

SONET/SDH

36MPS - **Moderní technologie počítačových sítí**

CVUT FEL KP

Michal Trs (trsm1@fel.cvut.cz)

Tomáš Uko (ukot1@fel.cvut.cz)

24.10.2007

Obsah prezentace

- Co je SONET/SDH
 - Architektura
 - Struktura rámce
 - Přenos dat
 - ATM
 - PoS
-

Co je SONET/SDH – 1

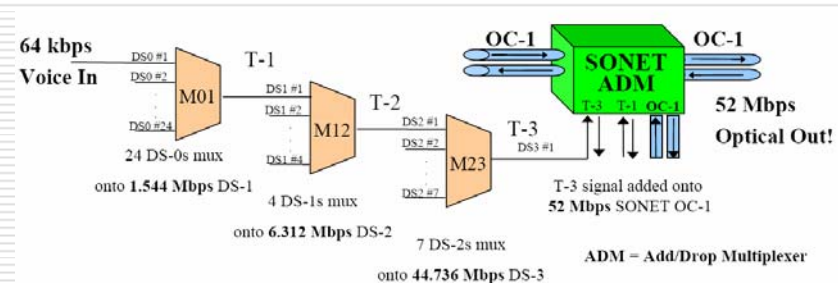
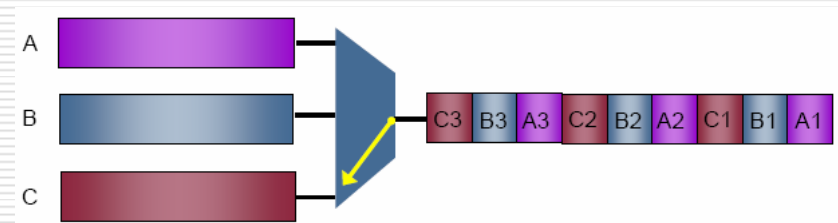
- ❑ SONET = Synchronous Optical Network (severní amerika)
 - ❑ SDH = Synchronous Digital Hierarchy (jinde)
 - ❑ Fyzická vrstva
 - ❑ Telekomunikační standard (ITU)
-

Co je SONET/SDH – 2

- ❑ Podporováno mnoha výrobci (Alcatel, Cisco, Fujitsu, Lucent, Nortel, ...)
 - ❑ 95% SP páteřních sítí
 - ❑ Stále zvyšování rychlosti (2,5Gb/s, 10Gb/s, 40Gb/s)
-

Architektura – TDM

- ❑ Round-robin skládání pomalých toků
- ❑ Konstantní datový tok (x Ethernet)
- ❑ Synchronizace scamblováním (generující polynom $1 + X^6 + X^7$)
- ❑ Celý rámeček, kromě Bytů A1/A2, J0



Architektura – síťové prvky

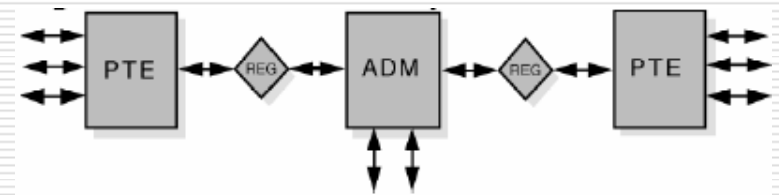
- Terminal Multiplexer
 - • Add/Drop Multiplexer (ADM)
 - – Matched Nodes
 - – Drop and Repeat Nodes
 - • Digital Cross Connect (DCS)
 - • Regenerator
 - • Digital Loop Carrier (DLC)
-

