

Manažment infraštruktúry telekomunikačnej siete

Manažment sieťových prvkov
Manažment siete

Manažment sieťových prvkov

- ☐ Manažmentový systém poskytujúci manažmentové funkcie na vrstve riadenia sieťových prvkov (NEML) sa nazýva manažér sieťových prvkov.
- ☐ Manažér sieťových prvkov zabezpečuje všetky FCAPS funkcie.
Komunikuje priamo so sieťovým prvkom, konfiguruje ho, zbiera, spracováva a uchováva manažmentové informácie z prvkov a poskytuje funkcie pre manažmentové systémy z vyšších vrstiev.
- ☐ Príklady
 - ☐ NetManager (Siemens)
 - ☐ Network Manager (Alcatel-Lucent)

Zásady

- ☐ Realizuje sa v intenciách štvorvrstvého modelu TMN
 - ☐ NEML, NML, SML, BML
- ☐ Možnosti:
 - ☐ univerzálne manažmentové platformy (*napr. HP OpenView, TeMIP, Tivoli*) alebo produkty (*InfoVista, RiverMuse*)
 - ☐ manažmentové systémy od dodávateľov telekomunikačnej technológie (*NetManager, TNMS, Network Manager*)

NetManager

- ☐ Podporuje všetky EWSD a SURPASS riešenia
- ☐ Využíva architektúru klient - server a technológie:
 - ☐ PC
 - ☐ Windows NT/2000
 - ☐ Oracle
 - ☐ Legato Networker
 - ☐ Citrix Metaframe
- ☐ Podporuje otvorené rozhrania na báze CORBA a SNMP
- ☐ Vysoko škálovateľný - od 1x EWSD/SURPASS po 1200 ústrední s 50 mil. portami

EWSD PowerNode

- ❑ Modernizovaná, vysokovýkonná verzia EWSD
- ❑ Kapacita:
 - ❑ 600.000 účastníkov
 - ❑ 240.000 prenášačov
 - ❑ 100.000 Erlangov
 - ❑ 4.000.000 BHCA

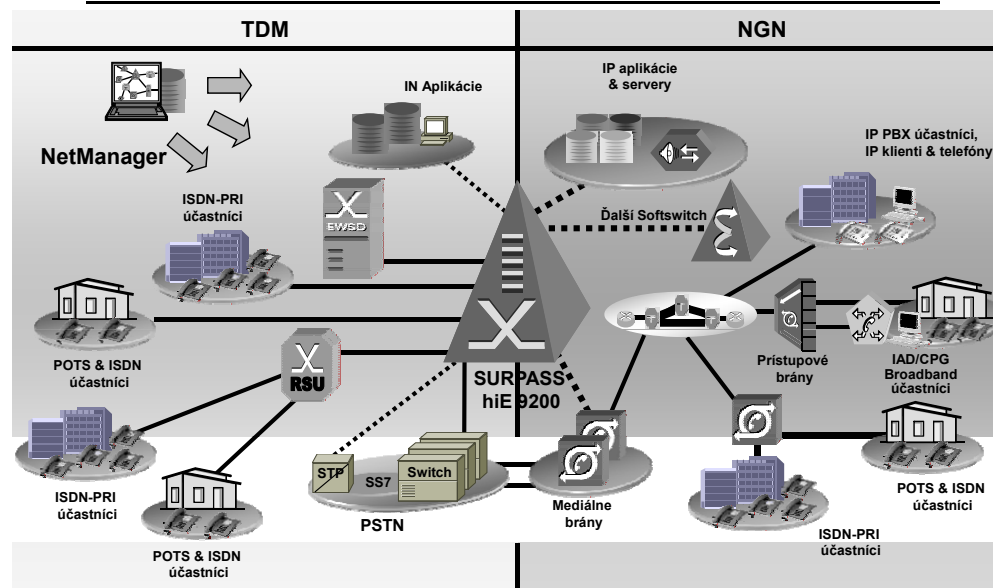
 **SURPASS hiX** – škálovateľný, flexibilný prístupový prvok. Podporuje xDSL, POTS, ISDN-BRI, ISDN-PRI, V5.2, E1/T1/prenajaté okruhy.

 **SURPASS hiS** – slúži ako STP (Signaling Transfer Point) a signalizačná brána medzi TDM/ATM/NGN. Podporuje prenos CCS7 cez TDM, ATM a IP.

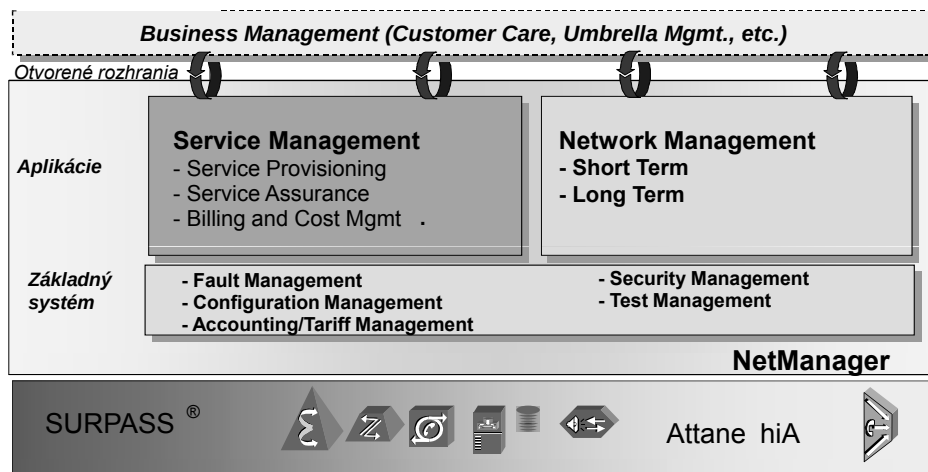
 **SURPASS hiR** – rodina serverov poskytujúcich hlásky a interaktívne dialógy s koncovými užívateľmi v rámci IP siete.

 **SURPASS hiQ** – riadiaci prvok (*centralizovaná inteligencia*) ktorý umožňuje premostenie a spoluprácu sietí. Podporuje rôzne protokoly (CCS7, INAP, H.323, RADIUS, QSIG, openAPI) a pomocou MGCP riadi a koordinuje komponenty Surpass.

