Kanály
 - A – analogový 4 kHz
 - B – digitální datový 64 kb/s
 - C – digitální řídicí 8/16 kb/s
 - D – digitální řídicí 16/64 kb/s
 - E – ISDN synchronizace 64 kb/s
 - H – hybridní 384 kb/s, 1536 kb/s, 1920 kb/s

ISDN



- Používané kombinace
 - Basic Rate – $2B + D$ (Euro ISDN 2)
 - Primary Rate – $23B + D$ (T1 – 1,544 Mb/s)
 - Hybrid – $A + C$
 - Euro ISDN 30 – $30B + D$ (E1 – 2,048 Mb/s)
 - B – ISDN
 - Vysokorychlostní ISDN

DSL

digitální účastnické linky



- **DSL – Digital Subscriber lines (digitální účastnické linky)**
 - Telefon – Analog Subscriber Lines
 - ADSL – Asymmetric Subscriber Lines
 - IDSL – ISDN DSL – Basic Rate ISDN – 1 pár vodičů
 - HDSL – High Speed DSL – Primary Rate ISDN – 2 páry vodičů
 - SDSL – Single Pair DSL – Primary Rate ISDN, 1 pár vodičů
 - VDSL – Very High Speed DSL

ASDL

Asymmetric DSL – není ISDN



- Maximální vyžití přenosových kapacit místních smyček
- Zachovává původní účel – analogový přenos hovoru
- Podpora rychlých přenosů (video on demand)
- Asymmetric – 1Mb/s od uživatele, 8Mb/s k uživateli
- 256 kanálů 4,3kHz
- přenos 6,5 – 50 kb/s po kanále
- Duplexní frekvenční multiplex (FDD)
- ASDL – lite – odvozené standardy pro nekvalitní linky

VDSL

Very High Speed DSL



- Není založeno na ISDN
- Navrženo pro optické vlákno
- Symetrické spoje 20Mb/s
- Asymetrické spoje 52Mb/s + 1,5Mb/s
- Časový multiplex

Kabelové televizní sítě



- Používají se k rozvodu televizního signálu do domácností pomocí koaxiálních kabelů i optických vláken
- Díky velké přenosové kapacitě dovolují využít rozvody kabelové televize i pro přenos dat nebo pro přenos telefonních hovorů
- Systém přenosu je analogový
- Rozvody musí být upraveny pro přenos signálu oběma směry (TV se přenáší pouze jedním směrem)
- Frekvenční pásmo je rozděleno na kanály šířky 6MHz, kterými se přenáší televizní signál
- Tyto kanály lze použít i pro přenos dat, asymetrický přenos

Kabelové televizní sítě



- K uživateli (down stream) některý z kanálů v pásmu 42 až 750MHz, až 40Mb/s, prakticky 10 až 30Mb/s, nesdílený kanál
- Od uživatele (up stream) který z kanálů v pásmu do 40MHz, stovky kb/s, kanál sdílený více uživateli
- K přenosu dat se používá kabelový modem (Cable Modem Termination System), ke kterému je připojen počítač
- Obsahují modulátor, demodulátor, tuner, šifrovací jednotku, rozhraní Ethernet, někdy i směrovač
- K jednomu kabelovému modemu lze připojit i více počítačů (Eth. HUB)