

TMN

Telecommunications Management Network (Telekomunikačná riadiaca sieť)

Dôvody zavádzania TMN (pokr.)

- **Poskytovatelia služieb hľadajú spôsoby, ako zlepšiť:**
 - kvalitu služieb
 - rýchlosť v zavádzaní služieb
 - reakcie na požiadavky zákazníkov
 - prevádzkové náklady

Dôvody zavádzania TMN

- **V súčasnosti existuje množstvo rôznych telekomunikačných sietí :**
 - pevné - PSTN, ISDN, IN, NGN
 - dátové - VPN, FR, ATM, IP, MPLS, CE, PBB-TE
 - mobilné – GSM, UMTS, LTE
- **a technológií:**
 - spojovacie,
 - prenosové (SDH, OTH, DWDM, ...)
 - prístupové (xDSL, FTTx, WiMax, ...)
 - signalizačné systémy (CCS7, SIP,)

Dôvody zavádzania TMN (pokr.)

- **Problémy dneška:**
 - Nekompatibilné zariadenia od rôznych výrobcov
 - Privátne rozhrania medzi OS a NE
 - Rôzne komunikačné protokoly
 - Rôzne reprezentácie dát
 - Množstvo užívateľských rozhraní
 - Manažmentové ostrovy
 - Vysoké náklady na údržbu

Telekomunikačná riadiaca sieť

- Jedna z hlavných častí moderných telekomunikačných sietí.
- Podporuje požiadavky na riadenie, správu, plánovanie, zabezpečovanie, inštalovanie, údržbu a prevádzku telekomunikačných sietí a služieb.
- Vykonáva funkcie riadiacej vrstvy vo vrstvovom modeli telekomunikačnej siete.

Nové možnosti

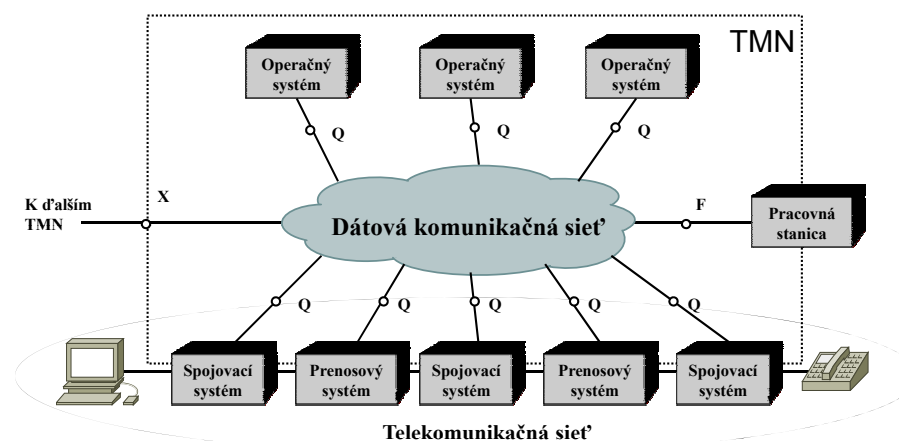
- Možnosť geografického rozprestretia riadenia siete
- Nástroje na detekciu a lokalizáciu porúch v sieti
- Minimalizovanie reakčného času riadiacich zásahov na udalosti v sieti
- Zlepšenie podpory poskytovaných služieb a interakcia so zákazníkmi
- Zlepšenie mechanizmu zabezpečenia siete
- Celkové zníženie nákladov na riadenie

Výhody

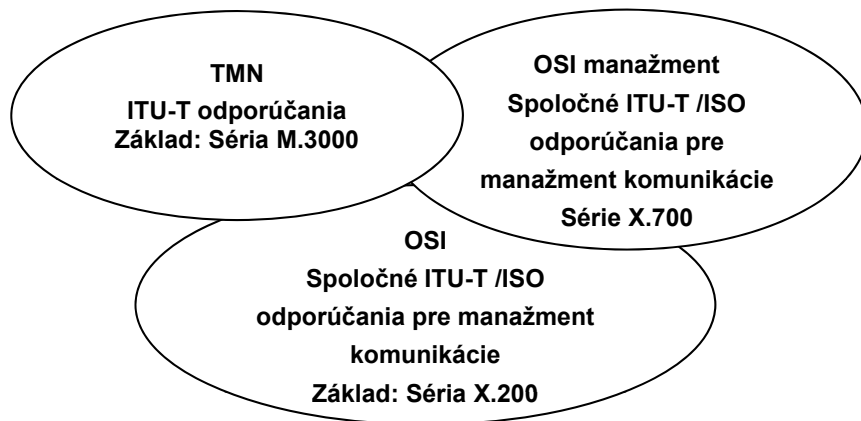
TMN:

- Dovoľuje riadenie heterogénnych sietí, služieb a zariadení
- Dovoľuje technologické a funkčné zmeny v riadených sieťach
- Umožňuje prepojenie medzi oddelene riadenými sieťami tak, aby mohli byť prevádzkované služby medzi nimi
- Poskytuje spoľahlivosť a bezpečnosť v zabezpečovaní riadiacich funkcií
- Dovoľuje zákazníkom, poskytovateľom služieb a administrátorom pristupovať k riadiacim informáciám kontrolovaným a bezpečným spôsobom

Vzťah medzi TMN a telekomunikačnou sieťou



Medzinárodné štandardy pre TMN



Medzinárodné štandardy pre TMN

» ETSI

- **NA 4** - sieťová architektúra, operácie, princípy údržby
- **NA 5** - širokopásmové siete
- **NA 6** - inteligentné siete
- **SMG 6** - špeciálna skupina pre mobilné komunikácie
- **SPS 3** - signalizačné protokoly a prepájanie
- **TM 2** - riadenie prenosových sietí, kvalita činnosti a ochrana

Medzinárodné štandardy pre TMN

» ITU - T

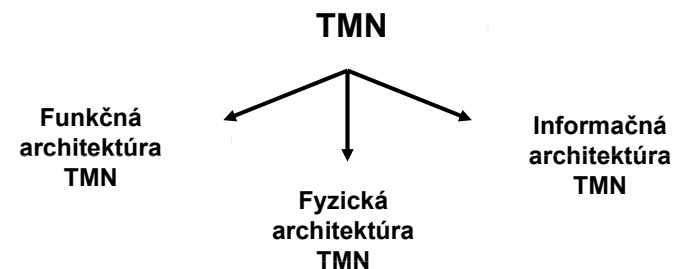
- **SG 4** - údržba siete (M - séria)
- **SG 7** - dátové siete a komunikácia otvorených systémov (X - séria)
- **SG 11** - prepájanie a signalizácia (Q - séria)
- **SG 15** - prenosové systémy a zariadenia (G - séria)