Architektura – topologie sítě

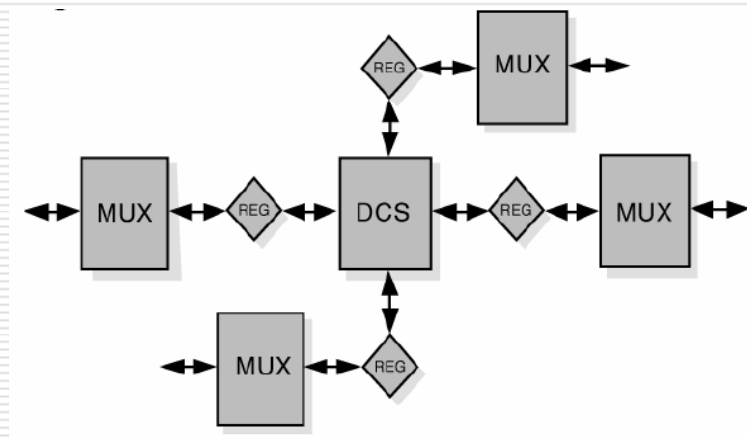
Point to point



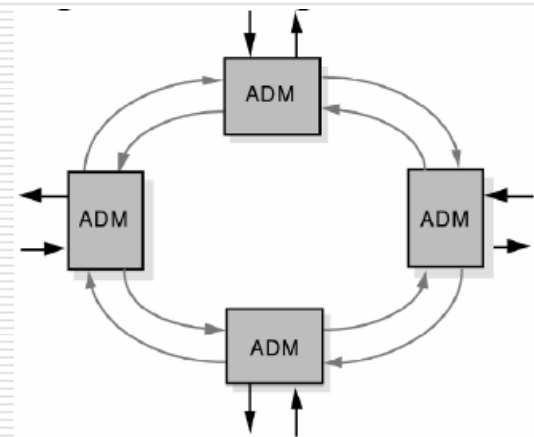
Point to multipoint



Hub network

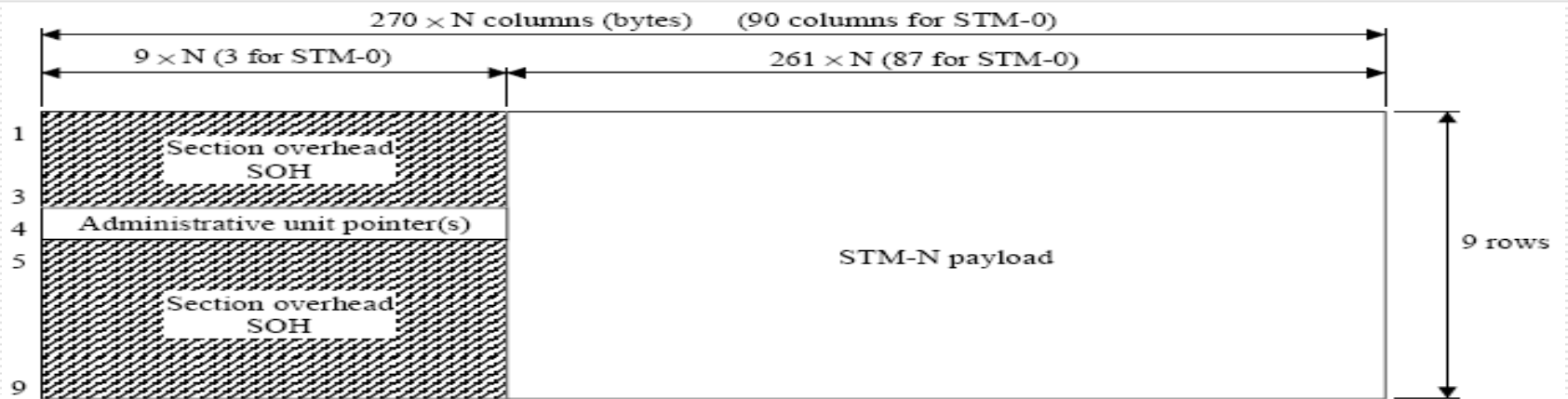


Ring



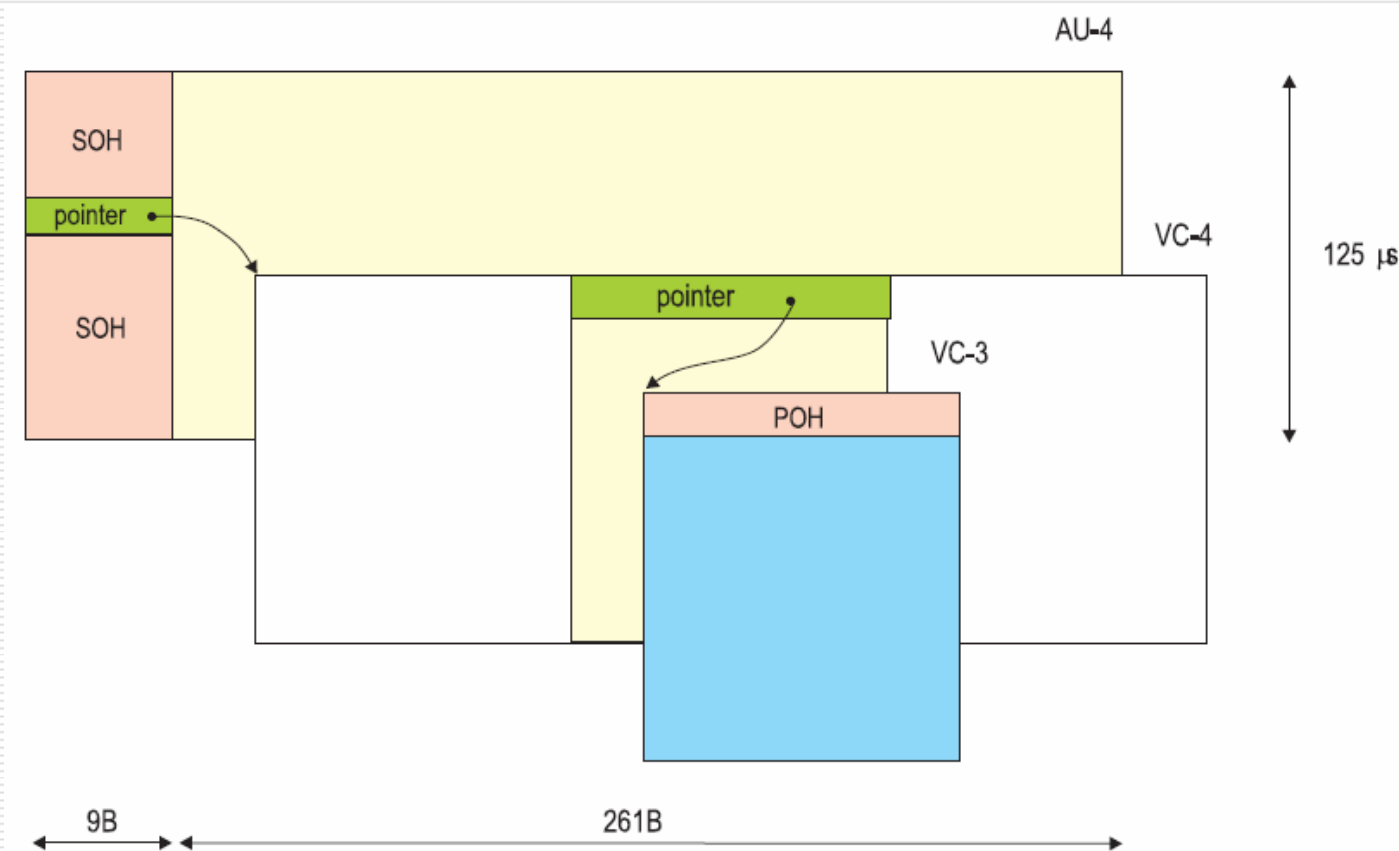
Mesh

Struktura rámcu



- ❑ 2D struktura
- ❑ Transport Overhead (TOH)
- ❑ Synchronous Payload Envelope (SPE)
- ❑ $125\mu\text{s}$ / rámeček
- ❑ Řádek po řádku, zleva doprava, shora dolů

Struktura rámcy – pointer proc.



