

Počítačové siete

DOCSIS

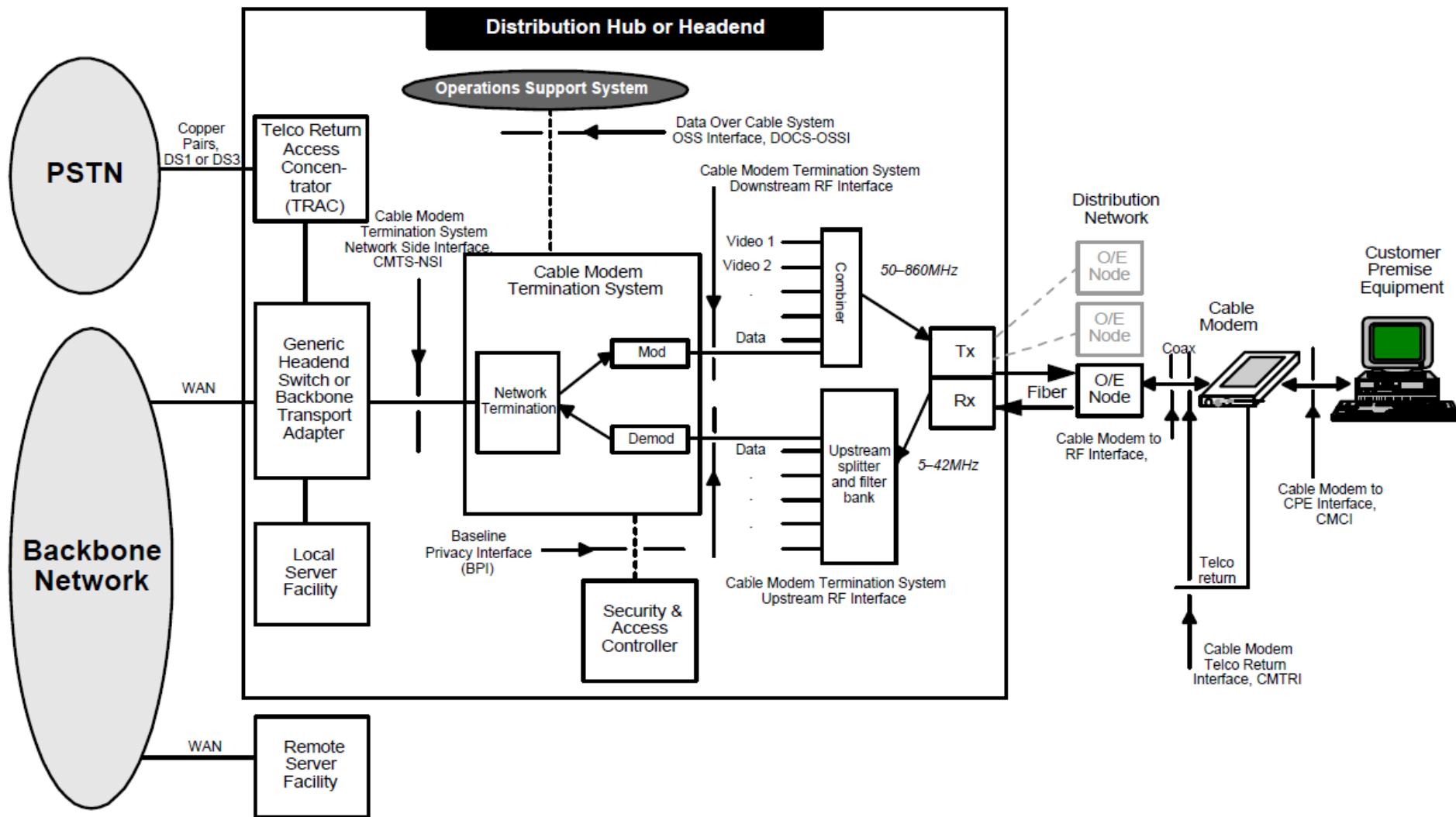
DOCSIS

- 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

DOCSIS – Cable Modem Termination System (CMTS)

- prijíma dáta z káblových modemov zákazníkov
 - preposiela dáta určené externej sieti
 - upstream -> externá sieť
 - preposiela dáta určené inému CM
 - upstream -> downstream
- prijíma dáta z externej siete
 - preposiela ich príslušnému CM
 - externá sieť -> downstream

DOCSIS – Cable Modem Termination System (CMTS)

- riadi fungovanie siete
 - prijíma požiadavky z CM
 - posiela riadiace informácie CM

Doteraz poznáme spôsoby MAC

- Ethernet
 - CSMA/CD
 - detekcia kolízií
 - obmedzuje čas, za ktorý musí signál prejsť sieťou
- WiFi
 - CSMA/CA
 - predchádzanie kolíziám
 - potvrdzovanie doručenia rámca (len unicast, voliteľné)

DOCSIS – MAC

- downstream
 - jeden zdroj (CMTS), veľa príjemcov
 - prístup k médiu je riadený triviálne
- upstream
 - veľa zdrojov (CM), jeden príjemca
 - zdroje sa navzájom nepočujú
 - vzdialenosti desiatky – stovky km
 - významné oneskorenie signálu, rôzne pre jednotlivé CM

DOCSIS – MAC

- downstream
 - MPEG transport stream
 - umožňuje multiplexing s digitálnym TV vysielaním
 - 188B vonkajšie (MPEG TS) pakety (183 – 184B dát)
 - DOCSIS rámec môže začínať kdekoľvek
 - v jednom MPEG TS pakete môže byť aj viac DOCSIS rámcov

DOCSIS – MAC

- prístup k upstream-u je riadený CMTS
 - distribúcia centrálneho času
 - každý CM musí poznať svoj posun oproti centrálnemu času
 - distribúcia informácií o upstream kanáloch
 - distribúcia „mapy“, ktorý definuje rôzne časové okná v upstream-e
 - okná pre vysielanie konkrétneho CM
 - okná pre vysielanie požiadaviek na pridelenie okna
 - okná pre inicializáciu, ...

DOCSIS – MAC

- okno pre vysielanie konkrétneho CM
 - CM musí poslať rámec tak, aby k CMTS dorazil v určenom čase
 - t.j. musí ho poslať s predstihom o svoj posun oproti centrálnemu času
- okno pre vysielanie požiadaviek / inicializáciu
 - CM počká náhodný počet príležitostí
 - pošle požiadavku
 - pri úspechu sa v mape objaví naplánované požadované okno alebo dostane odpoveď
 - pri neúspechu opakuje

Inicializácia káblového modemu

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

DOCSIS

- formát rámca
 - hlavička (6 – 246 B)
 - typ rámca
 - parametre
 - Ethernet-ový rámec / manažmentový rámec
- fragmentácia
 - pri nedostatočnom pridelenom okne pre rámec
- spájanie rámcov