» ANSI

- **T1M1** - medzisieťové OAM&P
- **T1S1** - služby, architektúra a signalizácia
- **T1X1** - digitálna hierarchia a synchronizácia

Architektúra TMN

- Na komplexný výklad vlastností TMN sa používajú nasledovné tri koncepcie popisu TMN:



Funkčná architektúra TMN

- Predstavuje makropohľad na rozprestretie funkčnosti vo vnútri TMN.
- Jej cieľom je vytvoriť minimálny počet kvalitatívne odlišných funkčných blokov, z ktorých sa dá vytvoriť TMN ľubovoľnej zložitosti.

Informačná architektúra TMN

- Predstavuje mikropohľad do riadiacich procesov.
- Je založená na objektovo orientovanom prístupe.
- Do prostredia TMN mapuje riadiace princípy OSI a podľa potreby ich rozlišuje.

Fyzická architektúra TMN

- Popisuje realizovateľné rozhrania a príklady fyzických blokov tvoriacich TMN.

Funkčná architektúra TMN

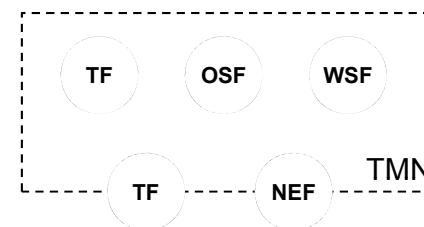
Charakteristika

- Funkčná architektúra rozkladá problematiku TMN do funkčných blokov, ktoré obsahujú riadiace funkcie TMN, ktoré sa ďalej rozkladajú na zložky riadiacich funkcií.
- Dvojice funkčných blokov, medzi ktorými dochádza k výmene informácií, sa stýkajú v referenčných bodoch.

Funkčná architektúra TMN

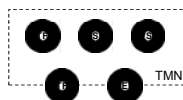
Základné funkčné bloky TMN

- **OSF** - funkčný blok operačného systému
- **NEF** - funkčný blok sieťového prvku
- **WSF** - funkčný blok pracovnej stanice
- **TF** - funkčný blok transformácie



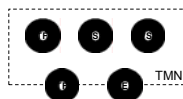
Základné funkčné bloky TMN (pokr.)

- **OSF - Funkčný blok operačného systému**
(Operations Systems Function block)
 - Spracováva informácie vzťahujúce sa k riadeniu za účelom monitorovania, koordinovania a ovládania telekomunikačných a podporných funkcií.
- **NEF - Funkčný blok sieťového prvku**
(Network Element Function block)
 - Poskytuje telekomunikačné funkcie a služby, ktoré sú predmetom riadenia.
 - NEF komunikuje s OSF a je ním riadený.



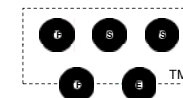
Základné funkčné bloky TMN (pokr.)

- **TF - Funkčný blok transformácie**
(Transformation Function block)
 - Robí sprostredkovateľa medzi dvomi funkčnými entitami s navzájom nekompatibilným komunikačnými mechanizmami (protokolmi alebo informačnými modelmi).
 - Môže byť použitý v rámci TMN, alebo na hranici TMN:
 - V rámci TMN – medzi dvomi funkčnými blokmi so štandardizovanými, ale rôznymi komunikačnými mechanizmami
 - Na hranici TMN:
 - Medzi dvomi TMN
 - Medzi TMN a nie-TMN prostredím



Základné funkčné bloky TMN (pokr.)

- **WSF - Funkčný blok pracovnej stanice**
(Workstation Function block)
 - Poskytuje prostriedky na interpretovanie informácií TMN užívateľovi, ktorý s nimi narába.



Zložky riadiacich funkcií

- **Riadiace funkcie** TMN rozkladajú funkčnosť TMN zo systémového pohľadu.
- **Zložky riadiacich funkcií** tvoria moduly týchto funkcií, ktoré vykonávajú konkrétne úlohy.

Zložky riadiacich funkcií

Sú definované nasledovné zložky riadiacich funkcií:

- **MAF** (*Management Application Functionality*) - skutočne implementuje riadiace služby TMN a ich podporné funkcie. Podľa spôsobu vyvolania sa MAF môže uplatniť v role manažéra, alebo agenta.
 - Patria sem:
 - OSF - MAF
 - NEF - MAF
 - TF - MAF
 - WSF - MAF

Zložky riadiacich funkcií (pokr.)

- **Podporné funkcie** - môžu byť (podľa potreby) obsiahnuté v jednotlivých funkčných blokoch (OSF, NEF, TF, WSF)
- Sú to:
 - **Funkcia podpory pracovnej stanice** - poskytuje podporu pre blok WSF pri prístupe a manipulácií s dátami, iniciovaní a potvrdzovaní činností a prenose hlásení.
 - **Funkcia podpory užívateľského rozhrania** - vykonáva všetky operácie pre prevod informácií obsiahnutých v informačnom modeli TMN do zobraziteľného formátu rozhrania človek - stroj a naopak.
 - **Funkcia prenosu dát** - je obsiahnutá vo všetkých blokoch majúcich fyzické rozhranie. Slúži na výmenu dát.

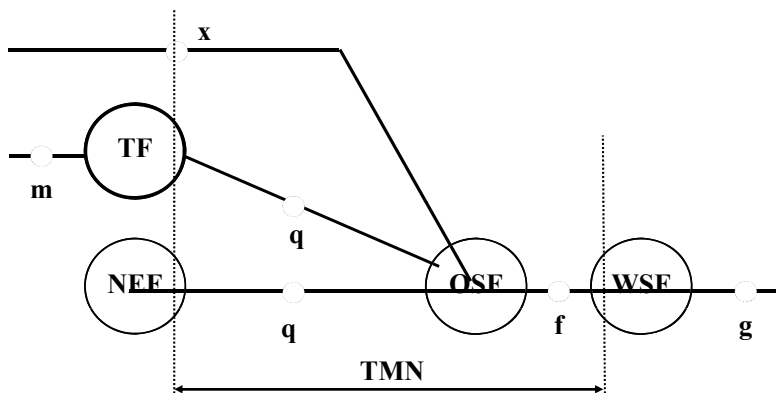
Zložky riadiacich funkcií (pokr.)

