



HÁLÓZATI RENDSZEREK
ÉS SZOLGÁLTATÁSOK
TANSZÉK

BMEVIHIMA00 Hálózati technológiák integrációja

Hálózatmenedzsment

Áttekintés: TMN, eTOM, ITIL, automatizált menedzsment

Jakab Tivadar
jakab@hit.bme.hu

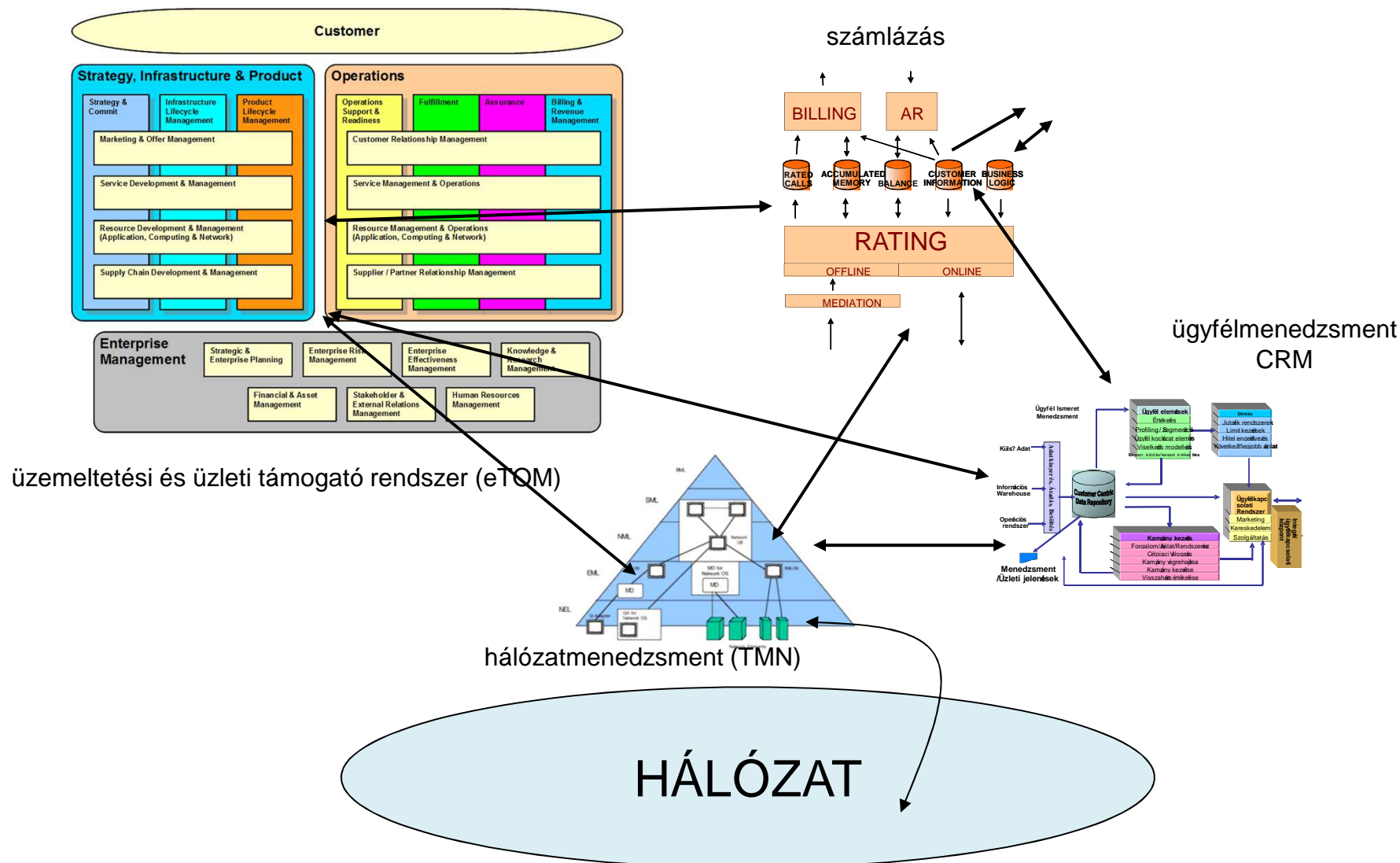
Budapest,
2021.04.21.



- TMN
- eTOM
- ITIL
- Modell alapú konfigurálás, hálózatprogramozás

- **Menedzsment**
 - üzemeltetés
 - nem tervezhetően (véletlenszerűen) változó hálózati állapotok (meghibásodás, forgalomnövekedés) kezelése
 - hálózati szolgáltatások szolgáltatásfolytonossága, SLA-k betartása, stb.
 - a hálózati eszközök aktuális állapotleírására és állapotváltozásaira alapozott folyamatok
- **Nyilvántartás**
 - üzemeltetés (kapacitásgazdálkodás)
 - tervezhetően változó hálózati állapotok (új szolgáltatás létrehozása, meglévő szolgáltatás bővítése, megszüntetése) kezelése
 - szolgáltatás és felhasználás összerendelése
 - a hálózati eszközök névleges (hibamentes állapot) állapotleírására alapozott folyamatok
 - új szolgáltatások (szabad erőforrásokra alapozottan)
 - erőforrás-bővítés tervezése

OSS, BSS





HÁLÓZATI RENDSZEREK
ÉS SZOLGÁLTATÁSOK
TANSZÉK

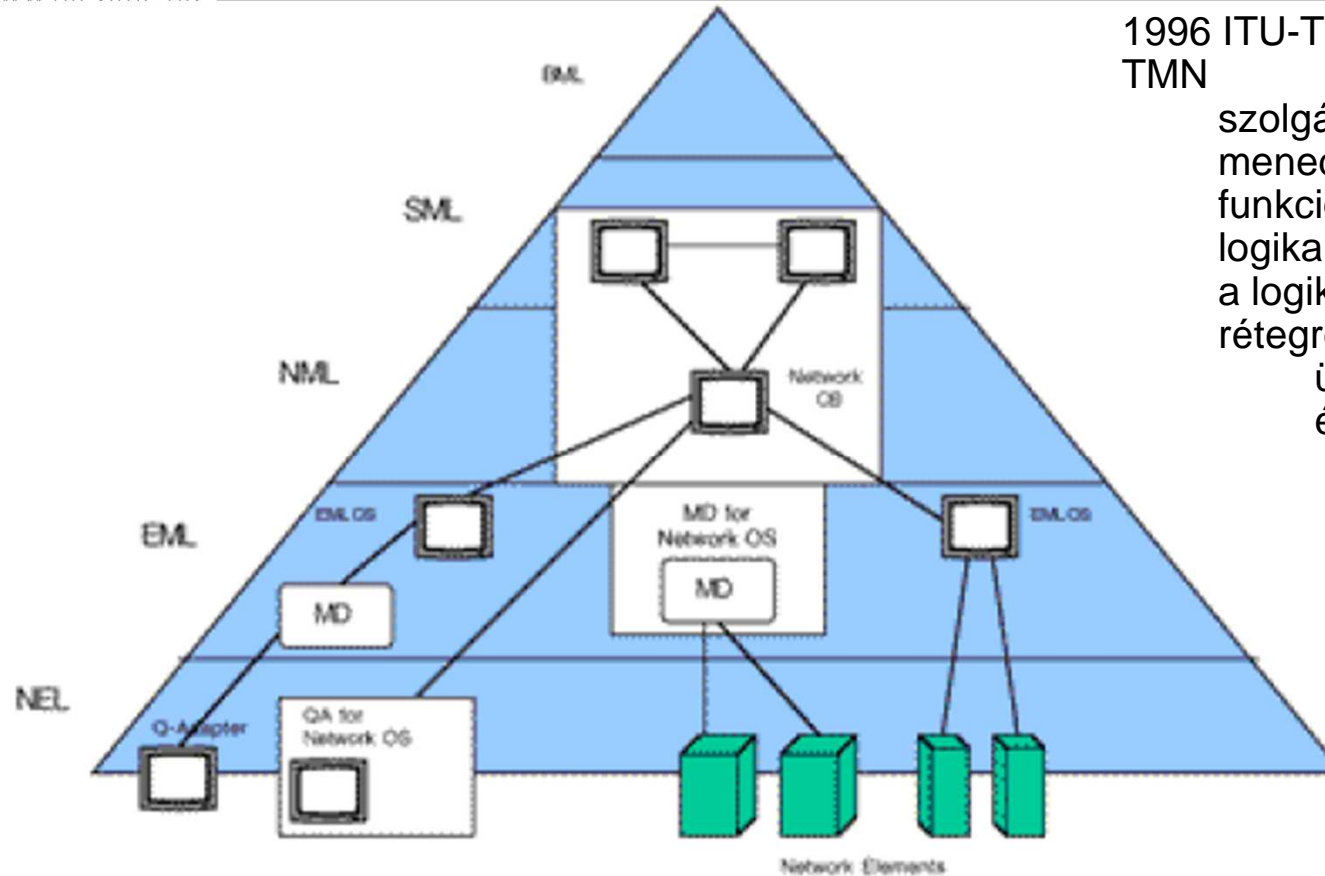


Telecommunications Management Network

- Telecommunications Management Network
- összeköttetések és kommunikáció különböző operációs rendszerek és távközlő hálózatok között
- ITU-T ajánlások sorozatával (M.3000) leírt infrastruktúra dinamikus távközlési szolgáltatások fejlesztésére és menedzselésére
- keretrendszer
- rugalmas, skálázható, megbízható, egyszerűen működtethető és könnyen fejleszthető
- alkalmazása javítja a hálózati képességeket és a hálózat hatékonyságát azáltal, hogy szabványos hálózat-menedzsment feladatokat és az azokhoz kapcsolódó kommunikációt definiálja.
- lehetővé teszi az információfeldolgozás szintek közötti megosztását
- alapja: a hálózattal kapcsolatos információk küldése, fogadása, feldolgozása és a hálózati erőforrások menedzselése

- A TMN az OSI menedzsment keretrendszeren alapul, objektumorientált megközelítéssel
- A hálózati erőforrások menedzselt információi a menedzselt objektumok attribútumaiként modellezettek
- A menedzsmentfunkciók CMIP* primitívek által megvalósított műveletek
- A menedzselt hálózati információk, valamint az információk megjelenítése és kezelése a Managed Information Base (MIB)
- Az információkat kezelő folyamatok a menedzsment entitások, amik lehetnek menedzserek vagy ügynökök
- A menedzsment entitások kéréseket és jelzéseket küldenek, fogadnak a CMIP-et használva

***CMIP: Common Management Information Protocol** - Part of the [OSI](#) body of [standards](#) specifying [protocol](#) elements that may be used to provide the operation and notification services described in the related standard, CMIS ([Common Management Information Services](#)).
Document: [ISO/IEC 9596](#), or equivalent [ITU X.711](#).