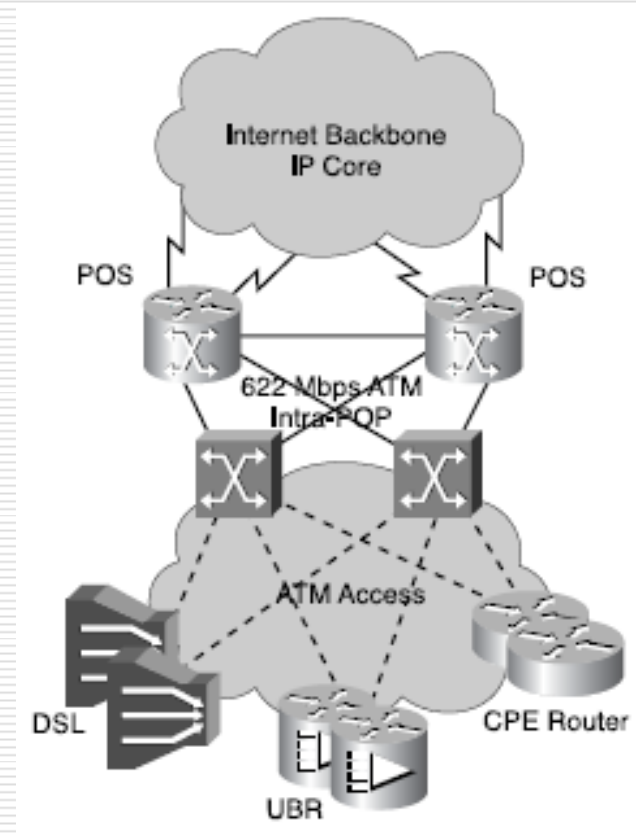
Podporované rychlosti

Electrical	SONET	Line Rate	SDH Equivalent
STS-1	OC-1	52 Mbps	-
STS-3	OC-3	156 Mbps	STM-1
STS-9	OC-9	467 Mbps	-
STS-12	OC-12	622 Mbps	STM-4
STS-18	OC-18	933 Mbps	-
STS-24	OC-24	1.2 Gbps	-
STS-36	OC-36	1.9 Gbps	-
STS-48	OC-48	2.5 Gbps	STM-16
STS-96	OC-96	5 Gbps	
STS-192	OC-192	10 Gbps	STM-64
STS-768	OC-768	40 Gbps	-

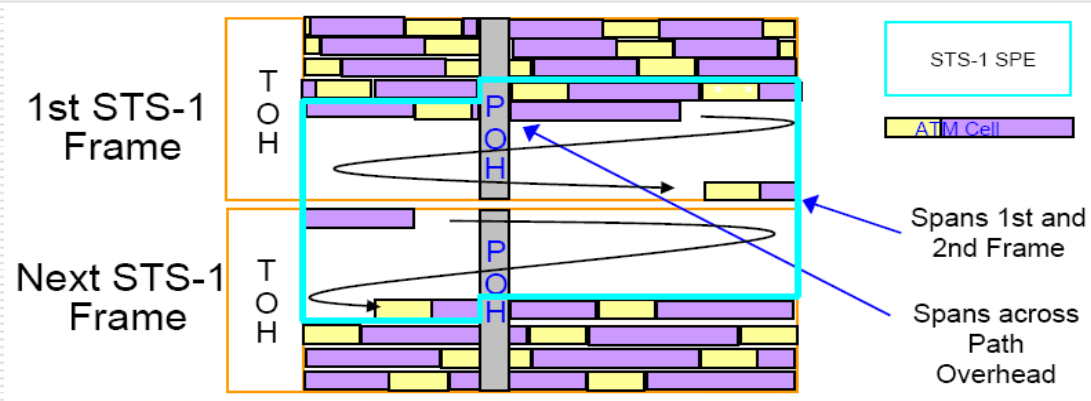
- Používané rychlosti: OC-3, OC-12, OC-48, OC-192
 - hodnoty pro SONET (SDH = SONET/3)
-