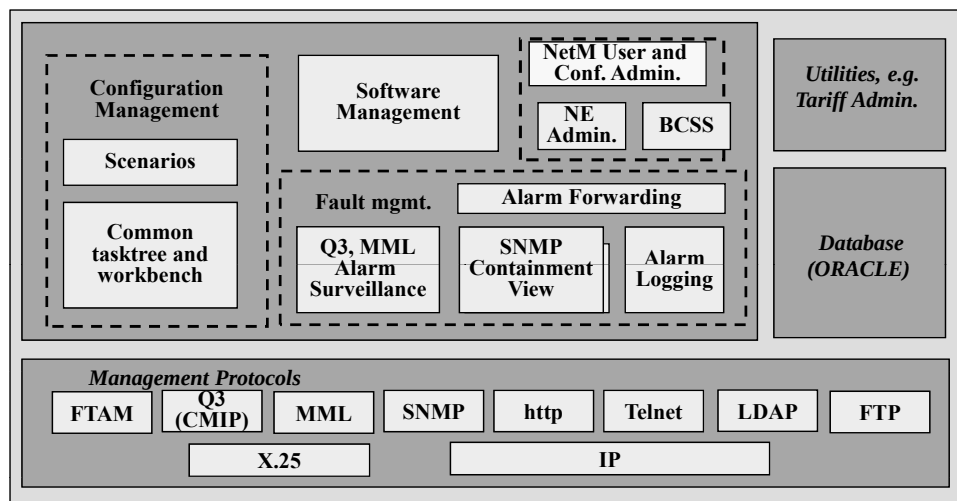
 **SURPASS hiG** - zabezpečuje prepojenie medzi paketovo a okruhovo orientovanými sieťami. Môže pracovať ako RAS (Remote Access Server) , VoIP (Voice Over IP) a VoATM brána.



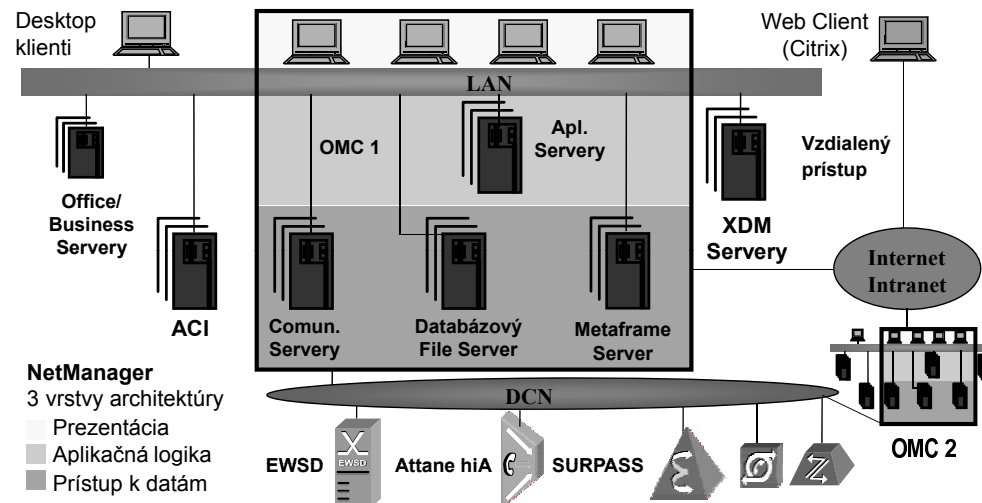
Architektúra



Softvérová architektúra



Hardvérová architektúra



Common tasktree and workbench

- ❑ Služi na ovládanie EWSD ústrední a Surpass prvkov prostredníctvom grafického používateľského rozhrania.
- ❑ Pomocou príkazov MML je možné vykonávať funkcie OS, napr. administráciu databázy NetManagera, prenos súborov, spúšťanie programov a pod.

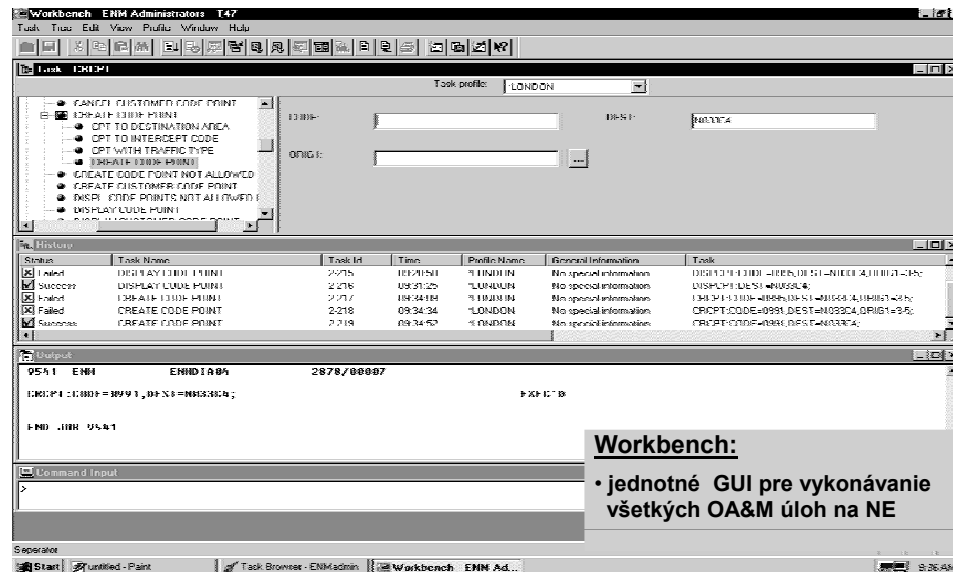
Common tasktree and workbench

❑ Funkcie a vlastnosti:

- ❑ výber príkazov prostredníctvom ponukového menu, alebo priamymi príkazmi,
- ❑ formuláre EMMML (*extended man-machine language*) môžu byť vyvolané použitím funkčných kláves, alebo pomocou zoznamov,
- ❑ možnosť využitia funkcie história, t.j. prehľad minulých príkazov s prípadným vykonaním,
- ❑ zobrazované sú dlhé názvy,
- ❑ voliteľné a povinné parametre sú zobrazované odlišne,
- ❑ zobrazuje informácie o EWSD a Surpass.

Alarm Surveillance

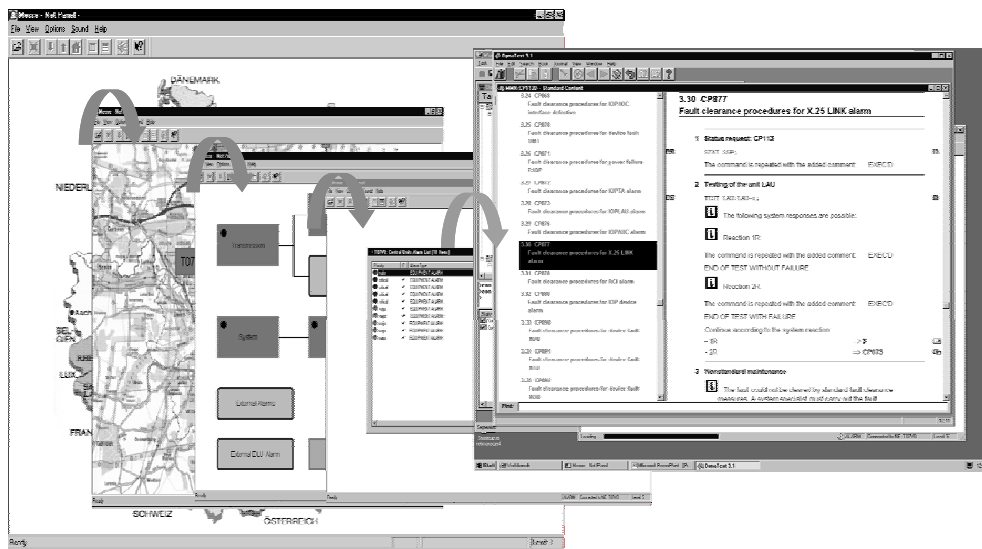
- ❑ Alarm Surveillance (*prehľad alarmov*) zobrazuje stav sieťových prvkov pod správou NetManagera.
- ❑ Poskytuje rýchly prehľad o stavoch ústrední a zariadení, umožňuje obsluhu vykonávať špecifické údržbové aktivity.
- ❑ Súčasťou modulu Alarm Surveillance je integrovaný *Manažment pracovných aktivít*



