

Počítačové siete
6.3.2013

WiFi (IEEE 802.11)

- CSMA/CA
 - Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance
 - po tichu čaká náhodný čas
- potvrdzuje príjem rámca na linkovej vrstve
- RTS/CTS mechanizmus
- rovnaké adresy ako Ethernet
 - ľahká integrácia

WiFi (IEEE 802.11)

- 802.11b
 - 11Mbps, 2.4GHz, 13 kanálov
- 802.11g
 - 54Mbps, 2.4GHz, 13 kanálov
- 802.11a
 - 54Mbps, 5GHz
- 802.11n
 - do 300Mbps, 2.4/5 GHz, MIMO

WiFi (IEEE 802.11)

- BSS (basic service set)
 - množina staníc v dosahu tvoriacich spolu základnú bunku siete
 - napr. AP (access point) a niekoľko staníc
- ESS (extended service set)
 - množina BSS tvoriacich jednu sieť na linkovej vrstve
 - jednotlivé BSS sa môžu prekrývať
 - ESSID = identifikátor ESS

WiFi (IEEE 802.11)

- infraštruktúrny režim
 - AP (access point, prístupový bod)
 - stanica sa asociuje k AP
 - zabezpečuje prenos rámcov medzi asociovanými stanicami a DS
 - DS (distribučný systém)
 - prepája AP tvoriace jednu ESS (extended service set)
 - umožňuje roaming medzi BSS
 - portál
 - prepája ESS s inou sieťou

WiFi (IEEE 802.11)

- ad-hoc režim (IBSS, Independent BSS)
 - niekoľko staníc tvoriacich sieť
 - nemá prístup k DS
 - nepotrebuje AP