Přenos paketů

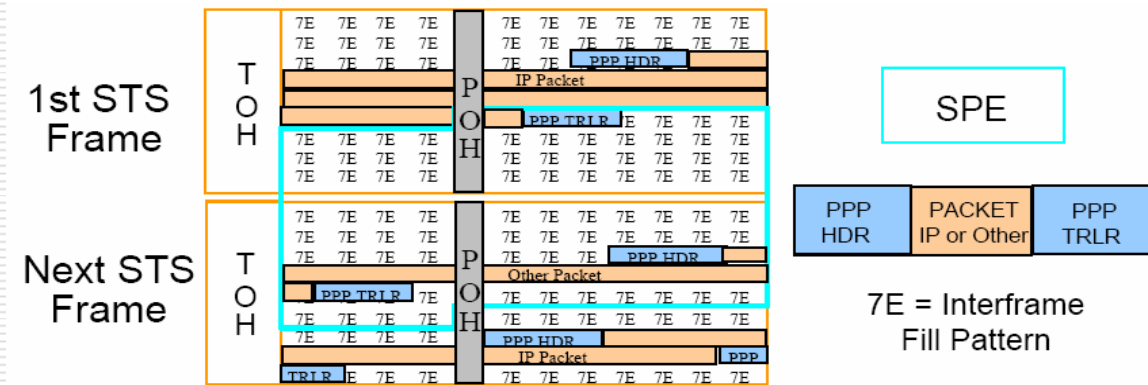
- ❑ SONET =
telekomunikační síť
(Data?)
- ❑ Velice rozšířená,
robustní, QoS, ...
- ❑ ATM buňky
- ❑ Packet over SONET
(PoS)



ATM vs PoS



□ ATM



□ PoS

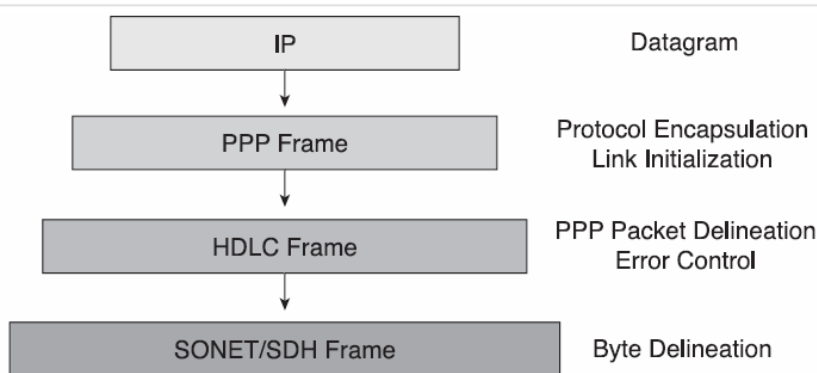
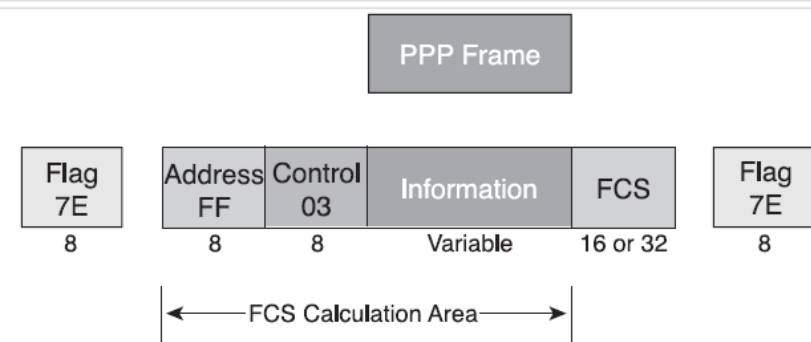
ATM

- Prosté vložení ATM buňky do SPE
 - Rekapitulace z LOS
 - Nativní QoS
 - Velikost buňky 53B (5B hlavička + 48B data) => velká režie
 - TOH C2 Byte = 0x16
-