1996 ITU-T M.3010 (majd M.3013)
TMN

szolgáltatói hálózatok
menedzselése
funkcionális, fizikai, információs és
logikai szintek
a logikai szint tovább tagolva négy
rétegre

üzleti, szolgáltatási, hálózati
és hálózatelem rétegek

- Business Management Layer
- Service Management Layer

- Network Management Layer
- Element Management Layer
- Network Element Layer

- üzleti menedzsment réteg (BML)
 - magas szintű tervezés, pénzügyi folyamatok, üzleti döntések és megállapodások (BLA), stb.
- szolgáltatásmenedzsment réteg (SML)
 - a meglévő és jövőbeli végfelhasználói szolgáltatások menedzselése az NML által megjelenített felhasználói információk alapján
 - ez a felhasználókkal fenntartott kapcsolat alapja (szolgáltatás nyújtása, számlázás, minőség és hibák menedzselése)
 - meghatározó szerepe van a más üzemeltetési tartományba eső hálózatokkal és más hálózati szolgáltatókkal fenntartott kapcsolatokban is
 - karbantartja a QoS és QoP menedzseléséhez szükséges statisztikai adatokat (az SML OS-ek a Q3 interfészen keresztül kapcsolódnak az BML OS-ekhez)
- hálózatmenedzsment (NLM) réteg
 - az EML OS-ek (EMS*-ek) által biztosított NE-információk alapján hálózati szintű képet nyújt a menedzselt hálózatról
 - menedzseli az egyes NE-eket és NE-csoportokat
 - összehangolja a hálózati tevékenységeket és kiszolgálja az SML-igényeket (az NML OS-ek a Q3 interfészen keresztül kapcsolódnak az SML OS-ekhez)

*EMS – Element Management System – egy adott hálózatelem menedzseléséért felelős entitás (sw funkciókészlet)

- Hálózatelem-menedzsment (EML) réteg
 - menedzseli a hálózatelemeket
 - a TMN által menedzselhető információkért felelős hálózatelem-menedzsereket (EMS) működtet az NE-kben
 - hálózatelem-adatokat, log-okat, működtetési akciókat menedzsel
 - logikailag az MD-k az NML-ben vannak akkor is, ha fizikailag máshol (NML-ban vagy SML-ben) vannak megvalósítva
 - az MD-k az EML OS-ekkel Q3 interfészen keresztül kommunikálnak
 - egy EML OS az NE-k egy-egy részhalmazának általa menedzselt információit egy NML OS számára a Q3 interfészen biztosítja
- Hálózatelem réteg (NEL)
 - az egyes NE-k menedzselhető információit biztosítja
 - a Q-adapter* és az NE is a NEL-ben van
 - a NEL interfésszel a nem TMN-konform (proprietary) menedzselhető információk és a TMN infrastruktúra között

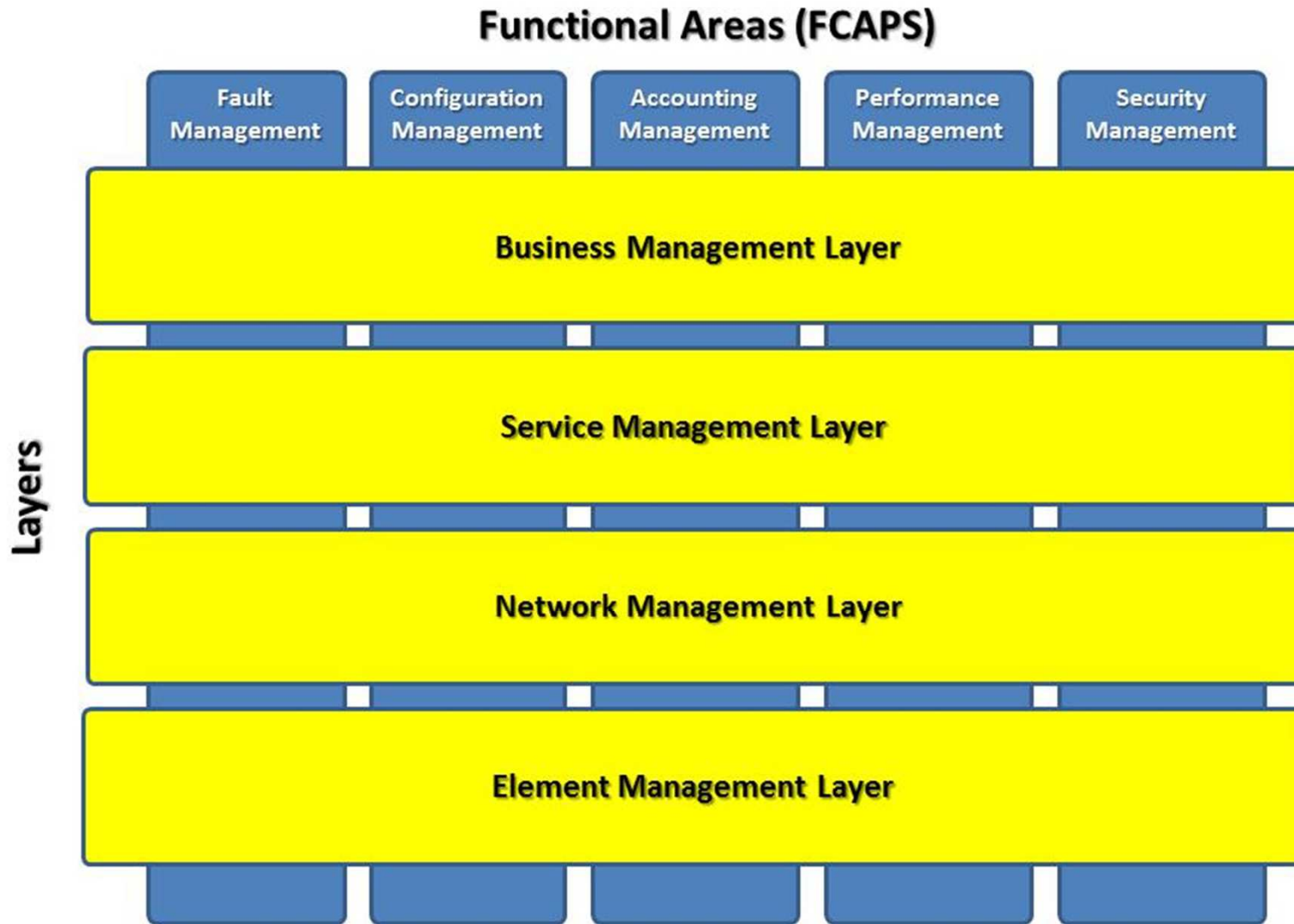
*Q-adapter (QA) – lehetővé teszi a TMN számára nem TMN-kompatibilis interfésszel rendelkező NE-k menedzselését (a QA tölti be a „fordító” – mediátor - szerepét)

- A TMN rétegszerkezet mellett öt funkcionális kulcsterület (FCAPS)
 - hibamenedzsment (Fault)
 - konfiguráció-menedzsment (Configuration)
 - számlázás (Accounting)
 - teljesítmény/minőség-menedzsment (Performance)
 - biztonság-menedzsment (Security)