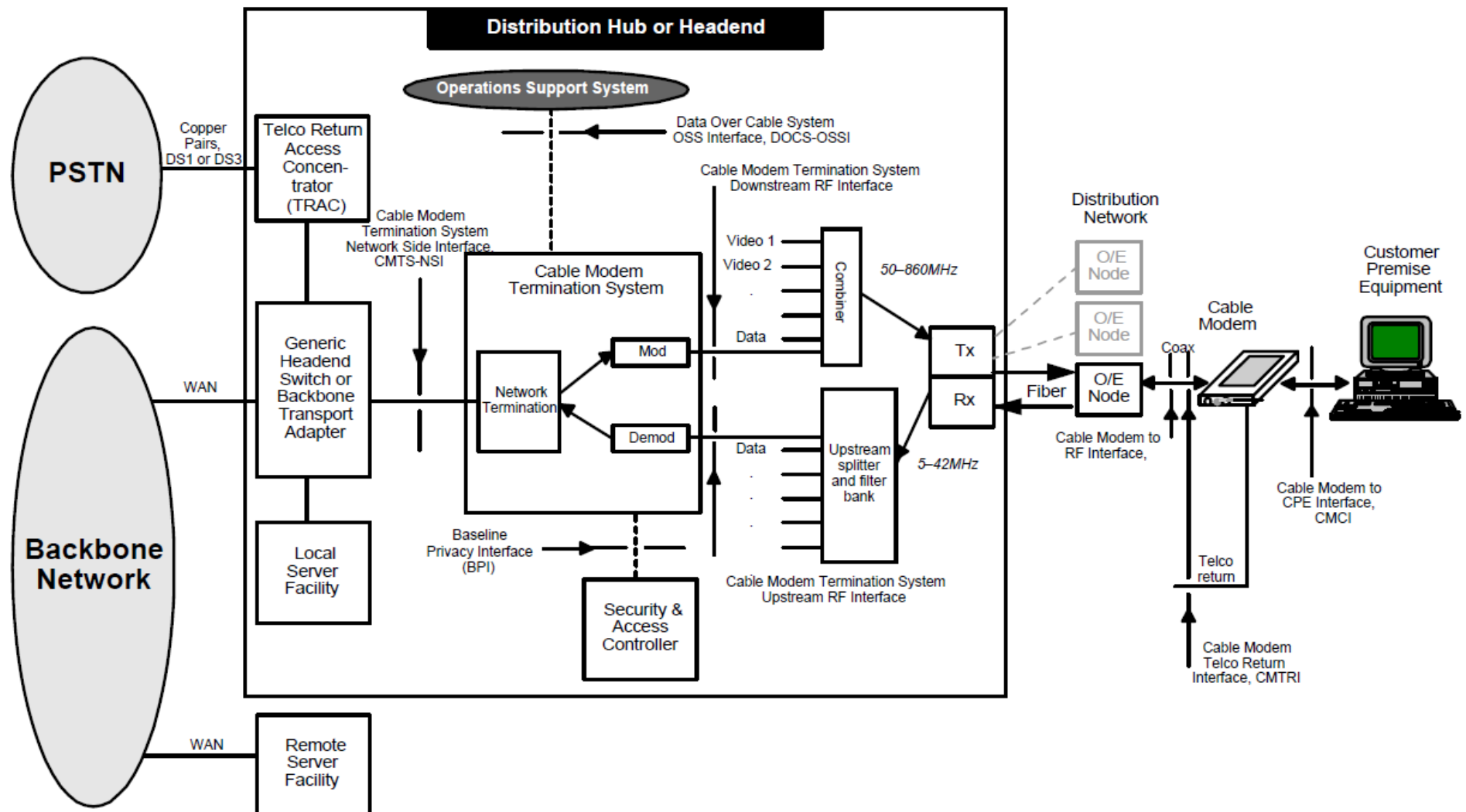
DOCSIS

- Data Over Cable Service Interface Specif.
- používaný na prenos IP paketov cez rozvody káblovej TV
 - využíva koaxiálne / hybridné siete
 - hybridné = kombinácia optických káblov pre „backbone“ a koaxiálnych káblov u zákazníkov

Architektúra káblových rozvodov

- pôvodne jednosmerné kanály
- stromová štruktúra
 - rozbočenia
 - pasívne
 - aktívne (zosilňovače signálu)
- problém s riešením komunikácie druhým smerom
 - výmena (doplnenie) zosilňovačov pre upstream

DOCSIS – architektúra



DOCSIS – architektúra

- rozdelené komunikačné kanály
 - v rôznych frekvenčných pásmach
 - šírka kanála 8 MHz
 - downstream (47-862 MHz)
 - jednosmerný kanál k zákazníkovi (CMTS -> CM)
 - jeden zdroj, veľa príjemcov
 - upstream (5-65 MHz)
 - jednosmerný kanál od zákazníka (CM -> CMTS)
 - veľa zdrojov, jeden príjemca

DOCSIS – káblový modem (CM)

- „bridge“ medzi káblovou sieťou a Ethernetom
- 2 rozhrania
 - RF smerom k CMTS
 - koaxiálny kábel pre TV rozvody
 - F-konektor
 - Ethernet smerom k počítaču
 - RJ-45 konektor
 - 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T

Inicializácia káblového modemu

- nájdenie downstream frekvencie
- synchronizácia
- získanie parametrov upstream kanálu
- zistenie „vzdialenosti“ a nastavenie vysielacieho výkonu
- získanie IP adresy, získanie reálneho času, načítanie konfigurácie
- registrácia

DOCSIS – MAC

- prístup k upstream kanálu riadený CMTS
 - synchronizácia času
 - distribúcia informácií o upstream kanáloch
 - prideľovanie času v upstream kanáloch
 - CM môže v určených časových blokoch žiadať o pridelenie času na vysielanie
- presun dát z upstream do downstream
 - funkcia CMTS

DOCSIS

- formát rámca
 - hlavička (6 – 246 B)
 - typ rámca
 - parametre
 - Ethernet-ový rámec
- fragmentácia, spájanie rámcov
- downstream multiplex v MPEG