- Sú to:
 - **Funkcia prenosu správ** - je obsiahnutá vo všetkých blokoch majúcich fyzické rozhranie. Slúži na výmenu riadiacich informácií medzi subjektmi na rovnakej úrovni.
 - **Funkcia adresárového systému** - reprezentuje lokálne, alebo globálne prístupný distribuovaný adresárový systém.
 - **Funkcia prístupu k databáze** - je obsiahnutá vo všetkých funkčných blokoch, ktoré potrebujú prístup k informáciám obsiahnutým v databáze.
 - **Bezpečnostná funkcia** - zabezpečuje funkcie pre funkčné bloky na zabezpečenie ich bezpečnosti.

Referenčné body

- Referenčné body jednoznačne identifikujú informácie, ktoré sú vymieňané medzi dvomi neprekrývajúcimi sa funkčnými blokmi.
- **Sú definované tri triedy referenčných bodov v rámci TMN:**
 - trieda **q** - medzi OSF, TF a NEF
 - trieda **f** - medzi OSF a WSF
 - trieda **x** - medzi dvoma sieťami TMN
- Ďalšie 2 triedy nepatria medzi referenčné body TMN, ale s jeho činnosťou úzko súvisia:
 - **g** - medzi WSF a používateľom
 - **m** - medzi TF a nie-TMN riadenou entitou

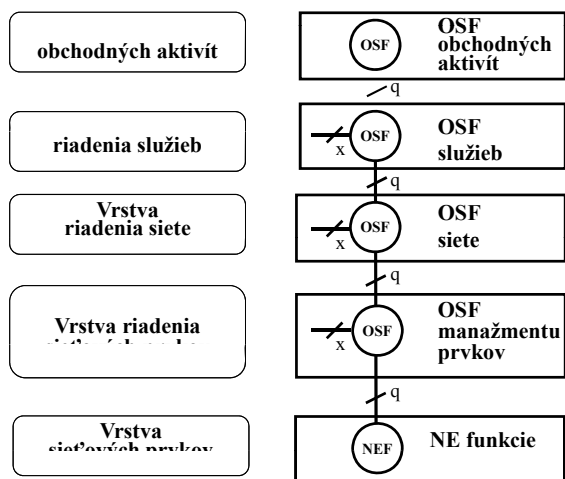
Referenčné body



Vrstvový model TMN

- Funkčnosť riadenia možno rozdeliť do niekoľkých vrstiev.
- Každá vrstva obmedzuje riadenie v rámci hraníc vrstvy do jasne vymedzeného poľa pôsobnosti.

Rozdelenie funkčností TMN do vrstiev



Vrstva riadenia sieťových prvkov (EML)

- EML riadi sieťové prvky individuálne, alebo na skupinovej báze.
- EML obsahuje množinu správcov sieťových prvkov, ktorí musia spĺňať nasledovné 3 základné úlohy :
 - riadenie a koordinácia podmnožiny sieťových prvkov,
 - zabezpečenie mediačných funkcií na prístup vrstvy NML k sieťovým prvkom,
 - udržovanie záznamov o stave, štatistických údajov a iných údajov o prvkoch.

Vrstva riadenia siete (NML)

- NML zodpovedá za riadenie všetkých NE, tak ako je to prezentované v EML. Prvky sú riadené individuálne alebo ako množina. Typickou pre túto vrstvu je kompletná "viditeľnosť" celej siete.
- NML má 3 základné úlohy :
 - riadenie a koordinácia všetkých sieťových prvkov vzhľadom na sieť
 - ustanovenie, zrušenie alebo modifikovanie možností siete, ktoré podporujú služby zákazníkom
 - spolupráca s SML
- NML zabezpečuje funkčnosť riadenia siete koordinovaním aktivít na sieti a zabezpečuje "sieťové" požiadavky z vrstvy SML.

Vrstva riadenia obchodných aktivít (BML)

- OSF pre riadenie obchodných aktivít sa týkajú všeobecných ekonomických zámerov prevádzkovateľa siete a ich koordinácie z hľadiska maximálnej efektívnosti prostriedkov siete.
- Z dôvodu ochrany prístupu k funkciám obsiahnutým v BML nepodporujú OSF v tejto vrstve referenčný bod x.
- BML má nasledovné 4 základné úlohy:
 - podporuje rozhodovací proces pre optimálne investovanie a použitie nových telekomunikačných zdrojov
 - umožňuje spravovanie rozpočtu pre OA&M
 - umožňuje stanoviť požiadavky na pracovné sily pre OA&M
 - umožňuje agregovať dáta o celom podniku

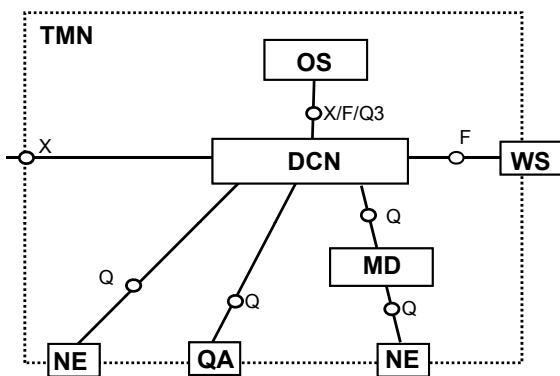
Vrstva riadenia služieb (SML)

- SML zodpovedá za služby, ktoré sú v danom momente poskytované zákazníkom, alebo sú prístupné potencionálnym novým užívateľom. SML má 5 úloh:
 - zabezpečuje základný kontaktný bod so zákazníkmi pre všetky transakcie týkajúce sa služieb: napr. zriadenie/ukončenie poskytovania služby, účtovanie, QoS, hlásenie porúch, atď.,
 - prepojenie s poskytovateľmi služieb,
 - prepojenie s NML a BML,
 - spravovanie štatistických údajov (napr. QoS),
 - prepojenie medzi službami.

Fyzická architektúra TMN

- Znázorňuje praktickú realizáciu makro- a mikropohľadov na TMN, ktoré sú vytvorené funkčnou a informačnou architektúrou.
- Popisuje realizovateľné rozhrania a príklady fyzických (stavebných) blokov tvoriacich TMN.