A TMN FCAPS MODELL

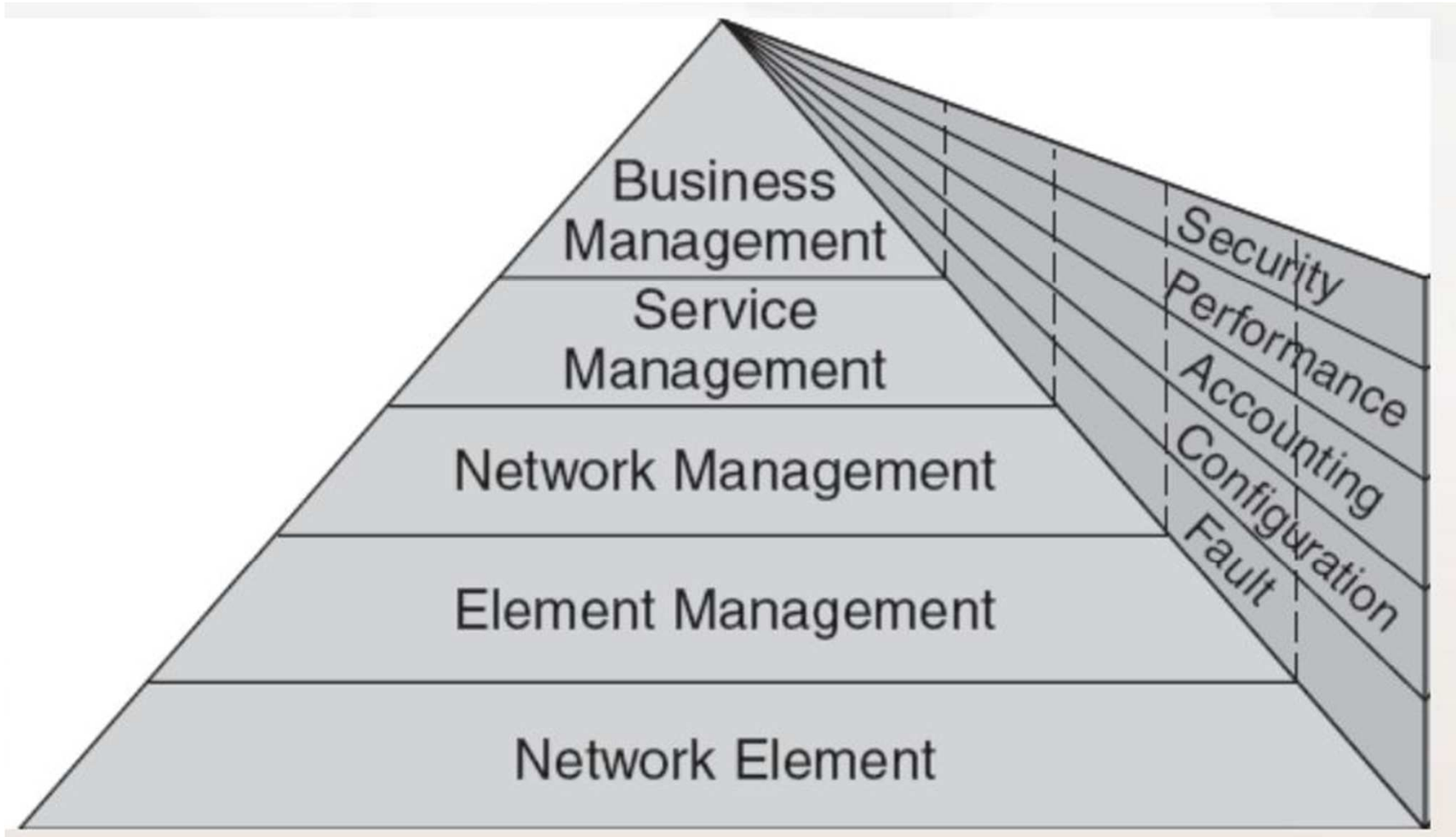
www.hit.tud.elte.hu

hiba	konfiguráció	számlázás	teljesítmény	biztonság
riasztások	rendszerek	felhasználás nyomonkö- vetése	adatgyűjtés	NE hozzáféré- sek ellenőrzése
hibadetektálás	hálózati szolgáltató-sok	számla kiállításához szükséges információk	jelentések	NE funkciók engedélye-zése
hibajavítás	automatikus felderítés		adatelem-zés	hozzáféré-sek logolása
teszt és elfogadás	mentés és visszaállítás			
helyreállítás	adatbázisok kezelése			