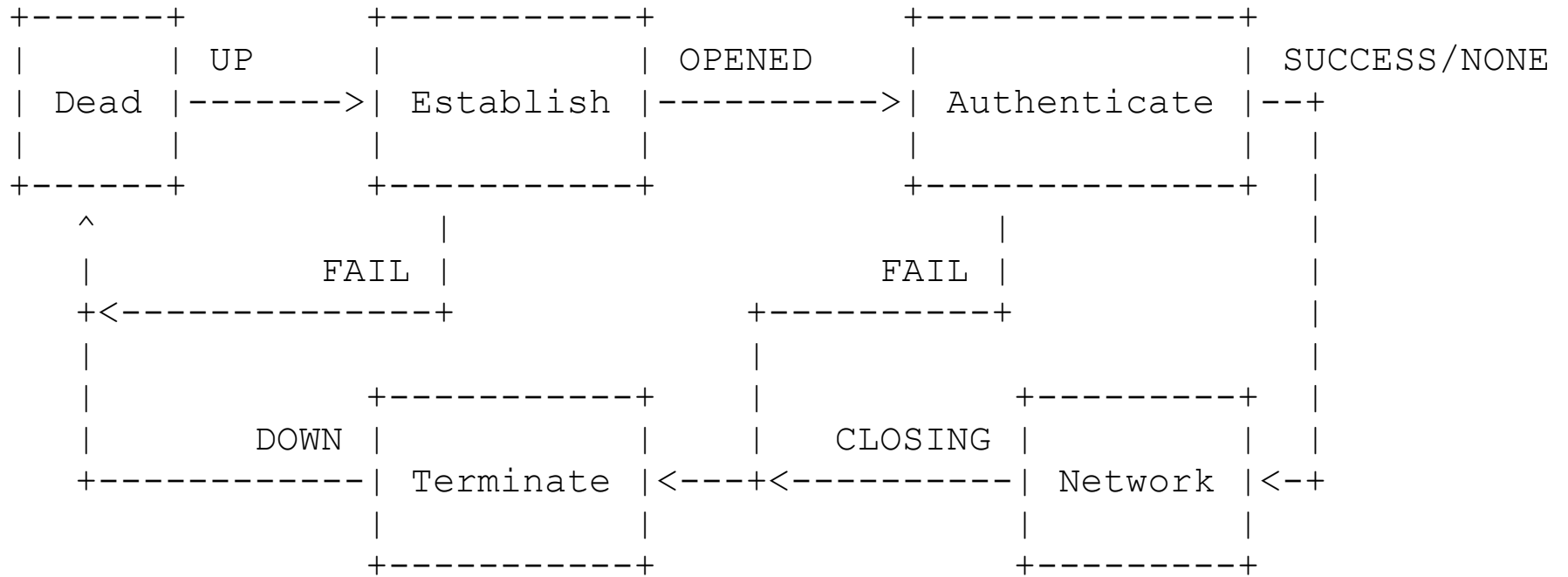
PPP

- Point to Point Protocol
- protokol linkovej vrstvy
 - fyzická vrstva musí umožniť prenos byte-ov
 - napr. sériová linka, modem, ...
- použitie
 - vytáčané spojenia
 - GPRS/EDGE/UMTS
 - PPPoE / PPPoA cez DSL

PPP

- autentifikácia
 - PAP
 - CHAP
- kompresia
- automatická konfigurácia parametrov sieťovej vrstvy

PPP



PPP rámec

- flag (0x7e)
- adresa (0xff)
- riadiaci byte (0x03)
- protokol (1 – 2 B)
- dáta
- padding
- FCS (16/32 bit CRC)
- flag

PPP – protokoly

- riadiace
 - LCP (0xc021)
 - konfigurácia parametrov
 - PAP (0xc023)
 - CHAP (0xc223)
- konfigurácia sieťovej vrstvy (NCP)
 - IPCP (0x8021) pre TCP/IP
- dáta
 - IP (0x0021) - prenos IP paketov

PPP – LCP

- konfiguračné pakety
 - Configure-Request I->R
 - Configure-Ack R->I
 - Configure-Nak R->I
 - Configure-Reject R->I
- ukončovacie pakety
 - Terminate-Request I->R
 - Terminate-Ack R->I

PPP-LCP

- pakety pre manažment linky
 - Code-Reject R->I
 - Protocol-Reject R->I
 - Echo-Request I->R
 - Echo-Reply R->I
 - Discard-Request I->R

PPP – určovanie hranice rámca

- každý rámec začína a končí byte-om 0x7e
- byte-stuffing (pre byte-ovo orientované linky)
 - nepovolený byte x sa nahradí 0x7d, (x xor 0x20)
 - nepovolené: 0x7e, 0x7d a konfigurovateľné
 - často hodnoty 00-0x1f
 - pri prijíme sa zahadzujú
- bit-stuffing (pre bitovo orientované linky)
 - po 11111 sa vždy vloží 0