Fyzická architektúra TMN



Existuje celý rad fyzických konfigurácií, ktorými môžu byť funkcie TMN implementované

Stavebné bloky fyzickej architektúry TMN

- OS** - operačný systém
- MD** - mediačné zariadenie
- WS** - pracovná stanica
- NE** - sieťový prvok
- QA** - Q adaptér
- XA** - X adaptér

Vzťahy medzi funkčnými a fyzickými blokmi TMN

	NEF	MF	OSF	WSF
NE	P	V	V	V 1)
QA, XA, QM, XM		P		
OS		V	P	
WS				P

- P - povinné
- V - voliteľné
- 1) ak je v NE obsiahnutá WSF, musí byť obsiahnuté aj OSF

Stavebné bloky fyzickej architektúry TMN

Operačný systém - (OS)

Operačný systém je systém vykonávajúci funkciu OSF. OS môže voliteľne poskytovať aj funkcie QAF a WSF

Sieťový prvok - (NE)

Sieťový prvok je telekomunikačné zariadenie vykonávajúce funkciu NEF. NE môže voliteľne poskytovať funkcie ďalších funkčných blokov. NE má minimálne jedno rozhranie typu Q a môže obsahovať aj rozhrania typu F a X.

Pracovná stanica - (WS)

Pracovná stanica slúži na prispôsobenie informačného modelu TMN, ktorý je prístupný v referenčnom bode **f** pre užívateľský prístup v referenčnom bode **g**.

Stavebné bloky fyzickej architektúry TMN

Mediačné zariadenie - (MD)

Mediačné zariadenie implementuje funkcie bloku TF. Použitie MD je nevyhnutné vtedy, keď sa vyžaduje spolupráca medzi DCN vo vyšších vrstvách (4 až 7). Na vyriešenie nekompatibility v rámci TMN slúži Q-mediačné zariadenie (QMD), medzi TMN X-mediačné zariadenie (XMD)

Q adaptér - (QA)

Q adaptér slúži na pripojenie k TMN entitám svojím chovaním podobných NE a OS, ktoré však nie sú vybavené rozhraním TMN. Q adaptér môže podporovať funkcie TF pre rozhranie Q ako v rámci TMN (QA, Q-adaptér), alebo medzi TMN (XA, X-adaptér)

Stavebné bloky fyzickej architektúry TMN

Dátová komunikačná sieť - (DCN)

- Komunikačná sieť vo vnútri TMN, ktorá podporuje funkčný blok prenosu dát (DCF).
- Reprezentuje implementáciu najnižších troch vrstiev modelu OSI, ktoré zahŕňujú relevantné ITU, alebo ISO štandardy pre vrstvy 1 až 3 a neposkytuje žiadnu funkčnosť vo vrstvách 4 až 7.
- Môže pozostávať z viacerých podsietí rôznych typov, ktoré sú navzájom prepojené.

Rozhranie Q

Pri popise rozhrania Q sa využíva vrstvomý model siedmych vrstiev podľa RM OSI.

Popis Q sa delí na popis:

- nižších vrstiev (ITU-T Q.811)
- vyšších vrstiev (ITU-T Q.812)

Štandardné rozhrania

Vlastnosti referenčných bodov q , f a x sa realizujú interoperabilnými rozhraniami, ktoré sú definované funkčnou architektúrou. Je pre ne definovaný viacvrstvový protokolový model, syntax a sémantika prenášaných správ.

- Q rozhranie - používa sa v referenčnom bode q
- X rozhranie - používa sa v referenčnom bode x .
- F rozhranie - používa sa v referenčnom bode f .

Rozhranie Q – nižšie vrstvy

- Funkcie nižších vrstiev Q rozhrania úzko súvisia s charakterom DCN.
- Q rozhranie má protokolové sady pre nižšie vrstvy definované vo viacerých verziách a to pre:
 - sieť LAN
 - dátovú paketovú sieť
 - D a B kanál ISDN
 - prenosovú sieť signalizačného systému č. 7

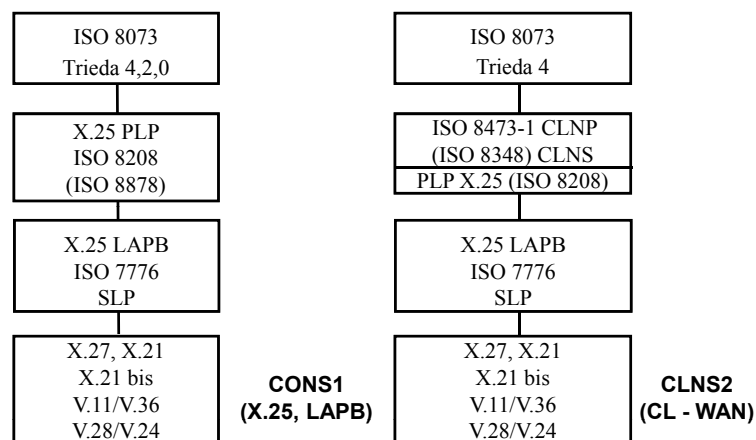
Definované protokolové sady nižších vrstiev

CONS1	Spojovo-orientované paketové rozhranie, využívajúce X.25
CONS2	Spojovo-orientované paketové rozhranie, využívajúce X.31 cez ISDN D-kanál
CONS3	Spojovo-orientované paketové rozhranie, využívajúce X.31 protokol prenášaný cez ISDN B-kanál
CONS5	Spojovo-orientované rozhranie, využívajúce MTP a SCCP signalizačného systému č.7
CONS6	Spojovo-orientované paketové rozhranie, využívajúce X.25 protokol prenášaný cez LAN
CLNS1	Nespojovo-orientované rozhranie, využívajúce LAN podľa ISO 8802-2 s využitím CSMA/CD
CLNS2	Nespojovo-orientované rozhranie, využívajúce ISO CLNP prenášaný cez spojovo orientovaný protokol X.25
CLNS3	Nespojovo-orientované rozhranie, využívajúce ISO CLNP prenášaný cez ISDN B-kanál
RFC1006/TCP/IP	Poskytovanie OSI transportnej triedy 0 cez TCP