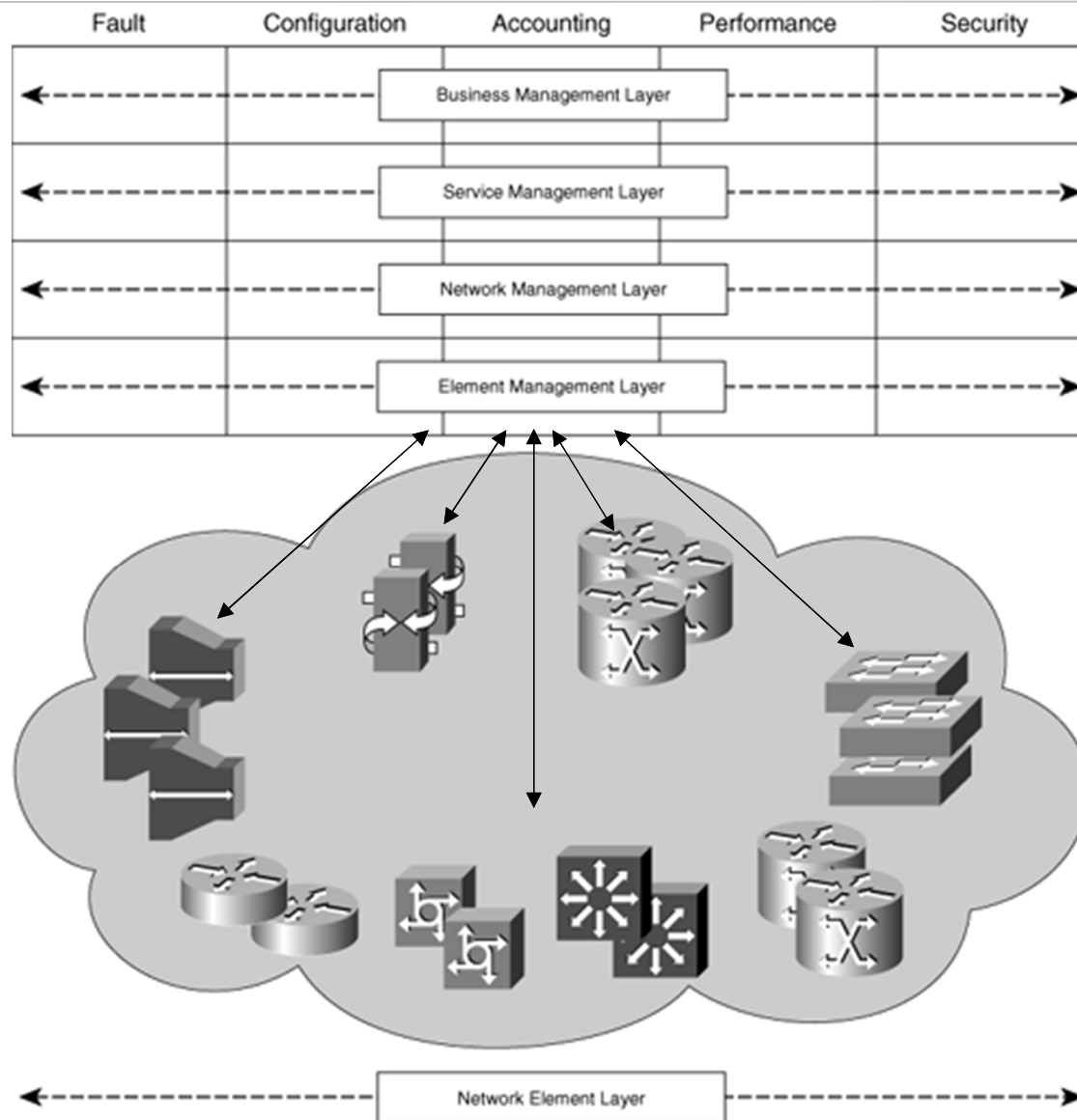


1997 M.3400 FCAPS

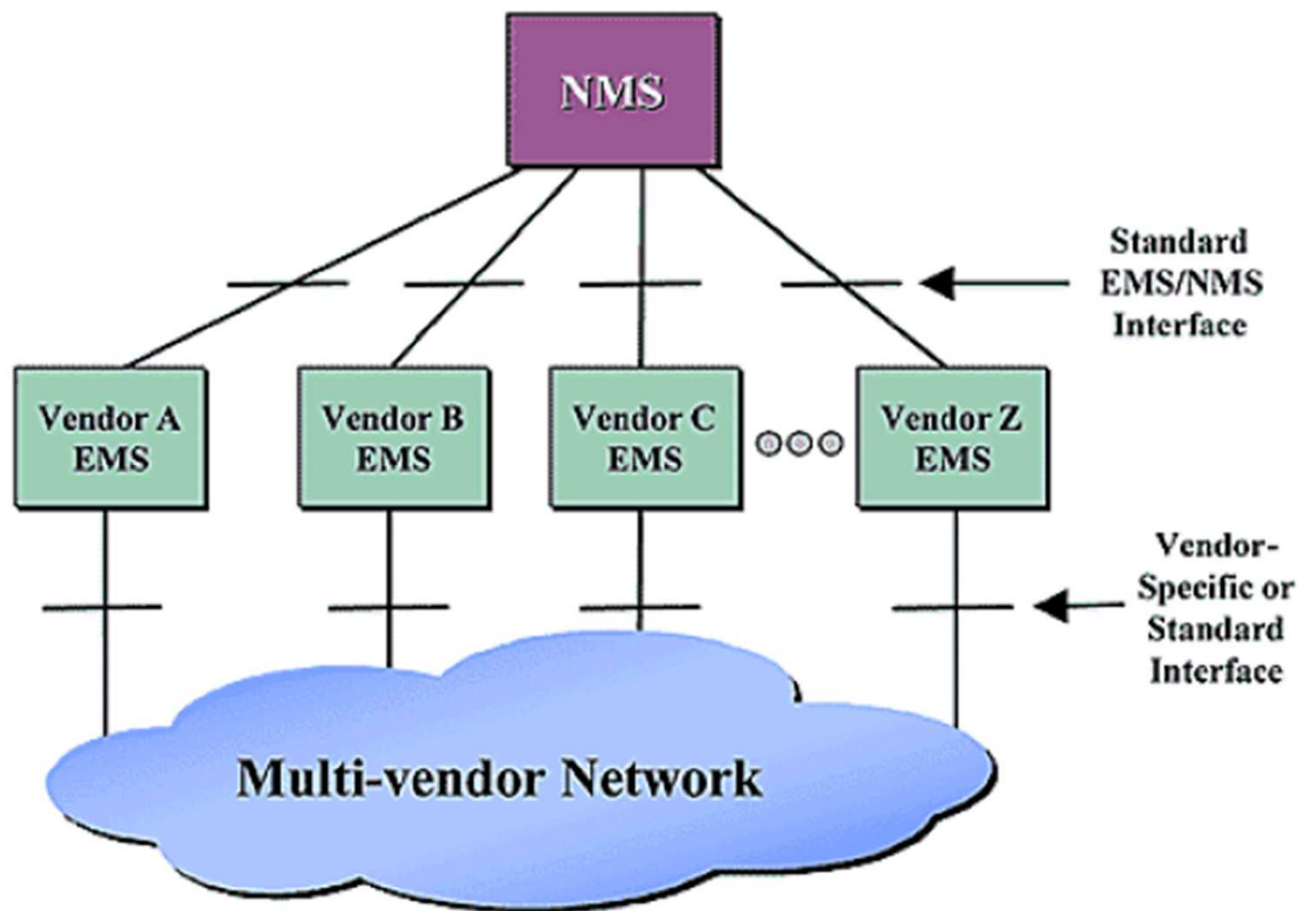
TMN RÉTEGEK ÉS FCAPS MODELL



TMN MODELL: AZ ELEM MENEDZSMENT ÉS A HÁLÓZATELEM RÉTEG KAPCSOLATA

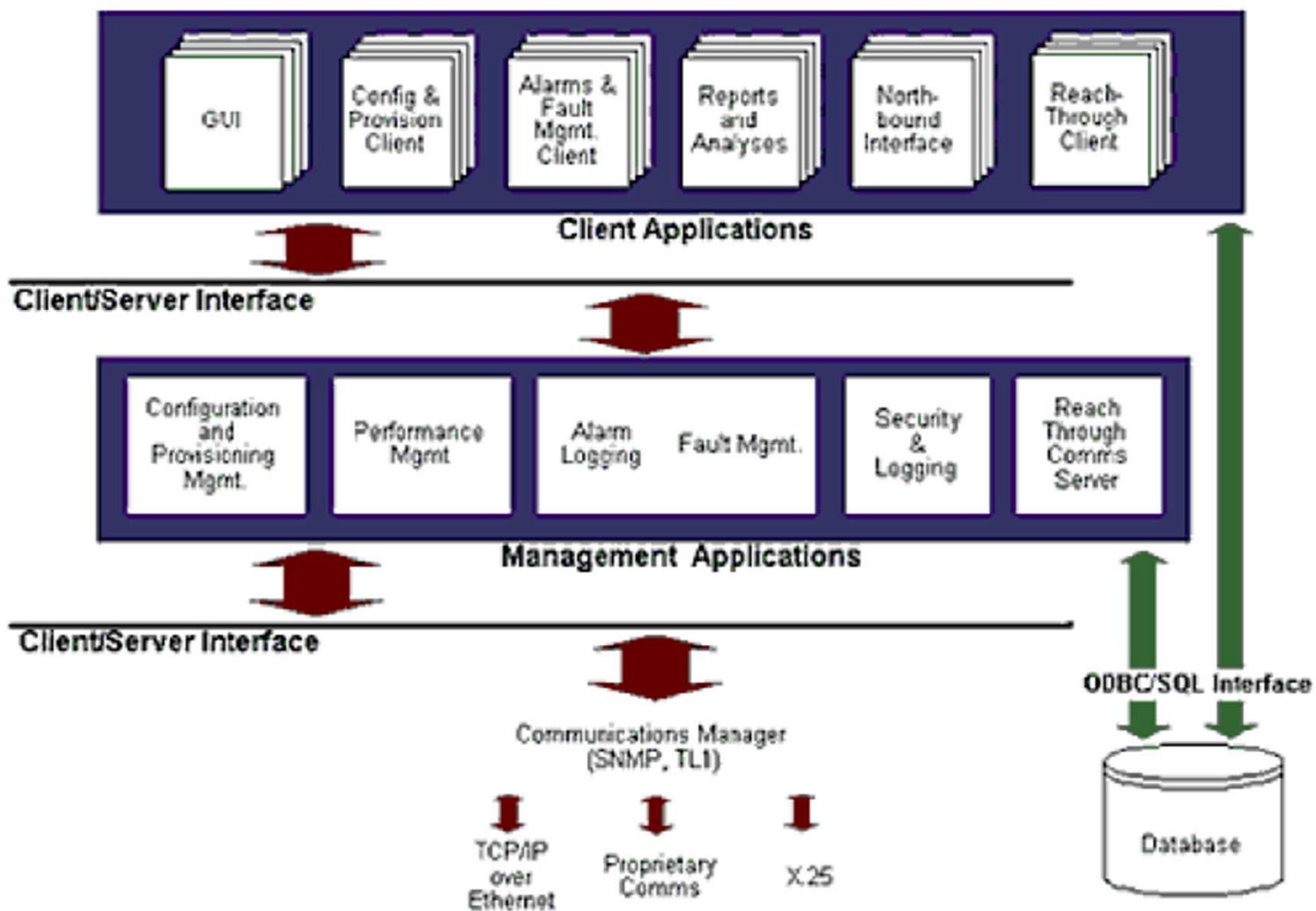


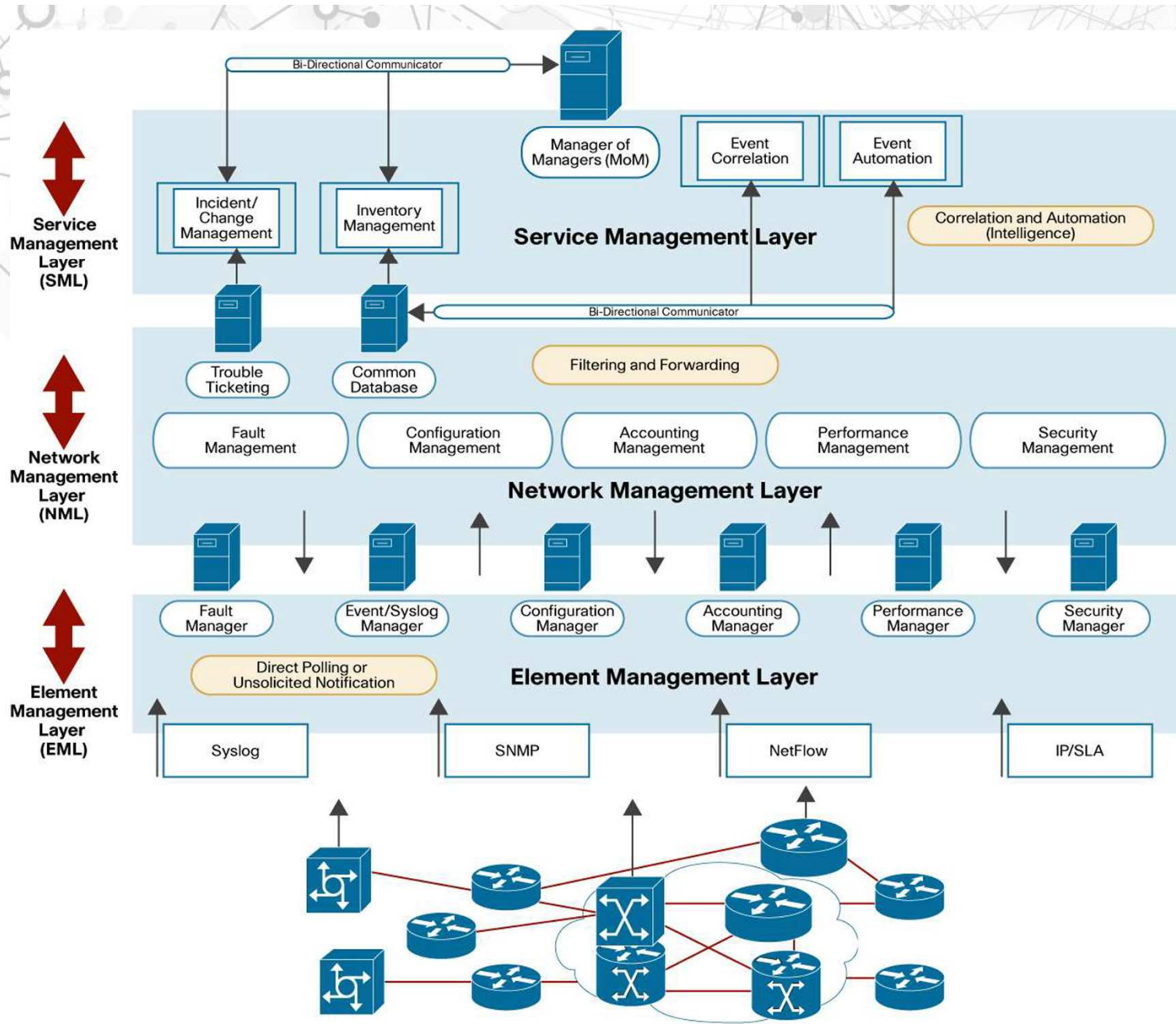
AZ EMS HELYE A TMN-BEN (KÜLÖNBÖZŐ GYÁRTÓK NE-INEK INTEGRÁLÁSA)



- felderítés menedzsment-támogatása
 - NE-erőforrások leírása (hely, mennyiség, típus, sorozatszám, verzió, telepítés időpontja, stb)
- konfiguráció-menedzsment
 - erőforrások, topológiák, tartalékok felügyelete, telepítés és üzembe helyezés, szolgáltatáshoz rendelés, védelmi átkapcsolások, fizikai erőforrások logikai megosztása (VPN)
- szolgáltatás-létrehozás menedzsment
 - kapcsolatok, alhálózati képességek kialakítása, felhasználóhoz rendelése
- szolgáltatás használatának monitorozása
 - az erőforrások használatával kapcsolatos mérések (a számlázás alapja a számlázható funkciókat megvalósító NE-kben)

EMS SW-ARCHITEKTÚRA





Cisco Advanced Services Network Management Systems Architectural Leading Practice Cisco White Paper



HÁLÓZATI RENDSZEREK
ÉS SZOLGÁLTATÁSOK
TANSZÉK



eTOM

Üzemeltetés-támogatás és üzemeltetési folyamatok

- szolgáltatóknak
 - szabványos interfészekre alapozott, költséghatékony OSS/BSS
 - az üzleti folyamatok keretrendszere (hosszú távú stratégia alapja)
 - üzleti folyamatok szorosabb együttműködése, magasabb fokú automatizáltság
- OSS SW készítőknak
 - szabványos keretrendszer (hatékonyabb fejlesztési környezet)
 - szabványos interfészek és feladatcsoportok a hatékonyabb együttműködéshez
- rendszerintegrátorok
 - szabványos komponensekre alapozott skálázható és újrahasznosítható megvalósítások
 - szélesebb körű több gyártót integráló hatékony megoldások az általános szabványos specifikációkra alapozottan