Alarm Surveillance

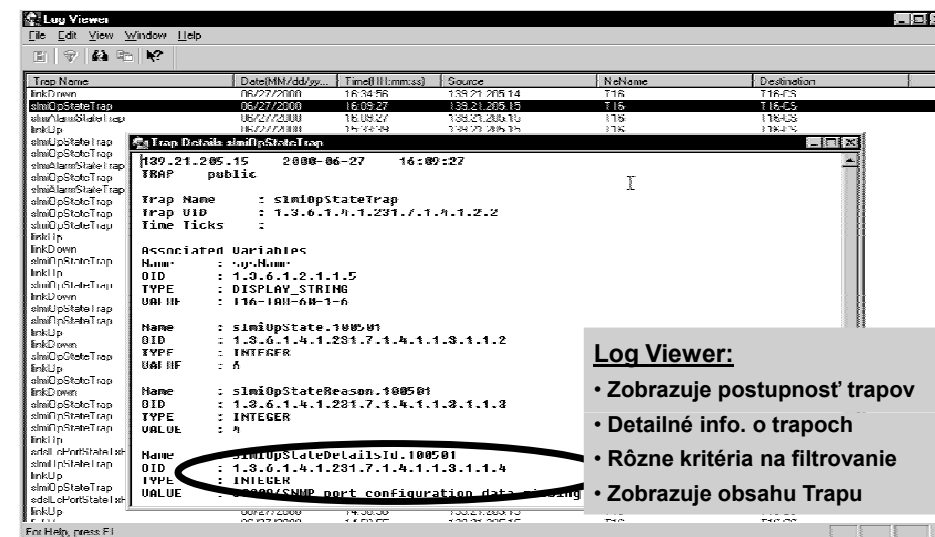
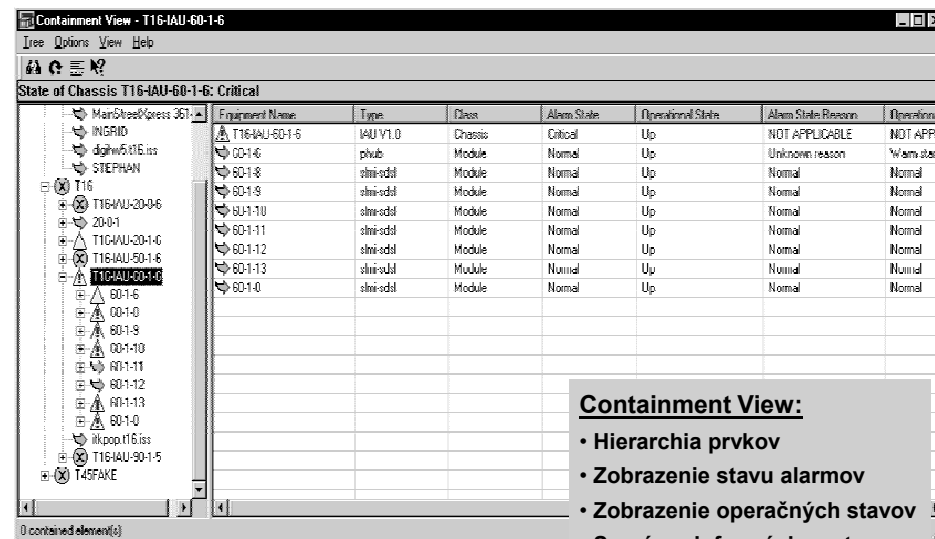
❑ Najdôležitejšie funkcie:

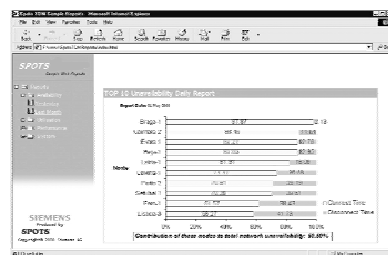
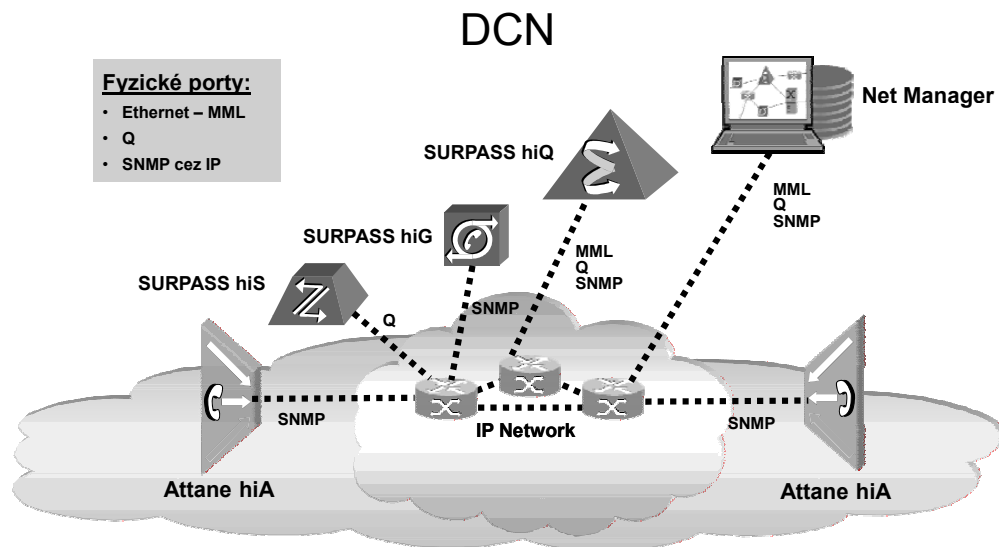
- ❑ hlbší pohľad na detaily alarmových operácií,
- ❑ používateľské grafické rozhranie,
- ❑ automatický prechod do elektronického manuálu,
- ❑ história alarmov s filtráciou, okamžitá nápoveda a pod.



Log Viewer

- Log Viewer (prehliadač záznamov) - grafické používateľské rozhranie pre tabuľky záznamov (logy) s možnosťou vykonávania rôznych operácií na sprístupnenie zhromaždených údajov.



