



HÁLÓZATI RENDSZEREK
ÉS SZOLGÁLTATÁSOK
TANSZÉK

HÁLÓZATOK ALAPJAI ÉS ÜZEMELTETÉSE

Hálózatok menedzsmentje
2019. május 6.

Zsóka Zoltán

BME Hálózati Rendszerek és Szolgáltatások Tanszék
zsoka@hit.bme.hu



1. Hálózatmenedzsment
2. SNMP
3. NETCONF, YANG

- **Az üzemeltetés fő céljai**
 - Minőség és megbízhatóság – a hálózaton és a szolgáltatásokban
 - Hardver, szoftver és humán erőforrások optimális kihasználása
 - Koordináció, hatékonyság
 - Hibák megakadályozása és elhárítása
- **Kapcsolódó feladatok**
 - Hálózati szolgáltatások kialakítása, felügyelete
 - Konfigurálás
 - Hibák kezelése, védelmi sémák működtetése
 - Számlázási információk
 - Hálózatvezérlés és hálózattervezés támogatása
 - Biztonsági funkciók beállítása és felügyelete

ISO ajánlás alapján – a TMN (Telecommunication Management Network) modellhez kapcsolódó fő funkciók

1. Konfiguráció menedzsment (Configuration Management)
2. Teljesítmény menedzsment (Performance Management)
3. Nyilvántartás, vagy elszámolás menedzsment (Accounting Management)
4. Hiba menedzsment (Fault Management)
5. Biztonság menedzsment (Security Management)
6. Felhasználó menedzsment (User Management)
 - szabványból kimaradt, de legalább annyira fontos funkció

- A hálózati- és rendszereszközök konfigurációit kezeli
 - Kulcsfontosságú
 - Adatok az aktuális konfigurációk részleteiről
 - Változások követése
- Szükséges információk
 - Az eszközökön belüli, menedzselte objektumok állapotai, pl. interfész IP címe
 - Hálózati összeköttetések adatai
- Fő funkciók
 - Készletnyilvántartás és topológia
 - Változások illetve változtatások nyilvántartása
 - Kábelezési rendszer nyilvántartása

- **Készletnyilvántartás és topológia szolgáltatás**
 - Hardver- és szoftverkészlet, összefüggések
 - Konfigurációk és kapcsolatok adatai
 - Szoftverek adatai (licence adatok, támogatott protokollok, szolgáltatás típusok)
 - Hozzáférési jogosultságok
 - Statisztikai és teljesítményadatok
 - Hálózati események, hibajegyek
- **Változások illetve változtatások nyilvántartása**
 - Verziókövetés?
 - Átlátható, egységes elnevezés, címezés kell
- **Kábelezési rendszer nyilvántartása**
 - Kábelvégződések és nyomvonalak azonosítása
 - Kábelek kihasználtságának nyomon követése
 - Használton kívüli kábelek felismerése

- Teljesítmény elvárt (optimális) szinten tartása
 - Terhelés és kihasználtság mérése
 - Mért adatok megjelenítése, értelmezése
- Feladatok
 - Milyen adatokat mérhetünk és hogyan?
 - PI: átvitt csomagok száma, megoszlása, veszteség
 - Hálózati eszközökben elérhető funkciók
 - Külső mérőeszközök
 - Teljesítménymutatók definiálása
 - Mért adatok értelmezése, küszöbértékek
 - Ezek alapján esetleg beavatkozás
- A hálózat modellezése is szükséges

- **Különböző típusú mutatók**
 - Statikus
 - Például: átviteli kapacitás, jelterjedési késleltetés, topológia
 - Dinamikus
 - Például: felhasználói adatforgalom, bufferek telítettsége, csomagvesztés és újküldés
 - Összetett, származtatott információ
 - Például: erőforrás-használat, átviteli- és válaszidő, hozzáférhetőség
- **Mérési módszer**
 - Passzív: nem egy konkrét szolgáltatás forgalmára mérünk, csak származtatunk
 - Aktív: mérési célú forgalmat generálunk – többletterhelés a hálózatban
- **Teljesítménynövelés**
 - Mérés (monitoring)
 - Szűk keresztmetszetek felderítése
 - Aktivitás figyelése
 - Forgalomeloszlás figyelése
 - Hangolás (tuning)
 - Változtatás megtervezése, végrehajtása, dokumentálása
 - Visszaellenőrzés