NGOSS NEW GENERATION OPERATION SUPPORT SYSTEM 1/2

Az NGOSS fogalom az NGN hálózatok megjelenésével alakult ki

Lehetővé vált a távközlési vállalatok számára az üzleti folyamataik és a hálózatuk közös menedzselése

A menedzselő rendszerek megvalósításánál az alábbi szempontokat, modelleket kell figyelembe venni

- **Szervezési/szervezeti modell**

Szerepe a vállalati **folyamatok** figyelembevételével a menedzselési határok, vállalati jelentési és ügyeleti rendszer, ügyfél beavatkozási lehetőségek, ügyfélkapcsolati pontok meghatározása. Pl. **eTOM**

- **Üzemeltetési modell**

Az üzemeltető **személyzet és a menedzselő rendszer kapcsolatát** írja le. Meghatározza a kezelők által végezhető műveleteket, azok elvárt hatását, a megjelenítendő információkat és azok formáját, a hozzáférési jogosultságokat, a különböző hálózati, szolgáltatási eseményekhez rendelt riasztási szinteket és riasztásokat

- **Architekturális modell**

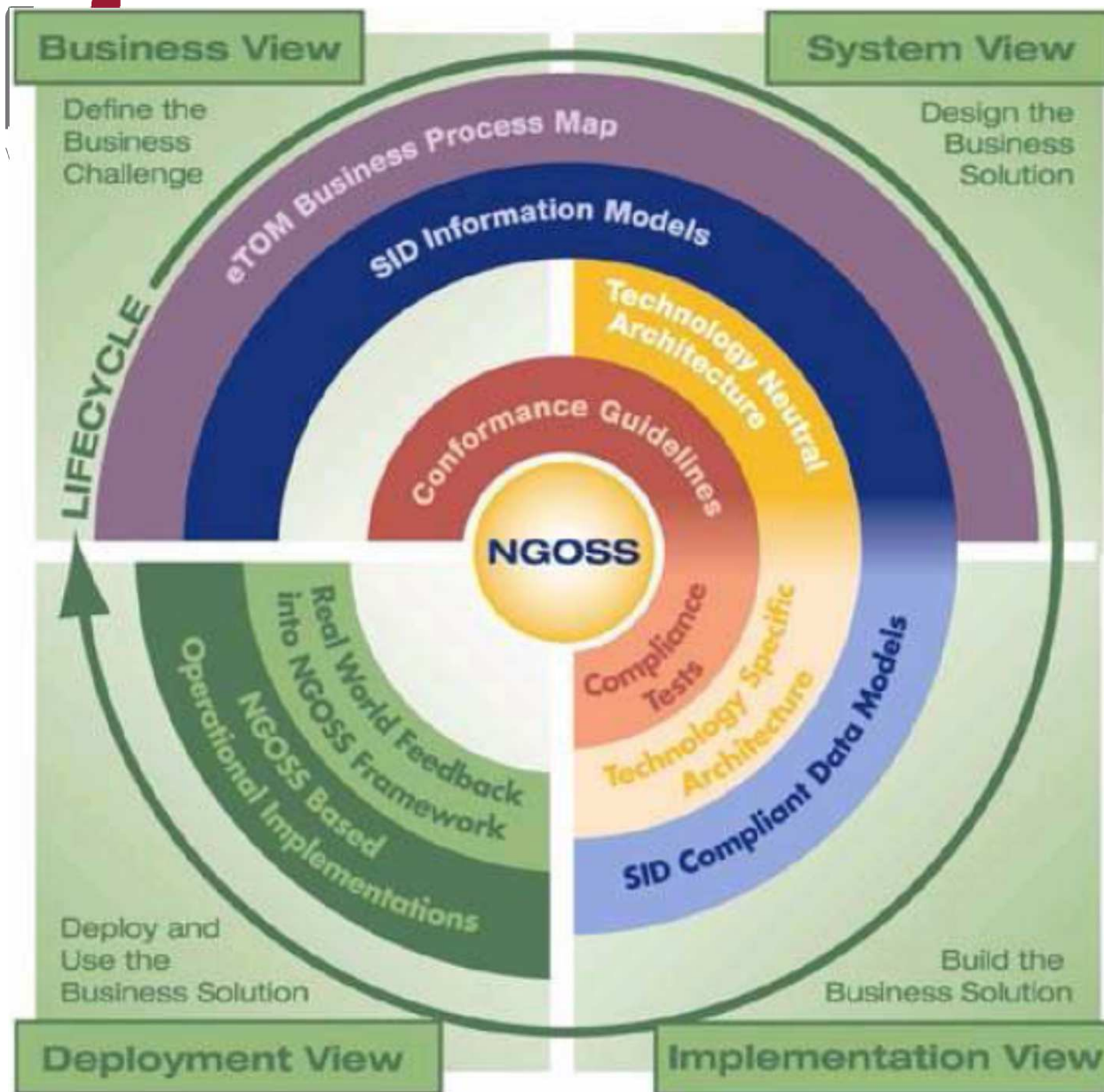
A menedzselési folyamatban résztvevő elemeket szervezi absztrakt rendszerbe. Meghatározza a feladat végrehajtásához szükséges elemek szerepét, a rendszer topológiáját, a különböző elemek helyét és alapvető feladatait, kezdve a menedzseltelemektől és az azokat kezelő alkalmazásoktól a közbeeső adatgyűjtő (mediátor) elemeken át a fő alkalmazásig. Pl. **TMN**

- **Funkcionális modell**

A menedzselő rendszer által végrehajtandó feladatokat határozza meg. Mint pl. konfiguráció kezelése, hibakezelés, teljesítőképesség menedzselése, biztonság és elszámolás. Ezek a funkciók további feladatokból pl. hibajegykezelés, ügyfélszolgálat, szolgáltatáslétesítés és szolgáltatásaktiválás, kapacitástervezés rakhatók össze. Pl. **FCAPS**

- **Információs modell**

A modellben absztrakt módon kell definiálni a menedzseltelemeket és a menedzselő eszközöket, meg kell határozni a hozzájuk rendelt tulajdonságokat, azok informatikai reprezentálásának módját, az elnevezési konvenciókat, az egyes egységek közötti interfészek jellemzőit. Pl. **GIS**