Využitie dátovej paketovej siete X.25 pre DCN

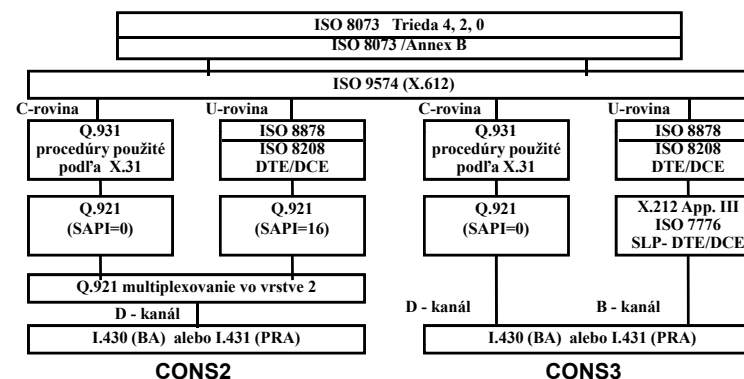
- fyzická vrstva využíva rozhranie X.21, niekedy aj X.21bis alebo V.24,
- podporované prenosové rýchlosti sú 1200, 2400, 4800, 9600, 19 200 a 64 000 bit/s,
- protokol linkovej vrstvy je HDLC LAPB,
- tok dát sa rozdeľuje na pakety dlhé max. 1024 bytov, min. 64 bytov,
- užívateľ nemá vplyv na smerovanie paketov a na vnútorné procesy v sieti,
- pri pripojení koncového zariadenia do siete X.25 sa musí použiť buď adaptačná karta X.25 alebo špeciálne zariadenie, ktoré je k PC pripojené cez sériové rozhranie V.24/RS232.

Využitie dátovej paketovej siete X.25 pre DCN (pokr.)



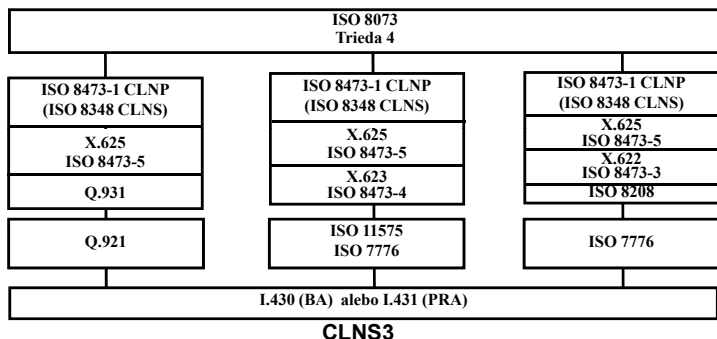
Využitie siete ISDN pre DCN

Na prenos dát pre potreby TMN možno využiť aj služby siete ISDN. Odporúčanie X.31 popisuje pripojenie koncového zariadenia pre prenos dát vo forme paketov k ISDN



Využitie siete ISDN pre DCN (pokr.)

Sú definované protokolové profily pre CLNP cez ISDN B-kanál v móde prepájania okruhov. Prenos prebieha cez B-kanál podľa protokolu OSI, alebo X.25. D-kanál slúži na zostavenie ISDN spojenia.

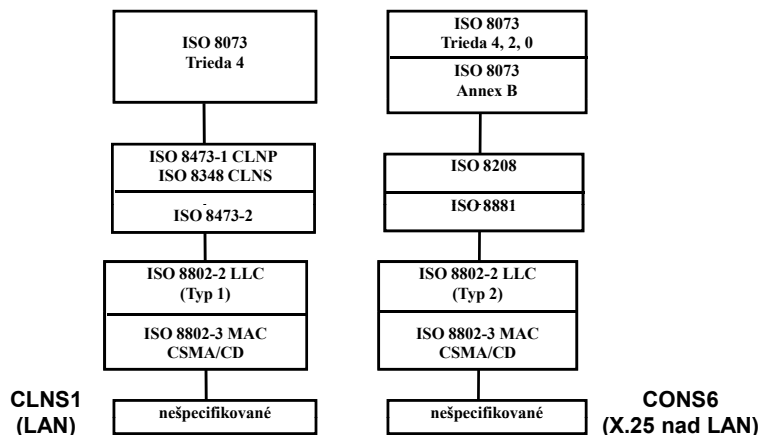


Rozhrania Q sa na ISDN prístupe nachádzajú v referenčných bodoch T a S

Využitie siete LAN pre DCN

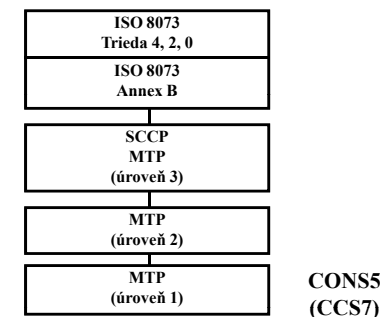
- možno použiť pre prenos dát na malé vzdialenosti, napr. na prepojenie viacerých OS a terminálov umiestnených na jednom mieste.
- prístup k médiu cez CSMA/CD.
- prenosová rýchlosť na úrovni fyzického média je 10 Mbit/s a vyššia.
- prenosové médium:
 - koaxiálny kábel,
 - UTP,
 - optické vlákno.
- 48 bitová MAC adresa.

Využitie siete LAN pre DCN (pokr.)



Využitie signalizačného systému č. 7 pre DCN

Pre funkcie SCCP na rozhraní sieťovej a transportnej vrstvy je potrebné ďalšie dopracovanie odporúčania Q.811.



Internetworking

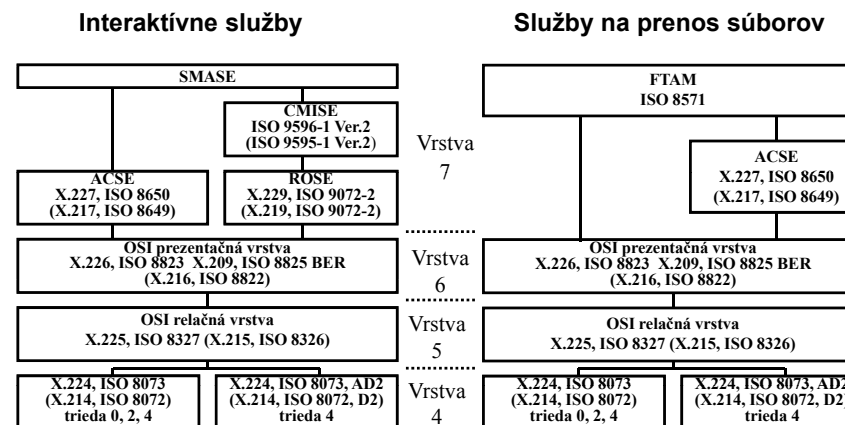
- Vyžaduje sa v prípade prenosu dát medzi dvoma rozdielnymi sieťami.
- Tri zásady pre internetworking:
 - Má byť robený na sieťovej vrstve.
 - Majú byť použité existujúce štandardy.
 - Nové funkcie môžu byť špecifikované len v prípade, ak existujúce štandardy nespĺňajú požiadavky na internetworking.