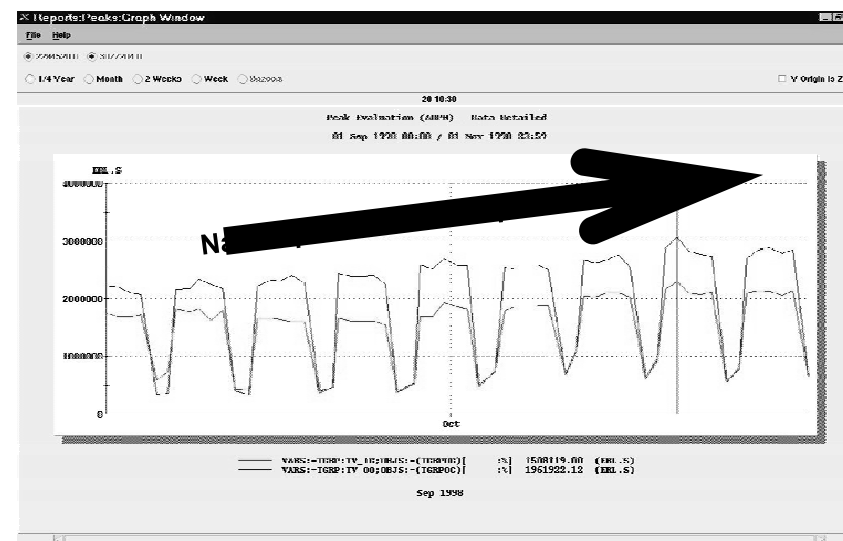
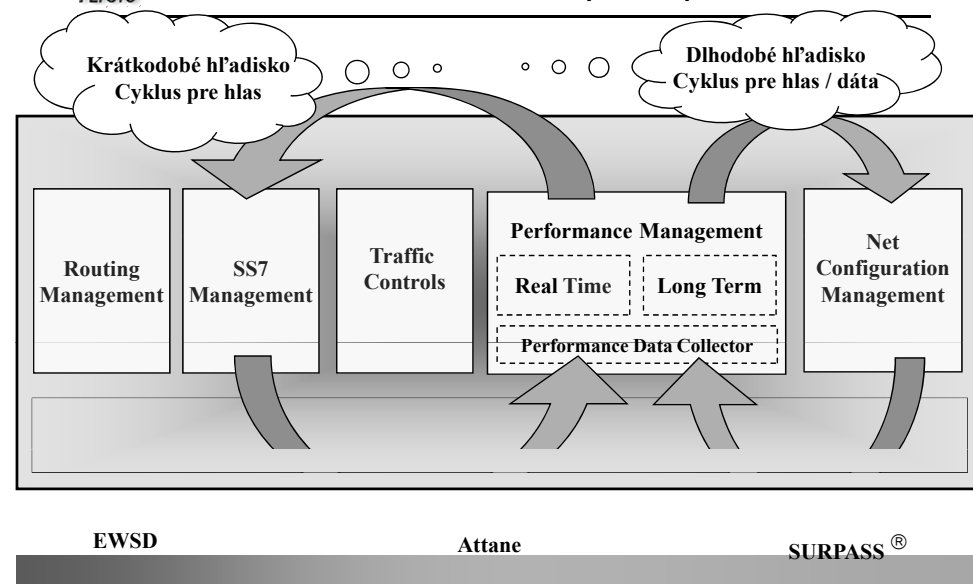


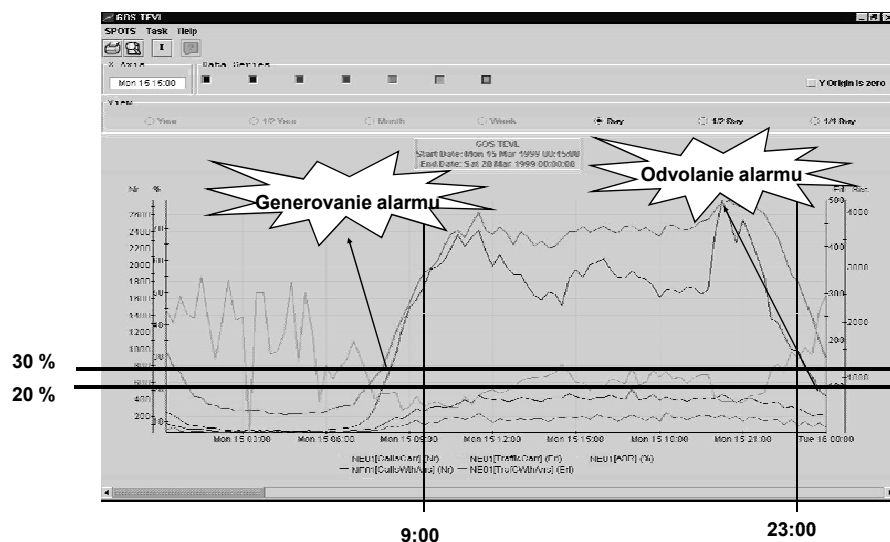
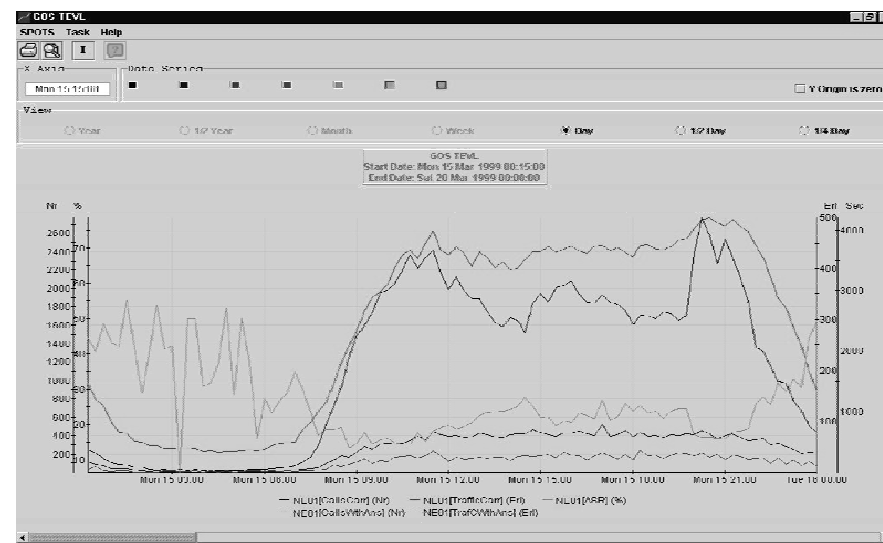
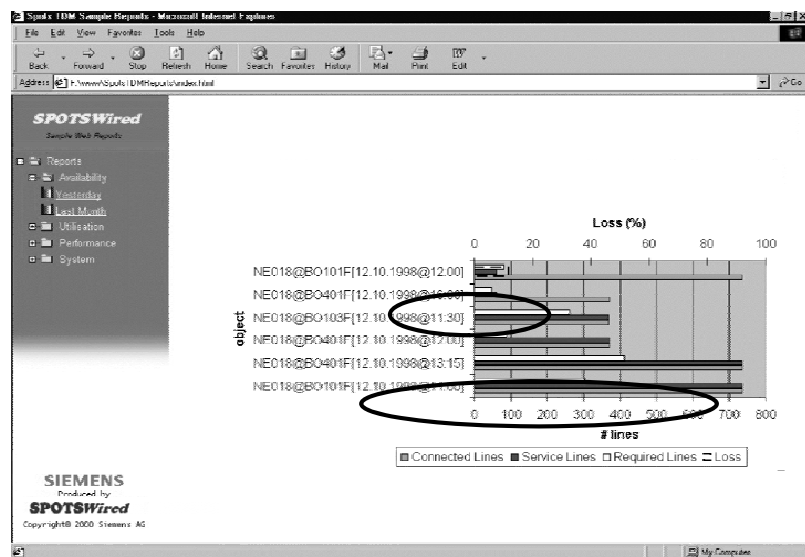
Krátkodobé hľadisko :