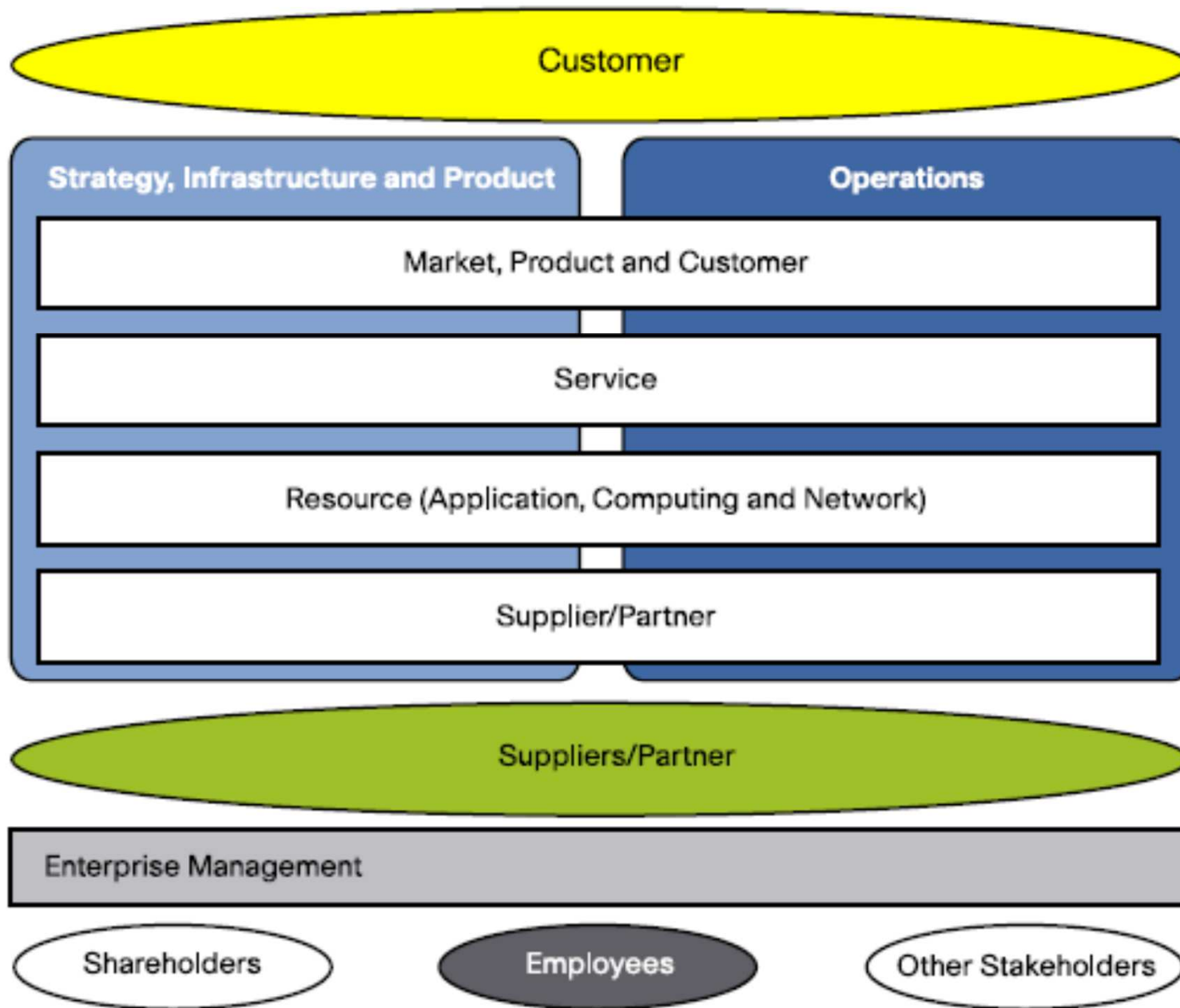
NGOSS

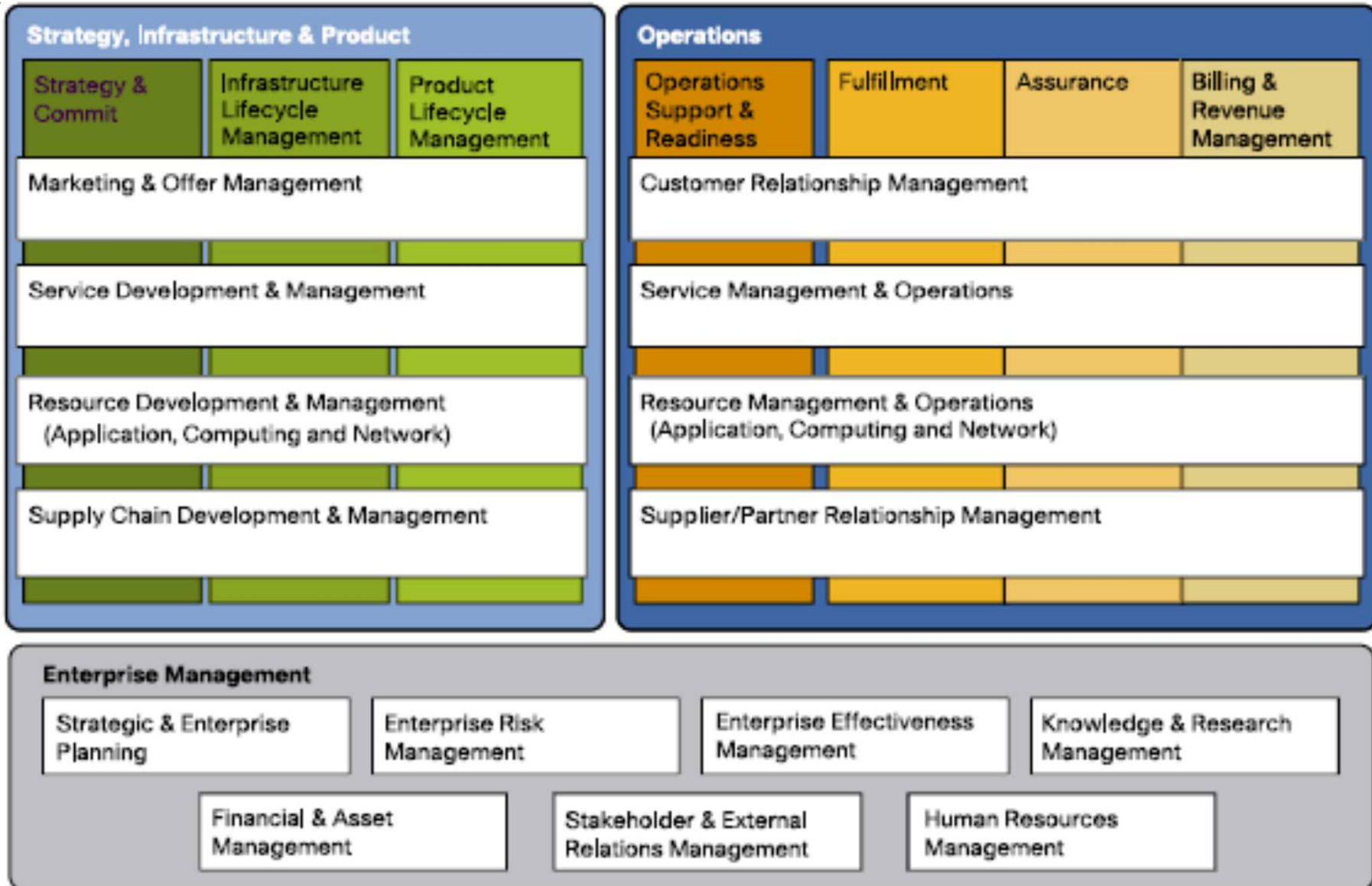
- Enhanced Telecom Operation Map (eTOM) : integrált üzleti folyamatok leírása
- Shared Information/Data (SID): átfogó, szabványos definíciók az NGOSS alapú alkalmazások adatleíró nyelve
- Technológia-független architektúra: architekturális irányelvek
- Alkalmazhatósági és megfelelési kritériumok: irányelvek és tesztek az együttműködési képességek biztosítására
- Életciklus és módszertan: folyamatok és eszközök a fejlesztők számára a szabványos megoldásokhoz

- 1995-99 TM Forum TOM, eTOM
- 2002 ITU M.3050 eTOM
- TMN – eTOM meghatározó különbségek
 - TMN: hálózatelemek és hálózatok menedzselése (bottom-up szemlélet)
 - eTOM: a szolgáltató üzleti folyamatainak támogatása (top-down szemlélet)

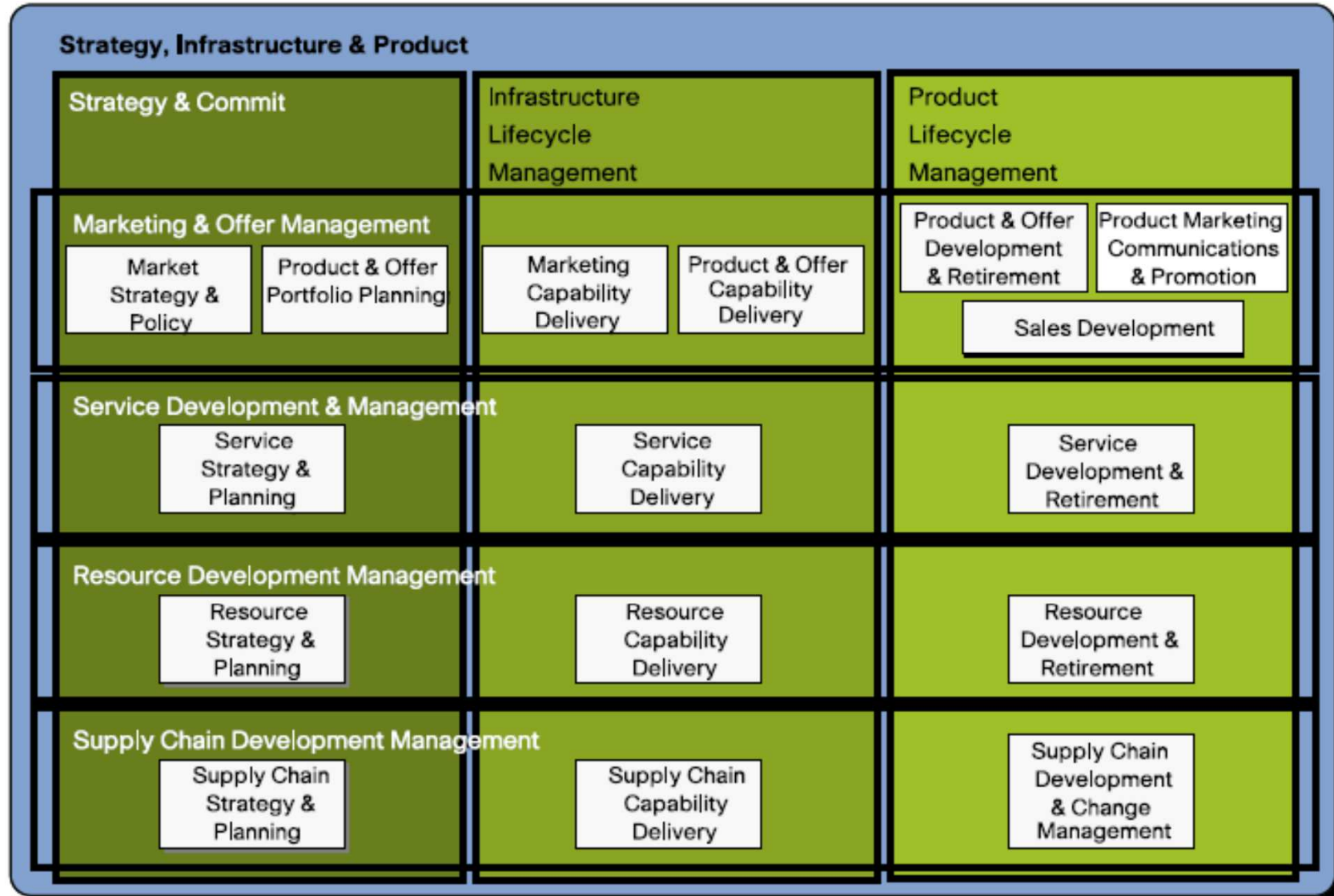
- üzleti folyamatok keretrendszere
 - leírja és elemzi a vállalati folyamatokat jelentőségüknek és fontosságuknak megfelelően
- három nagyobb területre tagolódik
 - stratégia, infrastruktúra és termékek
 - a napi működés tevékenységei
 - vállaltmenedzsment (szervezet és üzleti folyamatok)
- többszintű (felbontási finomságú) struktúra- és folyamatleírás