Účel a umiestnenie rozhrania X

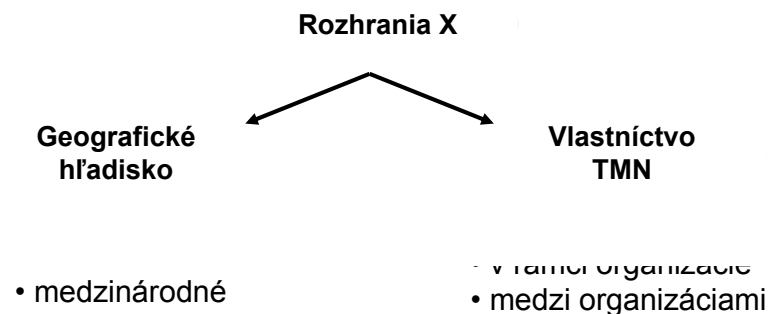
- Rozhranie X sa nachádza v referenčnom bode x.
- Používa sa na vzájomné prepojenie dvoch rôznych sietí TMN, alebo na prepojenie siete TMN so sieťou, alebo zariadením, ktoré je vybavené rozhraním podobným TMN rozhraniu.
- Prostredníctvom X rozhrania dochádza k sprístupneniu prostriedkov spadajúcich pod TMN iným operátorom, preto je pri špecifikácii X rozhrania potrebné popri technických aspektoch riešiť aj stránku organizačnú a bezpečnostnú.

Rozhranie Q - vyššie vrstvy

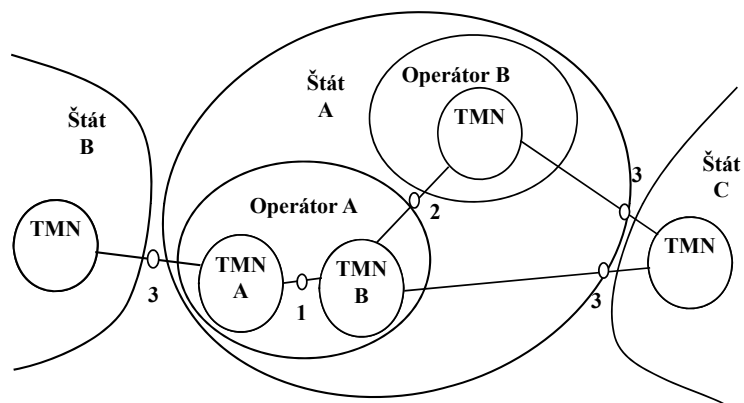
- Protokoly vyšších vrstiev Q rozhrania sú popísané v odporúčaní Q.812.
- Sú definované protokolové profily pre:



Klasifikácia



Klasifikácia (pokr.)



Manažmentové modely na X rozhraní

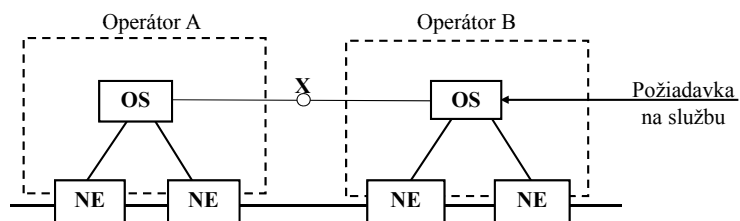
1. Kooperatívny manažmentový model
2. Spoločný manažmentový model
3. Model na manažment zákazníckej siete

Kooperatívny manažmentový model

Používa sa, ak sieťoví operátori požaduje spoluprácu na úrovni peer-to-peer.

Kooperatívny manažmentový model (pokr.)

V prípade kooperatívneho manažmentu požaduje sieťový operátor prostredníctvom X rozhrania spojenie s iným sieťovým operátorom. To vo všeobecnosti **vyžaduje bilaterálne dohody**, ktoré umožňujú obom zúčastneným stranám jednoznačne definovať a ohraničiť funkcie, ktoré môžu byť cez X rozhranie vykonávané.



Kooperatívny manažmentový model (pokr.)

Aplikovanie kooperatívneho manažmentového modelu na X rozhranie medzi dvomi peer entitami vyžaduje:

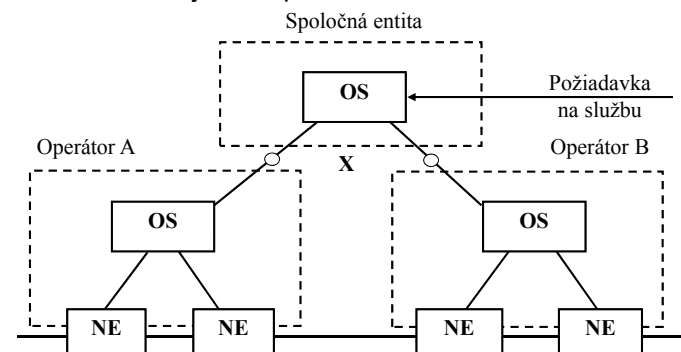
- Na manažmente sa zúčastňujú dvaja a viac sieťových operátorov, pričom jeden, alebo niekoľko sieťových operátorov môže zastávať aj funkciu poskytovateľa služby.
- Na vytvorenie X rozhrania a vykonávanie funkcií zabezpečujúcich spoluprácu TMN je potrebná **kontrakčná dohoda**.
- Pre každú telekomunikačnú službu a k nej prislúchajúci manažment je potrebná kontrakčná dohoda.

Kooperatívny manažmentový model (pokr.)

- Bilaterálne dohody sa môžu líšiť v závislosti na zúčastnených stranách, napr. každá dvojica z väčšej skupiny môže uzavrieť samostatnú dohodu pre výmenu manažmentových informácií cez X rozhranie.
- Manažmentový pohľad na službu je poskytovaný sieťovým operátorom, ak je služba požadovaná minimálne od jedného sieťového operátora.
- Každá strana si ponecháva riadenie svojich vlastných zdrojov, ale poskytuje prostriedky na ich využitie v zmysle bilaterálnych dohôd iným stranám.
- Sieťoví operátori si recipročne podporujú rolu manažéra a agenta.