- ☐ Real Time monitorovanie prahových hodnôt
- ☐ Kontinuálne zasielanie správ
- ☐ QoS alarmy pre SSNC siete
- ☐ Preposielanie alarmov prostredníctvom SNMP

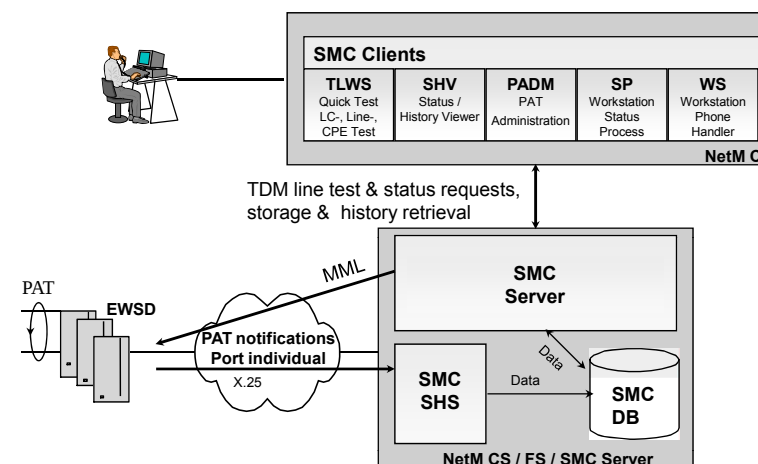
Dlhodobé hľadisko:

- ☐ Podpora optimalizácie siete prostredníctvom:
 - ☐ Analýz trendov
 - ☐ Automatizovaného generovania reportov
 - ☐ Interaktívnych ad-hoc analýz
- ☐ Monitorovanie SLA
- ☐ Manažmentové a Web reporty

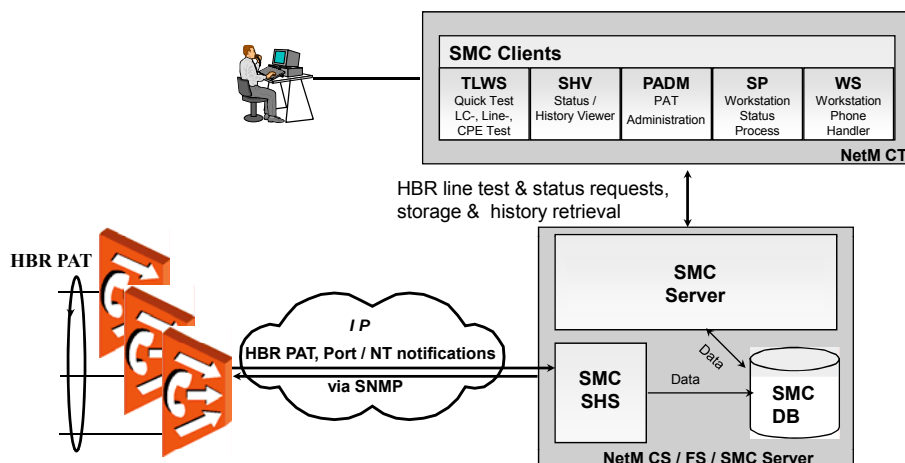




SMC - testovanie liniek



SMC - testovanie liniek

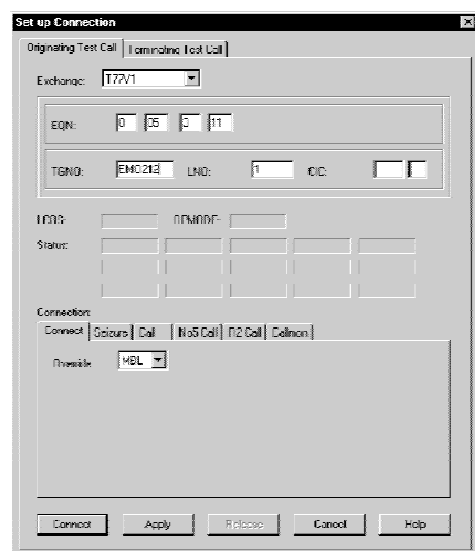


ZS 2011/12

M.Medvecký, ÚT FEI STU Bratislava

RTS – IX/ 33

NetManager SMC - testovanie liniek

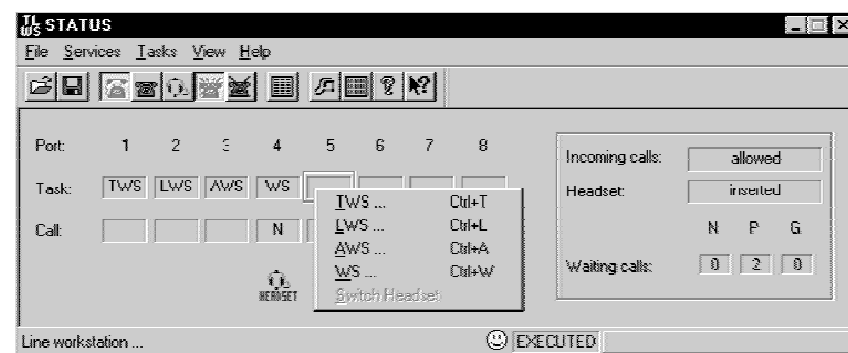


ZS 2011/12

M.Medvecký, ÚT FEI STU Bratislava

RTS – IX/ 35

SMC - testovanie liniek



ZS 2011/12

M.Medvecký, ÚT FEI STU Bratislava

RTS – IX/ 34

Alcatel-Lucent

Alcatel-Lucent 5620 Network Manager

- ❑ Manažmentový systém na riadenie WAN technológií (IP/MPLS, ATM, Frame Relay, SONET/SDH, TDM, X.25/X.75 a rôzne prístupové technológie ako DSL a wireless).
- ❑ Podporuje:
 - ❑ 10.000 ATM uzlov,
 - ❑ 500.000 sieťových zariadení,
 - ❑ 1,5 milióna ciest,
 - ❑ 255 simultánných operátorských relácií,
 - ❑ 1 mil. PVC a 1 mil. SPVC alebo MPLS LSP (spolu max. 1,5 milióna ciest)
- ❑ Technologická platforma - Sun Blade & Solaris