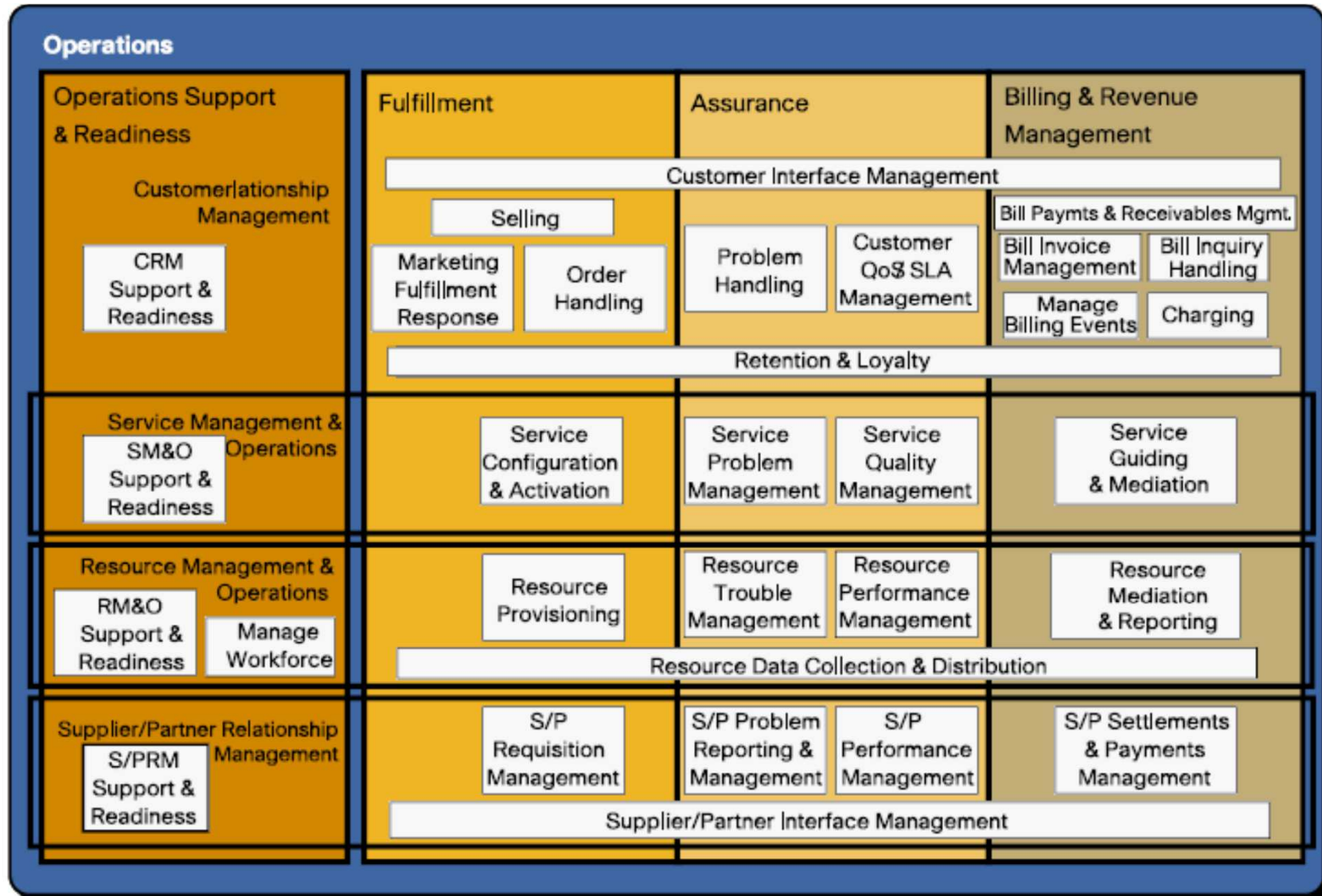
eTOM Level 0





eTOM Level 2 Strategy, Infrastructure and Product

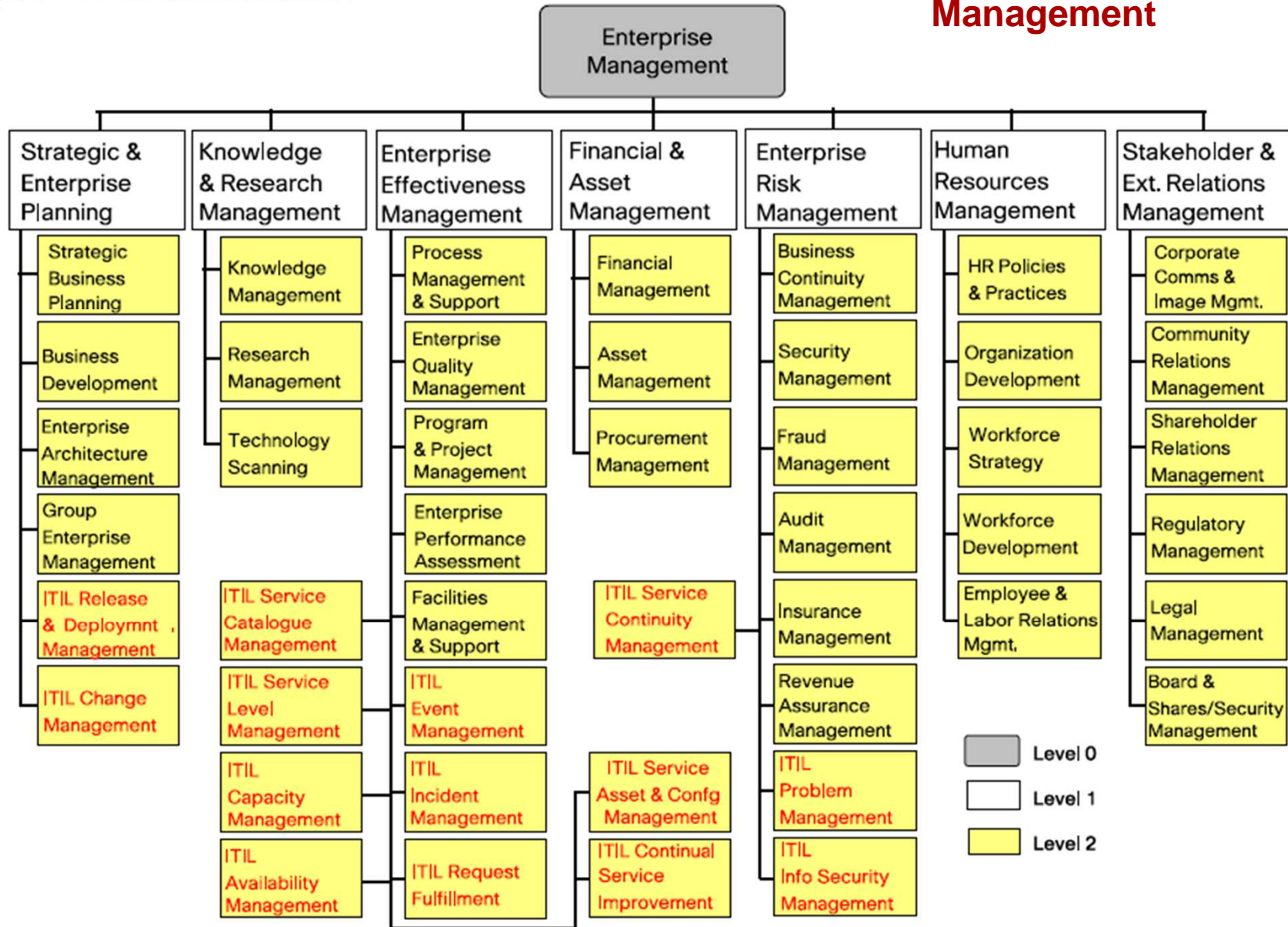






www

eTOM Level 2 Enterprise Management



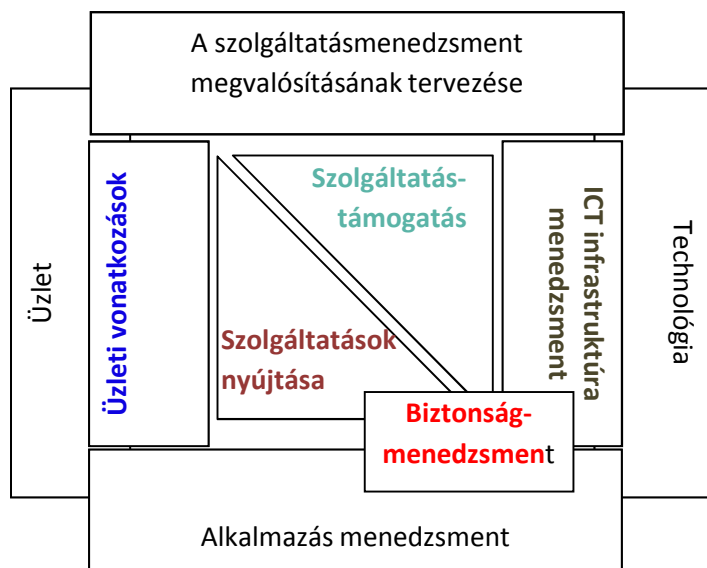


HIT HÁLÓZATI RENDSZEREK
ÉS SZOLGÁLTATÁSOK
TANSZÉK



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

ITIL



Üzleti vonatkozások: A szervezet üzleti céljai és az IT követelmények összessége, az alapvető üzleti megfontolások és követelmények, valamint az azokhoz közvetlenül kapcsolódó folyamatok alapján:

- Üzleti kapcsolatok menedzselése
- Beszállítói kapcsolatok menedzselése
- IT felülvizsgálat, tervezés és fejlesztés
- IT kapcsolódások, képzések és kommunikáció

ICT infrastruktúra menedzselése (ICTIM):

- Tervezés (design)
- Felhasználás
- Üzemeltetés
- Műszaki támogatás

Szolgáltatások nyújtása: négy főbb területre osztható

- Szolgáltatási szintek menedzselése (a szolgáltatások nyújtásának szabályai módjai), alapjai a szolgáltatási katalógus, a szolgáltatási szintekre (SLA) és a működési szintekre (OLA) vonatkozó megállapodások, amelyekre alapozottan az infrastruktúra-szolgáltatások felépíthetők.
- Kapacitásmenedzsment
- Az IT szolgáltatások pénzügyi vonatkozásainak menedzselése
- Rendelkezésreállítás menedzsment

Szolgáltatások támogatása: hat főbb területre osztható

- Ügyfélszolgálat
- Incidensmenedzsment
- Problémamenedzsment
- Konfigurációmenedzsment
- Változásmenedzsment
- Kiadott változatok (release) menedzselése

Alkalmazásmenedzsment: a szoftverfejlesztések életciklusához illeszkedően a specifikáció, a tervezés, az implementálás, kódolás, tesztelés, használatba adás, üzemeltetés és felülvizsgálat folyamatát öleli fel.