Spoločný manažmentový model

Skupina sieťových operátorov sa môže vzájomne dohodnúť na centralizácii niektorých manažmentových funkcií na jedno miesto, alebo jednu operačnú entitu.



Spoločný manažmentový model (pokr.)

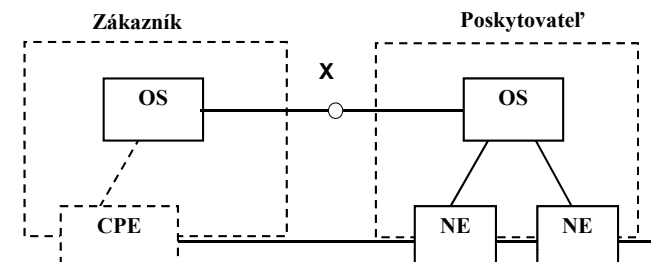
Bilaterálne vzťahy medzi operátormi, ktoré neboli centralizované, sa môžu riadiť podľa zásad kooperatívneho manažmentu.

Vlastnosti spoločného manažmentového modelu:

- kooperatívny spoločný podnik je vytvorený viacerými operátormi,
- používateľovi je poskytovateľom služby poskytovaný manažmentový pohľad na úrovni služby,
- manažmentové informácie sú medzi centrálnou entitou a kontraktovanými zdrojmi partnerov vymieňané prostredníctvom X rozhrania.

Model na manažment zákazníckej siete

Poskytovateľ služby môže poskytovať manažmentové služby zákazníkom na základe splatnenia, alebo na základe komerčnej dohody. Vzájomný vzťah je potom označovaný ako poskytovanie zákazníckej asociácie.



Charakteristika modelu na manažment zákazníckej siete:

- Na vzťahu sa zúčastňujú poskytovateľ služby a zákazník
- Poskytovateľ služby poskytuje na základe predplatenia, tarifu, alebo dohody niektoré manažmentové oprávnenia (informácie, prístup, funkcie a pod.) zákazníkovi.
- Objem poskytovaných informácií a oprávnenia poskytnuté prostredníctvom X rozhrania môžu byť stanovené individuálne v rámci každej dohody o službe medzi poskytovateľom služby a každým jeho zákazníkom.
- Zákazníci vo všeobecnosti komunikujú ako manažéri a môžu, v závislosti od konkrétnej dohody o službe s poskytovateľom služby, poskytovať funkcionality agenta.

Pomenovanie a adresovanie (pokr.)

- Podpora dátovej komunikácie medzi TMN sieťami, NSAP (*Network Service Acces Point*), alebo inými adresami na úrovni sieťovej vrstvy môže slúžiť na jednoznačné identifikovanie komunikujúcich koncových entít (t.j. OS, alebo NE).
- Adresy sieťovej vrstvy sú priradované ISO/ITU-T hierarchicky a môžu byť v komunikujúcich TMN štruktúrované rozdielne.
- TMN môže (napr. prostredníctvom adresára) prekladať globálne mená na adresy sieťovej vrstvy.

Pomenovanie a adresovanie

- Vzhľadom k tomu, že každá TMN môže spolupracovať s niekoľkými ďalšími TMN, je potrebné zabezpečiť, aby mohla byť identifikovaná každá samostatná manažovateľná entita, bez ohľadu na jej umiestnenie z hľadiska sietí TMN.
- TMN entity zúčastňujúce sa na komunikácií cez X rozhranie musia byť schopné akceptovať globálne jedinečné mená.

Požiadavky na štruktúru formátu globálneho pomenovania pre TMN X rozhranie:

- krajina, ktorá bude prijímať TMN správu,
- meno/kód organizácie, ktoré identifikuje medzinárodného sieťového operátora,
- zdroj, alebo služba ako je definovaná v organizácií.

Interaktívne služby

Interaktívne služby pre TMN X rozhranie sú zabezpečované prostredníctvom CMISE

CMISE podporuje dva typy služieb:

- **manažmentové oznamovacie služby** - slúžia na informovanie o udalostiach vzťahujúcich sa k riadeným objektom, ktoré CMISE používateľ oznamuje,
- **manažmentové operačné služby** - definujú operácie na vytvorenie, obnovenie, modifikovanie, vymazanie, alebo vykonanie inej operácie na riadenom objekte.

Služby na prenos súborov

- Služby na prenos súborov pre TMN X rozhranie definuje Q.812.
- Podporované štruktúry súborov zahrňujú použitie nasledovných štyroch typov dokumentov:
 - neštruktúrované binárne súbory,
 - štruktúrované textové súbory,
 - neštruktúrované textové súbory,
 - sekvenčne zoradené súbory (sú tvorené postupnosťou záznamov bez možnosti priameho prístupu ku konkrétnemu záznamu, každý záznam pozostáva z položiek rôzneho typu).

Adresárová služba

- Adresárová služba môže byť aplikovaná v referenčnom bode x .
- Odporúčanie M.3010 popisuje všeobecné vzťahy medzi adresárovými funkčnými komponentmi z pohľadu TMN.
- Adresárové služby nachádzajúce sa mimo hraníc TMN budú používať referenčný bod x. Tieto služby môžu byť využívané vždy, keď globálna dostupnosť informácie môže byť dôležitá pre systém alebo činnosť služby, alebo môže mať priaznivý vplyv na výkonnosť systému alebo služby.
- TMN funkčné bloky môžu alternatívne využívať adresárové funkčné komponenty na implementovanie požadovanej adresarovej funkcie. V TMN funkčnej architektúre je to modelované ako TMN funkčný komponent, ktorý môže byť obsiahnutý v špecifickom funkčnom bloku požadujúcom funkčnosť adresára.

Požiadavky na DCN

Z hľadiska X rozhrania boli identifikované nasledovné požiadavky na DCN:

- a) Sieť TMN môžu navzájom spolupracovať prostredníctvom rôznych sieťových technológií, vrátane WAN a LAN.
- b) Na X rozhraní môžu byť aplikované profily nižších vrstiev definované v Q.811.
- c) Má byť podporovaná komunikácia bod-bod pre interaktívny prenos súborov a prenos väčšieho objemu dát.