ZS 2011/12

M.Medvecký, ÚT FEI STU Bratislava

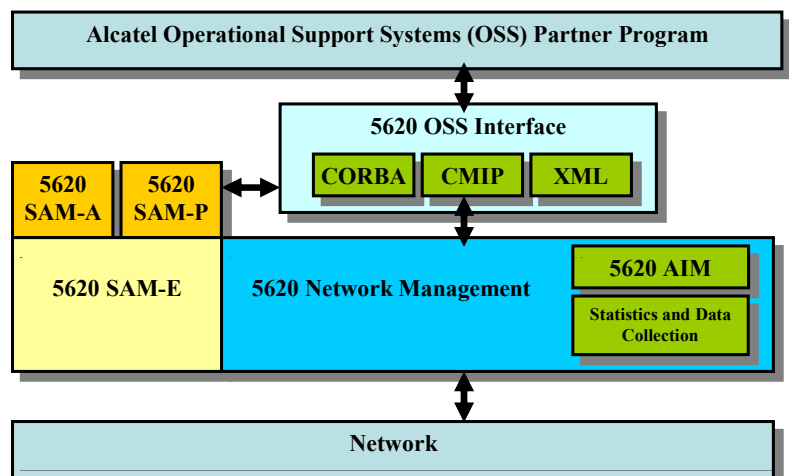
RTS – IX/ 36

Alcatel-Lucent 5620 NM

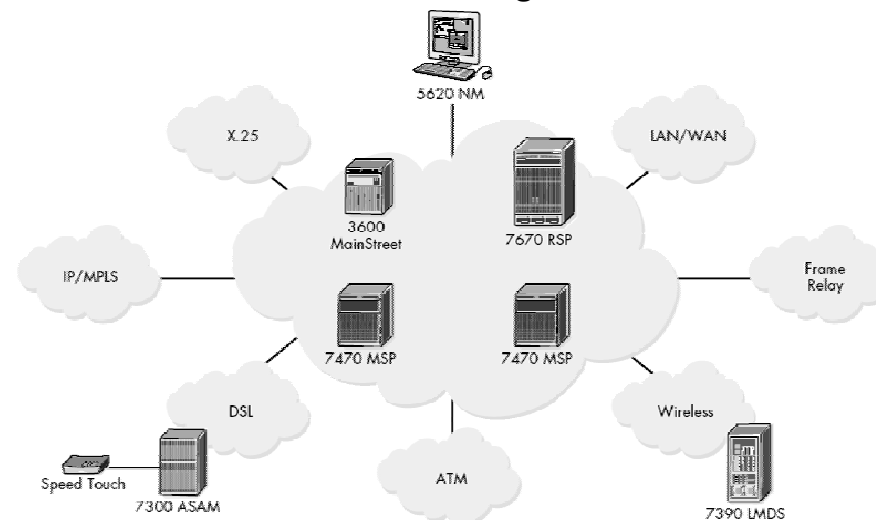
Podporuje:

- ☐ Alcatel 7770 Routing Core Platform (RCP)
- ☐ Alcatel 7670 Routing Switch Platform (RSP)
- ☐ Alcatel 7670 RSP Edge Service Extender (ESE)
- ☐ Alcatel 7470 Multiservice Platform (MSP)
- ☐ Alcatel 7300 Advanced Services Access Manager (ASAM)
- ☐ Alcatel 7390 Local Multipoint Distribution Service (LMDS) platform
- ☐ a iné

Voliteľné moduly



Network Manager - príklad



Lacatel-Lucent 5620 NM

Voliteľné moduly :

- ☐ 5523 ADSL Workstation Manager (AWS),
- ☐ 5620 Service Aware Manager (SAM),
- ☐ 5620 Analysis and Inventory Manager (AIM)
- ☐ 5620 OSS Interface (OSSI), pre integrované DSL, IP, inventarizáciu a OSS integráciu.
- ☐ Alcatel Distributed Statistics Collector - voliteľný prídavný modul pre distribuované siete.

Manažment konfigurácie

Alcatel 5620 Network Manager:

- ☐ Poskytuje možnosť konfigurovania zdrojov a spojení na všetkých vrstvách prostredníctvom GUI.
- ☐ Automaticky deteguje nové sieťové uzly, karty a IP objekty, automaticky iniciuje ich konfigurovanie.
- ☐ Umožňuje vzdialené konfigurovanie všetkých zariadení z jedného centrálného uzla.

Manažment konfigurácie

- ☐ Konfigurácia IP
- ☐ Konfigurácia DSL
- ☐ Konfigurácia ATM
- ☐ Manažment liniek a ciest

Manažment konfigurácie

- ☐ Medzi funkcie A5620 NM z hľadiska manažmentu konfigurácie patria:
 - ☐ prezeranie aktuálneho stavu sieťových prvkov vrátane zariadení zaradených do partícií,
 - ☐ zobrazovanie pohľadov na partície užívateľov služieb alebo hybridné siete,
 - ☐ vytváranie takmer ľubovoľného pohľadu na sieť, ako sú zobrazenie iba LAN spojení, ciest, podsietí alebo Frame Relay siete,
 - ☐ prepínanie medzi pohľadmi z hľadiska technológií a regiónov.

Manažment konfigurácie

Konfigurovanie IP

- ☐ Umožňujú operátorom IP/MPLS siete zobrazovať objekty 3. vrstvy na IP mape a to vrátane smerovačov, IP liniek a LSP, konfigurovať ich a monitorovať poruchy na IP/MPLS sieti.
- ☐ Funkcia IP auto discovery na 3. vrstve
- ☐ IP linky sú realizované medzi smerovačmi buď na „čistej IP“ infraštruktúre ako sú PoS Ethernet a Gigabitový Ethernet alebo rôznymi sieťovými technológiami 2. vrstvy (napr. Frame Relay, ATM a Ethernet).
- ☐ IP linka slúži na reprezentáciu IP konektivity medzi smerovačmi.

Manažment konfigurácie

Konfigurovanie DSL

- ☐ Na konfigurovanie parametrov portov môžu byť použité šablóny, aplikovateľné na jednotlivé ADSL a SHDSL porty alebo skupiny portov.
- ☐ Podpora klonovania konfigurácie.
- ☐ Funkcia hromadného konfigurovania DSL môže byť použitá na vytvorenie, plánovanie a vykonanie hromadných konfiguračných požiadaviek na Alcatel 7300 ASAM.