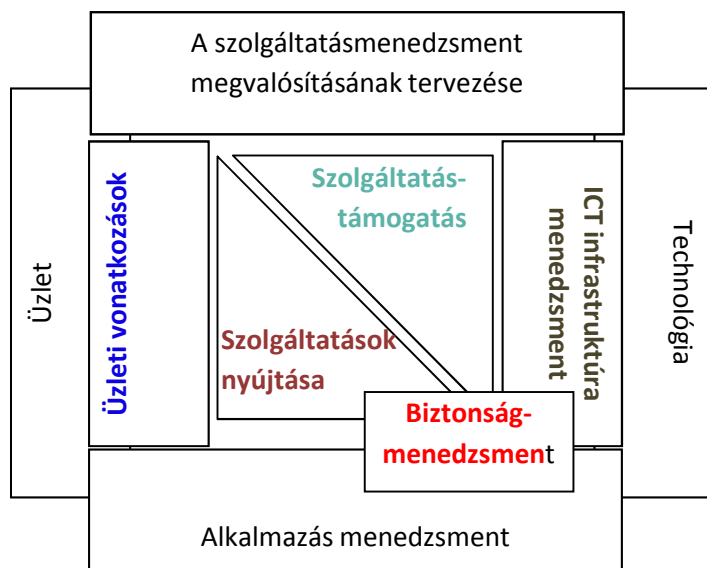
A szoftvervagyon menedzselése: az alkalmazott szoftverek naprakészségének, konfigurációjának, frissítéseinek kezelése:

- Követelmények
- Tervezés (design)
- Fordítás, összeállítás (build)
- Alkalmazás
- Üzemeltetés
- Optimalizálás

Biztonság: Az IT terület kulcselemévé vált biztonság fenntartásának, javításának folyamatai:

- Policy
- Kockázatelemzés
- Tervezés (planning) és megvalósítások
- Üzemeltetés
- Értékelés és auditálás

- a IT területen széles körben alkalmazott megoldások (Best Practices) összessége
- **folyamatorientált keretek**et nyújt az IT területen tevékenykedő **szervezetek működéséhez**
- ezeket a folyamatokat a gyakorlatban az adott alkalmazási környezetre (tevékenységi kör, üzleti célok, szervezet, stb.) adaptálni kell az IT funkciók olyan diszkrét komponensekre bontásával
- a komponensek (ITIL terminológiával szolgáltatások) építőkövekként vannak meghatározva annak érdekében, hogy akár szervezeten belül, akár külső közreműködő részvételével megvalósíthatók legyenek
- a komponensek az üzleti, technológiai, szolgáltatásmenedzsment tervezési és alkalmazásmenedzselési aspektusokat ölelik fel



Üzleti vonatkozások: A szervezet üzleti céljai és az IT követelmények összessége, az alapvető üzleti megfontolások és követelmények, valamint az azokhoz közvetlenül kapcsolódó folyamatok alapján:

- Üzleti kapcsolatok menedzselése
- Beszállítói kapcsolatok menedzselése
- IT felülvizsgálat, tervezés és fejlesztés
- IT kapcsolódások, képzések és kommunikáció

ICT infrastruktúra menedzselése (ICTIM):

- Tervezés (design)
- Felhasználás
- Üzemeltetés
- Műszaki támogatás

Szolgáltatások nyújtása: négy főbb területre osztható

- Szolgáltatási szintek menedzselése (a szolgáltatások nyújtásának szabályai módjai), alapjai a szolgáltatási katalógus, a szolgáltatási szintekre (SLA) és a működési szintekre (OLA) vonatkozó megállapodások, amelyekre alapozottan az infrastruktúra-szolgáltatások felépíthetők.
- Kapacitásmenedzsment
- Az IT szolgáltatások pénzügyi vonatkozásainak menedzselése
- Rendelkezésreállítás menedzsment

Szolgáltatások támogatása: hat főbb területre osztható

- Ügyfélszolgálat
- Incidensmenedzsment
- Problémamenedzsment
- Konfigurációmenedzsment
- Változásmenedzsment
- Kiadott változatok (release) menedzselése

Alkalmazásmenedzsment: a szoftverfejlesztések életciklusához illeszkedően a specifikáció, a tervezés, az implementálás, kódolás, tesztelés, használatba adás, üzemeltetés és felülvizsgálat folyamatát öleli fel.

A szoftvervagyon menedzselése: az alkalmazott szoftverek naprakészségének, konfigurációjának, frissítéseinek kezelése:

- Követelmények
- Tervezés (design)
- Fordítás, összeállítás (build)
- Alkalmazás
- Üzemeltetés
- Optimalizálás

Biztonság: Az IT terület kulcselemévé vált biztonság fenntartásának, javításának folyamatai:

- Policy
- Kockázatelemzés
- Tervezés (planning) és megvalósítások
- Üzemeltetés
- Értékelés és auditálás



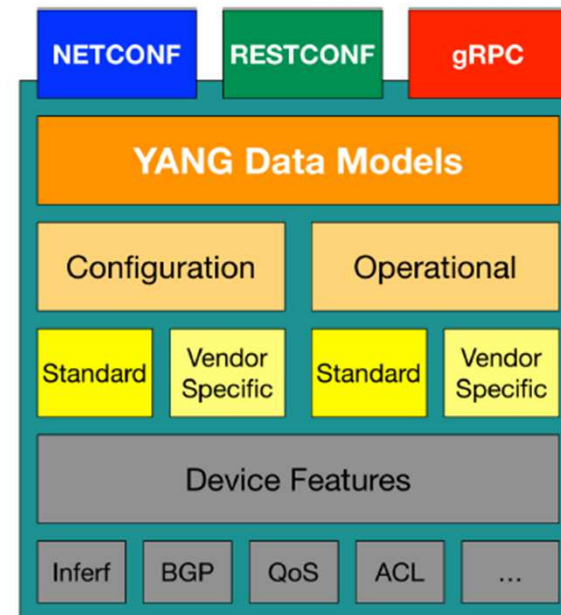
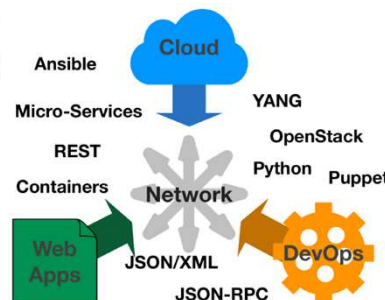
HÁLÓZATI RENDSZEREK
ÉS SZOLGÁLTATÁSOK
TANSZÉK



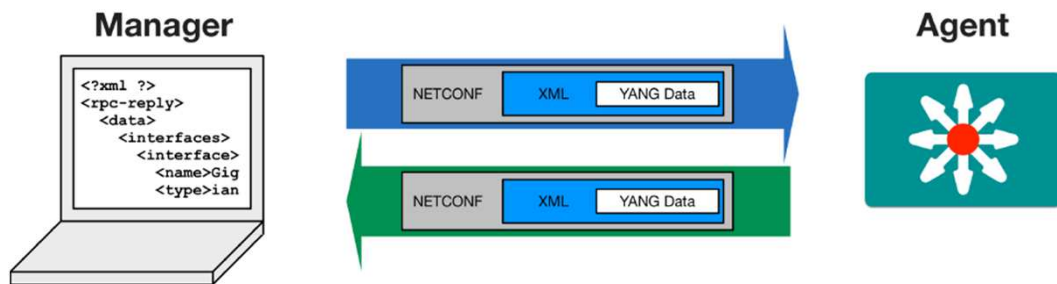
Hálózatprogramozás

MODELL ALAPÚ PROGRAMOZHATÓSÁG

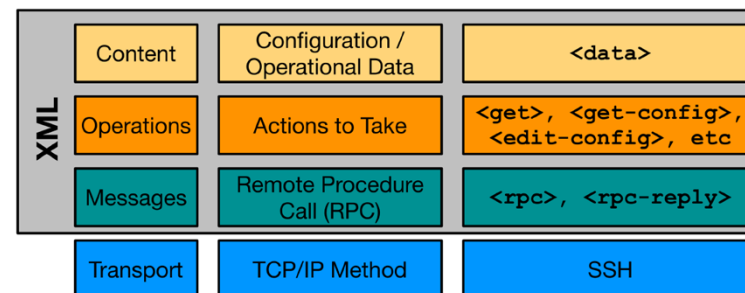
- SNMP: állapotlekérdezésre és nem konfigurálásra
- NETCONF (2006: RFC 4741, 2011:RFC 6241)
 - Állapotlekérdezés vagy konfigurációs parancsa távoli eljárás hívásokkal
- YANG (2010: RFC 6020)
 - adatmodellező nyelv
 - hálózati adatok szabványos leírása (eszközadatok: pl. IF, VLAN, eszköz ACL, szolgáltatások adatai: pl. L3 MPLS VPN, VRF, hálózat ACL)
 - Szabadon elérhető modell leírások (IETF, Open Daylight)
 - a kommunikáció során XML vagy JSON alapon (NETCONF, RESTCONF)
- RESTCONF (2017: RFC 8040)
 - HTTP alapú interfész YANG modellben leírt adatok eléréséhez
 - REST API kliens: Postman
- gRPC (2015: Google OpenSource projekt)



NETCONF Communications



NETCONF Protocol Stack



TERASTREAM IS DT'S FIRST SDN