- **Beruházási költségek – Capex (Capital expenditures)**
 - Hardverelemek, kábelezés
 - Infrastruktúra beszerzése – pl. épületek, oszlopok, szekrények
 - Szoftverek - Operációs rendszerek, szoftverlicenckek
- **Működtetési költsége – Opex (Operating expenses)**
 - Infrastruktúra bérlés – akár hálózati szolgáltatások is
 - Karbantartás, általános üzemeltetés – pl. hűtés, fűtés
 - Személyi költségek
- **Felhasználói díjak**
 - Szolgáltatások és díjak kialakítása
 - Forgalmommérés, számlázási funkciók

- **Célok**
 - A hálózatban fellépő hibák érzékelése, detektálása
 - Az érintett terület meghatározása, behatárolása
 - A hiba izolálása
 - Naplózás
 - Az adminisztrátorok és felhasználók értesítése
 - A hibák javítása
- **Veszteségek csökkentése**
- **Hatékony működéséhez**
 - Információk a konfigurációmenedzsmentből
 - Behatárolás, izolálás, elhárítás
 - Információk a teljesítménymenedzsmentből
 - A detekciót és behatárolást segíti
- **Dokumentálás – hiba és javítás**
- **Hibakezelési terv – rendszeres problémákra**

- A felhasználók hiányos ismereteiből adódó, általában nem technikai jellegű hibák – 80-85%
 - Hibadokumentációk segítségével kezelhető, akár telefonon
 - Pl. kábelmodem hibás csatlakoztatása
- Technikai jellegű problémák – 5-10%
 - on-line adatbázisok és a felhasználói kézikönyvek alapján
 - pl.: hibás szerverműködés
- Kritikus és komplex technikai jellegű problémák – 3-5%
 - Gyakran szükséges a szállító cég segítsége is
 - Nagyobb erőforrást igényel a megoldása
 - Pl: kábelszakadás megszüntetése
- Alkalmazásokkal kapcsolatos hibák – 1-5%
 - Alkalmazásfejlesztők kell kezeljék
 - Pl: programfagyás
- Gyártó által kezelhető problémák
 - Frissítések, karbantartások oldják meg
 - Pl: firmware hiba

- Menedzsment alapfeladatai
 - Állapotfelügyelet
 - Detektálás és riasztás
 - Meghatározás és izolálás
 - Elhárítás
- Ellenőrző lista
- Változáskövetés
 - Visszaállíthatóság
 - Biztonsági mentések
- Javítás költségei
 - Idő!
 - Szolgáltatáskiesés
- Hibahatások
 - Gyakoribb, degradációs hatású hibák
 - Ritkább, katasztrofális hatású hibák

- Gyakoribb hibaforrások
 - Kábelezés
 - Pl.: szakadt kábelek, hibás csatlakoztatás, nem megfelelő portokat összekötő kábelek, kontakthibás kábelkapcsolat, nem megfelelő típusú kábel használata
 - Interfész kártyák hibája
 - Pl: rosszul konfigurált interfészek, hibás órajel beállítás, esetleges hardverhibák
 - Hálózati kapcsolóeszköz hibája
 - Pl: hardver meghibásodás, **hibás konfiguráció** (helytelen IP-címek és/vagy alhálózati maszkok, nem megfelelő irányítóprotokoll)
 - Hálózati operációs rendszer hiba
- Hibacédula (trouble ticket)
 - Dokumentáció
 - Információk a hibáról, javításról
 - Hibastatisztika (mi hibásodik meg sűrűn?)
 - Költségelemzés (mi a javítás költsége?)
 - Későbbiekben is felhasználható
- Troubleshooting

- Cél a hálózati hozzáférés ellenőrzése a helyi szabályozások alapján
- Feladata a megakadályozni a
 - Hálózat elleni támadásokat
 - Szándékos vagy véletlen működésképtelenné tételt
 - Bizalmas információk felhatalmazás nélküli elérését
- Biztonsági problémák okai
 - Az eszközökhöz történő szabad fizikai hozzáférés
 - Felhasználói jogosultságok
- Biztonságos kommunikáció
 - Titkosság, sértetlenség, rendelkezésre állás
 - Hitelesség, letagadhatatlanság
- Tökéletes biztonság nem létezik!