Manažment konfigurácie

Manažment liniek a ciest

- ☐ Manažment liniek zahŕňa:
 - ☐ vytváranie IP, ATM, VPC, Frame Relay, ISDN, prístupových, ADPCM a transportných liniek,
 - ☐ vytváranie kompletných a čiastkových liniek,
 - ☐ oneskorovanie presmerovania prekryvných liniek,
 - ☐ presmerovanie z dôvodu problému portu alebo linky,
 - ☐ zobrazenie využitia linky a okruhu na mapách siete,
 - ☐ riadenie presmerovania prekryvných liniek,

Manažment konfigurácie

Konfigurovanie ATM

- ☐ Je podporované vyváženie sieťovej záťaže v prvkoch siete prostredníctvom vylepšenia PNNI (*Private Network-to-Network Interface*) rozhrania.
- ☐ Pre PVC používa na vytvorenie spojenia algoritmus smerovania podľa najnižších nákladov v kombinácií s vyvážením záťaže.
- ☐ V prípade SPVC (*soft PVC*) a SVC (*Switched Virtual Circuit*) využívajú sieťové prvky na zostavenie spojenia signalizačné protokoly.
- ☐ Umožňuje operátorom vypísanie všetkých SPVC ciest v sieti a v databáze A5620 NM.

Manažment konfigurácie

Manažment liniek a ciest

- ☐ Manažment liniek zahŕňa (*pokr.*):
 - ☐ smerovanie a presmerovanie prekryvných liniek z dôvodu prevencie preťaženia uzlov,
 - ☐ presmerovanie prekryvných liniek v okolí chybných liniek a uzlov prostredníctvom priameho presmerovania operátorom,
 - ☐ nepretržitú kontrolu a monitorovanie výkonnosti prekryvných liniek pomocou OAM buniek,
 - ☐ vytváranie SDH jednosmerných UPSR (*Unidirectional Path-Switched Ring*) okruhov,
 - ☐ nastavenie prepojenia LSP pre IP VPN siete.

Manažment konfigurácie

Manažment liniek a ciest

- ☐ Manažment ciest zahŕňa (*pokr.*):
 - ☐ manažment ciest v rozsahu koniec-koniec,
 - ☐ zoskupovanie ciest,
 - ☐ hromadné plánovanie,
 - ☐ zisťovanie reálneho stavu ciest,
 - ☐ zoznamy konfigurovateľných ciest,
 - ☐ uploading a downloading ciest,
 - ☐ zaradenie ciest do prevádzky a vyradenia ciest z prevádzky,

Manažment výkonnosti

- ☐ Obsahuje:
 - ☐ zberač štatistických hodnôt
 - ☐ distribuovaný zberač štatistických hodnôt (*Alcatel Distributed Statistics Collector*)
- ☐ Umožňuje:
 - ☐ zber štatistík o:
 - ☐ fyzickej vrstve
 - ☐ vrstvách na ktorých sa vykonáva prepínanie rámcov a buniek,
 - ☐ Informácií:
 - ☐ o objeme prevádzky
 - ☐ preťaženi sieti
 - ☐ chybových stavoch
 - ☐ zber a vykresľovanie IP štatistík pre L3 zariadenia.

Manažment konfigurácie

Manažment liniek a ciest

- ☐ Manažment ciest zahŕňa (*pokr.*):
 - ☐ kombinované PVC SPVC smerovanie,
 - ☐ podpásmové multiplexovanie a kompresia hlasu,
 - ☐ presmerovanie ciest,
 - ☐ ochrana ciest s vysokou prioritou,
 - ☐ podpora ciest s viacerými koncami,
 - ☐ sledovanie spojenia.

Lacatel-Lucent 5620 NM Statistics Collector

- ☐ Umožňuje zber informácií o:
 - ☐ koncových bodoch ciest v rámci:
 - ☐ IP/MPLS,
 - ☐ PVC,
 - ☐ SPVC (soft PVC)
 - ☐ SVC (Switched Virtual Circuit) v ATM, Frame Relay a X.25,
 - ☐ diaľkových a prístupových linkách (ATM, Frame Relay a TDM),
 - ☐ X.25 zdrojoch.
- ☐ Alcatel Distributed Statistics Collector - voliteľný prídavný modul pre distribuované siete.

Manažment porúch

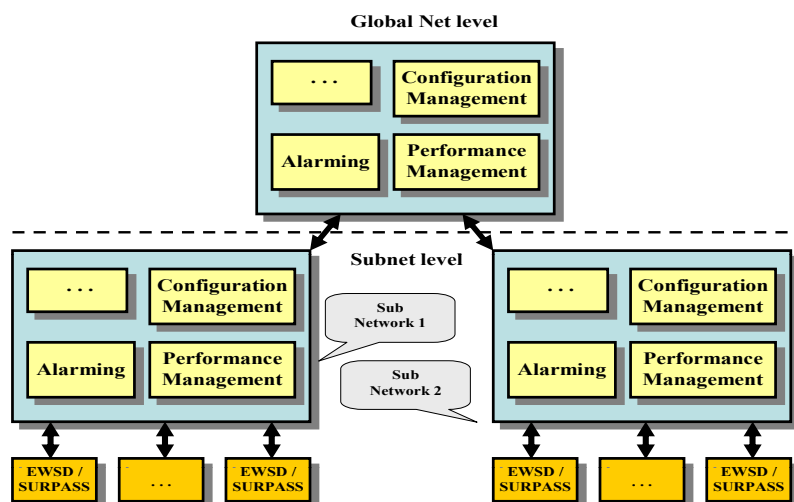
Alcatel 5620 Network Manager:

- ☐ Vykonáva monitorovanie celej siete v reálnom čase vrátane detekcie a izolovania porúch na 2. a 3. vrstve.
- ☐ Neustále mapuje sieť a deteguje nové zariadenia.
- ☐ Problémy v sieti sú zaznamenávané prostredníctvom integrovanej funkcie *Alarm Surveillance*.
- ☐ Obsahuje *Single Desktop Solution* umožňujúce porovnávať alarmy z dátovej a transportnej časti siete – ľahšie hľadanie príčin porúch v sieti
- ☐ Poskytuje nástroje na izolovanie, testovanie a odstraňovanie problémov v sieti.

Manažment siete

- ☐ Manažmentový systém vykonávajúci manažmentové funkcie na vrstve manažmentu siete sa nazýva manažér siete.
- ☐ Manažér siete komunikuje:
 - ☐ s manažérmi sieťových prvkov,
 - ☐ zbiera, spracováva a zaznamenáva informácie z manažérov sieťových prvkov,
 - ☐ poskytuje služby pre manažmentové systémy vyšších vrstiev.
- ☐ Manažér siete má „sieťový pohľad“, tzn. môže zbierať, spracovávať a robiť koreláciu informácií z rôznych sieťových technológií ako sú spojovacie systémy, prístupové a prenosové systémy a pod.

Manažment siete



Monitorovanie siete

- ☐ Monitorovanie siete = proces monitorovania sieťových prvkov v reálnom čase a nepretržité upozorňovanie na poruchy.
- ☐ Vykonáva sa :
 - ☐ nepretržitým vyzývaním zariadení a služieb za účelom kontroly ich dostupnosti,
 - ☐ nepretržitým monitorovaním kritických parametrov zariadení pomocou protokolov CMIP alebo SNMP s využitím prahových hodnôt,
 - ☐ sledovaním hlásení o udalostiach a alarmov prijatých od zariadení.