Packet over SONET

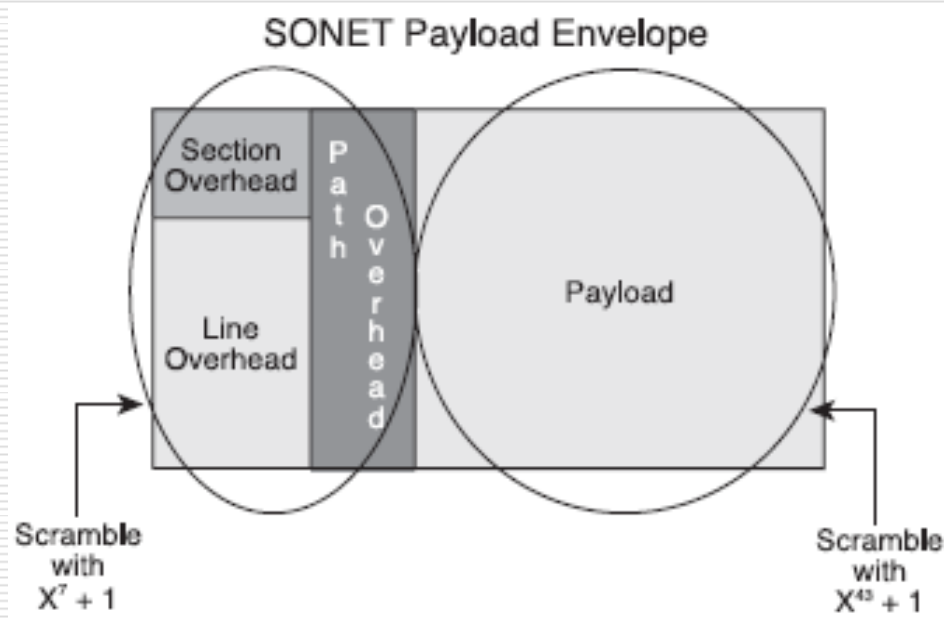
- RFC 2615 (PPP over SONET)
 - TOH C2 Byte = 0xCF
 - 3 základní principy
 - High-order containment
 - Odpovídající OC a STS
 - Octet alignment
 - Základní jednotka je B
 - Payload scrambling
-

PoS - High-order containment



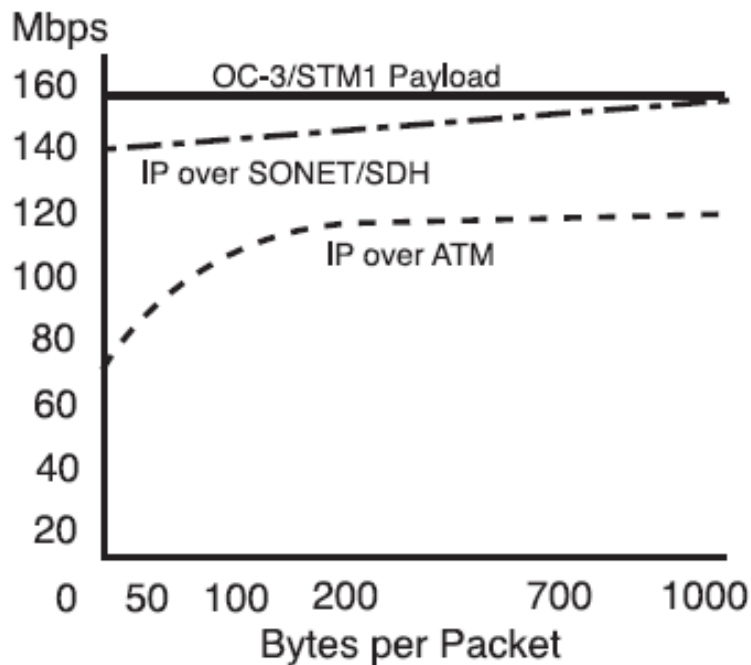
- L3 paket do PPP
- PPP stavový protokol
- PPP v HDLC-like rámcích
- Pole adresa se nepoužívá (ptp)
- Flag 7E = mezirámcová výplň

PoS - Payload scrambling



- $1 + X^6 + X^7$ pro TOH
 - $x^{43} + 1$ pro SPE
-

Efektivnost ATM vs. PoS



Packet Size (byte)	POS Eff. (SPE %)	ATM Eff. (SPE %)
64	86.8	43
128	94	69
256	97	75
512	98.6	85
1024	99.3	86
1518	99.5	88
2048	99.6	89
4352	99.8	89

(zdroj Cisco)

Zdroje

- ❑ Prezentace **Xilinx SONET/SDH**
(xilinx_sonet_sdh.pdf)
 - ❑ Norma **ITU-T G.707/Y.1322**
(10/2000)
 - ❑ www.iec.org SONET tutorial
 - ❑ Cisco systems: Packet over Sonet
 - ❑ RFC 2615
-