- **Cél**
 - Elfedni a felhasználók előtt a hálózat bonyolultságát
 - Csökkenteni a felhasználók képzésének idejét és költségét
 - Csökkenteni a felhasználói hibák számát
 - Csökkenteni a rendszergazda közbeavatkozásának szükségét
- **Fő feladatok**
 - Új felhasználó felvétele
 - Hozzáférés biztosítása a szükséges erőforrásokhoz
 - Hozzáférés megszüntetése

1. Hálózatmenedzsment
2. **SNMP**
3. NETCONF, YANG

- Simple Network Management Protocol
- De facto hálózatmenedzsment szabvány
- Egyszerűnek indult
 - V1: első változat – 1988
 - V2: funkciók bővítése – 1993
 - V3: biztonsági funkciók, RFC-2273 , RFC-2274, RFC-2275 – 2002
- Növekedés
 - Méret
 - Komplexitás
- Gyors alkalmazhatóság
- Adaptáció az eszközök változásaihoz
- Lekérdezés és változtatás

- Management information base (MIB)
 - A hálózatmenedzselési adatok elosztott adatbázisa
 - Faszervezetben hivatkozott adatelemek (változók)
 - Azonosító: OID – Object Identifier
 - Számokkal jelölik az elágazásokat
 - Pl: 1.3.6.1.4.1.9.2.2 – Cisco eszközök lokális interfészei
 - Pl: <http://oidref.com>
 - Gyártófüggetlen és gyártófüggő részek
- SNMP protocol
 - Menedzser – külön hoszton futó szoftver
 - Ügynök, agent – a menedzselt eszközön fut
 - MIB adatok
 - Parancsok
- Structure of Management Information (SMI):
 - Adatleíró nyelv a MIB objektumokhoz

- MIB adatok
 - Menedzser nyilvántartja
 - Ügynök szolgáltatja
- Adatok gyűjtési módja
 - Kérés-válasz
 - Menedzser kérésére az ügynök válaszol
 - Trap – gyűjtés és elküldés
 - Az ügynök a beállításai alapján figyeli a változásokat, és értesíti a menedzsert
- Kommunikáció
 - UDP felett
 - Egyszerű parancsok