Monitorovanie siete

- ☐ Informácie, ktoré by mali byť dostupné pre monitorovanie siete môžu byť klasifikované ako:
 - ☐ **Statické** – informácie, ktoré charakterizujú aktuálnu konfiguráciu a jej jednotlivé prvky, napr. počet portov na prepínači a ich identifikácia. Ide o informácie, ktoré sa menia iba sporadicky.
 - ☐ **Dynamické** – informácie vzťahujúce sa k udalostiam v sieti, ako napr. prenos paketov v sieti.
 - ☐ **Štatistické** – informácie, ktoré môžu byť odvodené z dynamických informácií, ako napr. priemerný počet paketov prenesených prenosovým systémom za jednotku času.

Kapacita

- ☐ **Kapacita** - miera schopnosti systému prenášať informácie (hlas, dáta, video a ich kombináciu).
- ☐ S kapacitou súvisia:
 - ☐ **Šírka pásma** - teoretická kapacita jedného alebo niekoľkých sieťových zariadení alebo komunikačných liniek v systéme.
/Teoretická kapacita neberie do úvahy réžiu protokolov vyšších vrstiev alebo stratu výkonu spôsobenú neefektívnosťami v systéme (napr. oneskorením v operačnom systéme alebo periférnych zariadeniach)./
 - ☐ **Priepustnosť** - realizovateľná kapacita systému alebo jeho sieťových zariadení. Hodnota priepustnosti sa mení v závislosti od návrhu systému, typov a konfigurácií zariadení ako aj toho, kde v rámci protokolovej sady sa meranie kapacity vykonáva.

Manažment výkonnosti

- ☐ Existuje celý rad výkonnostných charakteristík, ktoré udávajú výkonnosť siete
- ☐ Medzi najvšeobecnejšie patria:
 - ☐ Kapacita
 - ☐ Oneskorenie
 - ☐ RMA

Oneskorenie

- ☐ **Oneskorenie** – je mierou časového rozdielu vznikajúceho pri prenose informácie systémom.
- ☐ Existuje niekoľko zdrojov oneskorenia (šírenie signálu, samotný prenos, radenie (napr. vo vyrovnávacích pamätiach) a spracovanie.)
- ☐ Oneskorenie môže byť merané:
 - ☐ v jednom smere (end-to-end)
 - ☐ obojsmerne (round-trip)
- ☐ **Latencia** - doba odpovede môže vyjadrovať dôležité informácie o správaní sa aplikácie a siete.
- ☐ **Zmena oneskorenia (jitter)** - časová zmena oneskorenia

RMA

- ❑ Označenie pre **spoľahlivosť** (*reliability*), **udržovateľnosť** (*maintainability*) a **dostupnosť** (*availability*).
- ❑ **Spoľahlivosť** - štatistický ukazovateľ frekvencie porúch siete a jej komponentov a reprezentuje neplánovanú nedostupnosť služby.
Poruchy komponentov, ktoré nemajú priamy dopad na činnosť, nie sú do výpočtu zahrnuté. (Poruchy záložných komponentov musia byť odstránené, ale nie sú považované za kritické poruchy.)

RMA

- ❑ **Dostupnosť** (nazývaná aj funkčnosť) - je vzťah medzi frekvenciou porúch s dopadom na službu a časom potrebným na obnovenie služby.
- ❑ Vzťah pre dostupnosť

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

MTBF = stredná doba medzi (kritickými) poruchami

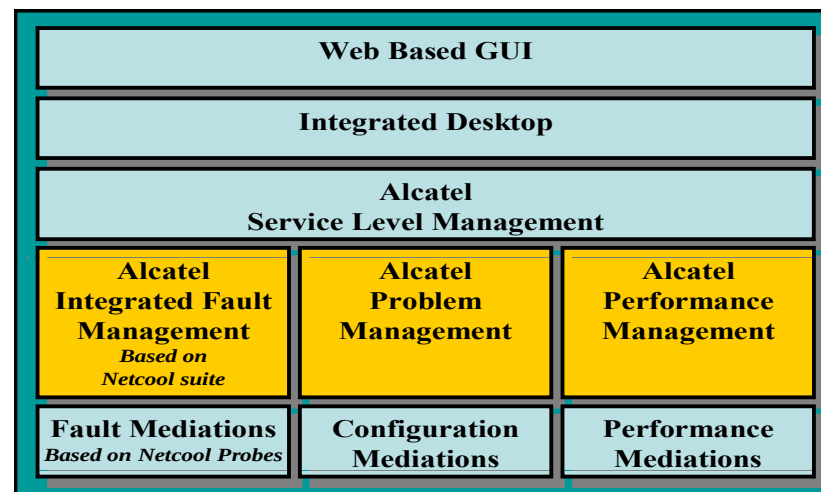
MTTR = stredná doba opravy

- ❑ Dostupnosť systému závisí od dostupnosti jeho jednotlivých komponentov a organizácie systému.

RMA

- ❑ **Udržovateľnosť** - štatistická časová veličina udávajúca dobu potrebnú na uvedenie systému do plne prevádzkyschopného stavu po výskyte poruchy.
- ❑ Je vyjadrovaná strednou dobou opravy MTTR (Mean-Time-To-Repair).
- ❑ Oprava chybného systému pozostáva z niekoľkých fáz:
 - ❑ detekcia poruchy,
 - ❑ izolovanie poruchy na komponent, ktorý môže byť vymenený,
 - ❑ čas potrebný na doručenie potrebnej časti na miesto chybného komponentu (tzv. logistický čas) a
 - ❑ čas potrebný na výmenu komponentu,
 - ❑ otestovanie a uvedenie služby do prevádzky.

Portfólio Alcatel-Lucent



Alcatel Integrated Fault Management

- ☐ Škálovateľné integrované riešenie pre manažment porúch
- ☐ Postavené na platforme Micromuse
- ☐ Aplikovateľný v multidodávateľskom a multitechnologickom prostredí.
- ☐ Podporuje všetky sieťové prvky od firmy Alcatel vrátane:
 - ☐ Alcatel 5620 NM pre širokopásmové dátové siete,
 - ☐ Alcatel AWS pre sieťové zariadenia na báze DSL,
 - ☐ Alcatel OMC-S pre ústredne pre mobilné siete,
 - ☐ Alcatel 1300 NMC pre ústredne pre pevné siete,
 - ☐ Alcatel 1354 pre transportné siete.

Alcatel Integrated Fault Management

- ☐ Vlastnosti integrovaného manažmentu porúch:
 - ☐ viditeľnosť sieťových alarmov v rozsahu koniec-koniec,
 - ☐ spracovanie alarmov z celej siete,
 - ☐ analýza dopadov na službu na základe zmien v sieti,
 - ☐ upozornenia v reálnom čase na problémy s dopadom na službu,
 - ☐ rozhrania pre všetkých dodávateľov a typy zariadení,
 - ☐ rozhrania pre aplikácie pre spracovanie hlásení o poruchách a OSS.