Požiadavky na DCN (pokr.)

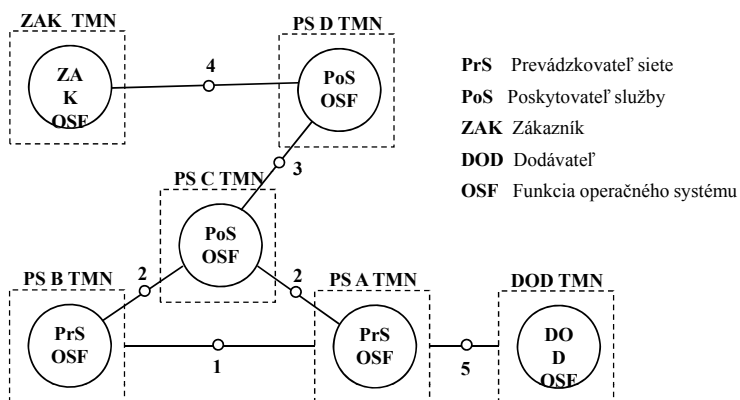
- d) Pre splnenie niektorých požiadaviek súvisiacich s manažmentovými službami pre niektoré manažmentové oblasti môže byť požadovaná komunikácia bod-multibod
- e) Má byť podporovaná lokálna, národná a medzinárodná komunikácia.
- f) Medzisieťová spolupráca umožňuje sieťam DCN používať na komunikáciu rôzne protokoly nižších vrstiev. Metódy pre medzisieťovú komunikáciu definované v doporčení Q.811 sú aplikovateľné aj na X rozhrania.

Požiadavky na manažmentové služby

- Manažmentové požiadavky na použitie X rozhrania musia byť správne organizované, aby sa zaručilo, že požiadavky TMN používateľov sú správne interpretované.
- X rozhranie má podporovať výmenu manažmentovej informácie pre telekomunikačné manažmentové oblasti.
- Rozdelenie manažmentových služieb podporovaných X rozhraním môže byť vykonané na základe roly participujúcich strán. Interakcie medzi účastníkmi týchto manažmentových služieb sú charakterizované rôznymi manažmentovými modelmi.

Požiadavky na manažmentové služby (pokr.)

- Príklady vzájomných vzťahov kategórií manažmentových požiadaviek



Požiadavky na manažmentové služby (pokr.)

Číslo	Kategória manažmentových požiadaviek	Manažmentové modely		
		Kooperatívny	Spoločný	Manažment zákazníckej siete
1	prevádzkovateľ – prevádzkovateľ siete	P	S	S
2	prevádzkovateľ – poskytovateľ siete služby	S	S	P
3	poskytovateľ – poskytovateľ siete služby	S	S	P
4	poskytovateľ služby – zákazník	S	S	P
5	prevádzkovateľ siete – dodávateľ	S	S	P*

P – primárny P* - primárny, ale v obrátenom smere S – sekundárny

- Pre konkrétnu kategóriu manažmentových požiadaviek môže byť použitý viac ako jeden manažmentový model.
- Priradenie modelov ako primárny a sekundárny je vecou dohody a nie je záväzná.

Kategória manažmentových požiadaviek pre vzťah prevádzkovateľ siete - prevádzkovateľ siete

Nasledujúci neúplný zoznam obsahuje služby vzťahujúce sa k informáciám, ktoré si prevádzkovatelia sietí môžu vymieňať cez X rozhranie:

Manažment porúch:

- manažment alarmov
- trouble ticketing
- prevádzkový manažment
- testovanie

Manažment konfigurácie:

- prevádzkový manažment
- jeden bod kontaktu
- administrácia účastníkov
- konfigurovanie/ aktivovanie okruhov/systémov
- obnova

Kategória manažmentových požiadaviek pre vzťah prevádzkovateľ siete - prevádzkovateľ siete (pokr.)

Manažment účtovania:

- účtovanie
- výmena tarifikačných informácií

Manažment prevádzky:

- prevádzka siete
- prevádzkový manažment
- manažment kvality služby

Manažment bezpečnosti:

- autorizácia používateľov

Kategória manažmentových požiadaviek pre vzťah poskytovateľ služby - poskytovateľ služby

- Kategória manažmentových požiadaviek pre vzťah poskytovateľ služby – poskytovateľ služby slúži na výmenu manažmentových informácií vzťahujúcich sa k službe medzi poskytovateľmi služby s cieľom podporovať dané obchodné prostredie.

Kategória manažmentových požiadaviek pre vzťah prevádzkovateľ siete - poskytovateľ služby

Prevádzkovateľ siete môže poskytovať rozhranie poskytovateľovi služby s cieľom:

- umožniť poskytovateľovi služby prístup k informáciám zo sieťových zdrojov patriacich do oblasti chybového a prevádzkového manažmentu,
- umožniť poskytovateľovi služby požiadať prevádzkovateľa siete o podporu služby sieťovými zdrojmi v oblasti konfiguračného manažmentu a o poskytnutie informácií na také konfigurácie,
- podporovať funkcie manažmentu účtovania,
- podporovať funkcie manažmentu bezpečnosti.

Kategória manažmentových požiadaviek pre vzťah poskytovateľ služby - zákazník

- Zákazníci si želajú využiť schopnosti manažmentu v prípade heterogénneho telekomunikačného prostredia na získanie manažmentovej informácie a vykonávanie manažmentových operácií (napr.: výmena údajov vzťahujúcich sa k zákazníkovi, vrátane informácií o službe a manažmentových informácií.)

Kategória manažmentových požiadaviek pre vzťah **prevádzkovateľ siete – dodávateľ**

- Niekedy je prevádzkovateľ siete schopný poskytovať manažmentové služby ako operátor ďalším entitám, ktoré nevlastnia, alebo neprevádzkujú telekomunikačnú sieť. Tieto entity sú označované ako používatelia a môže ísť o personál údržby dodávateľa, kontrahované entity a pod.
- Často služobný kontrakt medzi dodávateľom a prevádzkovateľom poskytuje práva a privilégia personálu dodávateľa pre prístup k majetku prevádzkovateľa siete. V takom prípade bude prevádzkovateľ siete zastávať úlohu agenta a používateľ bude vystupovať ako manažér.
- Tento model je aplikovaný viac na údržbu siete ako na zriaďovanie služieb pre koncových používateľov.