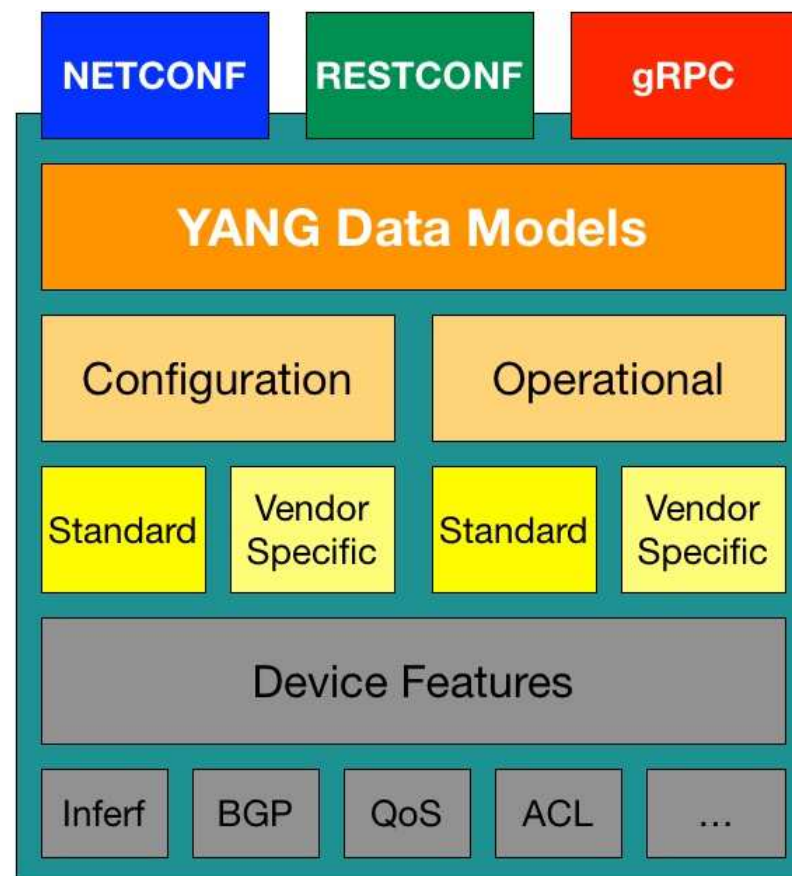
- SMI – a MIB adatainak leírási „nyelve”
- Abstract Syntax Notation 1 – ASN.1
- Általános probléma
 - Az egyes entitások az azonos értelmű (típusú, értékű) adatokat más belső megvalósításban tárolják
 - A memóriakép átküldése problémás
- Az ajánlás adattípusokat definiál
 - Objektumok létrehozása, értelmezése
 - Egyszerű és összetett típusok is
- BER – Basic Encoding Rules
 - Hogyan kell kódolni és átvinni az adatelemeket
 - TLV – Type Length Value
 - A saját (ASN) típusát is azonosító adat

1. Hálózatmenedzsment
2. SNMP
3. NETCONF, YANG

- Elsősorban monitorozásra használják
 - Elterjedtebb az SNMPv2
 - Inkább csak az olvasást engedik, mert nem igazán biztonságos
 - Hiányoznak az írható MIB változók
 - Nincs visszavonás, újrajátszás
 - Nehéz összetett feladatokat szervezni
- Mire lenne szükség?
 - Programozható üzemeltetés megfelelő interfésszel
 - Konfigurációs és állapotleíró adatok szétválasztása
 - Szolgáltatások konfigurálása (több eszközön)
 - Változáskövetés: kommitolás, visszavonás
 - Validáció és javítás
- Modell-alapú programozhatóság

- A modern programozási sémákhoz és adatformátumokhoz igazodik
 - PI: REST, Python, JSON, XML
- Támogatás szükséges az eszközökben
 - Licenstől is függhet
- YANG
 - RFC-6020
 - Adatmodellezési „nyelv”
 - Faszerkezet-szerű, listákat is megengedve az elemekben
 - Általában használt formátum a JSON (vagy az XML)
 - Az eszköz „változóit” írja le

Kép: developer.cisco.com



- **NETCONF**
 - RFC- 4741
 - Távoli eljáráshívást (RPC) alkalmazva hajt végre konfigurációs vagy lekérdező parancsokat
 - Menedzser – ügynök szerepek
 - Integrálható python szkriptekbe
- **RESTCONF**
 - RFC-8040
 - REST alapon, HTTP GET, POST, PUT, DELETE üzenetekkel
- **Működés**
 - Az eszközhöz vagy szolgáltatáshoz definiált YANG modellt figyelembe véve lehet szkripteket írni
 - Szabványos és gyártóspecifikus modellek
 - PI: github.com/YangModels

- **Automatizáló eszközök**
 - Általános célúak – pl. virtuális gépek indítására, beállítására
 - Többször, több helyen elvégezhető feladatok támogatása
 - Ansible
 - Elég elterjedt
 - YAML-ban leírt Playbook-okat hajt végre a kijelölt eszközökön
 - Különböző nyelveken (pl. python) írhatók hozzá modulok
 - További hasonló eszközök
 - Pl: Salt, Chef
- **Guestshell**
 - Egyes Cisco eszközökben elérhető
 - Linux, ami az IOS (hálózati operációs rendszer) mellett fut
 - Parancsok végrehajtása, szkriptek futtatása



HÁLÓZATI RENDSZEREK
ÉS SZOLGÁLTATÁSOK
TANSZÉK

