

Introduction

Network Management

Bahador Bakhshi

CE & IT Department, Amirkabir University of Technology



This presentation is based on the slides listed in references.



Outline

- What is Network Management?
- Why Network Management?
- Who is Who in Network Management?
- What is going in Real Network Management Systems?
- Why is Network Management Challenging?
- Network Management Evolution



Outline

➤ What is Network Management?

➤ ماهي ادارة الشبكة ؟

➤ Why Network Management?

➤ Who is Who in Network Management?

➤ What is going in Real Network Management Systems?

➤ Why is Network Management Challenging?

➤ Network Management Evolution



Today's Networks

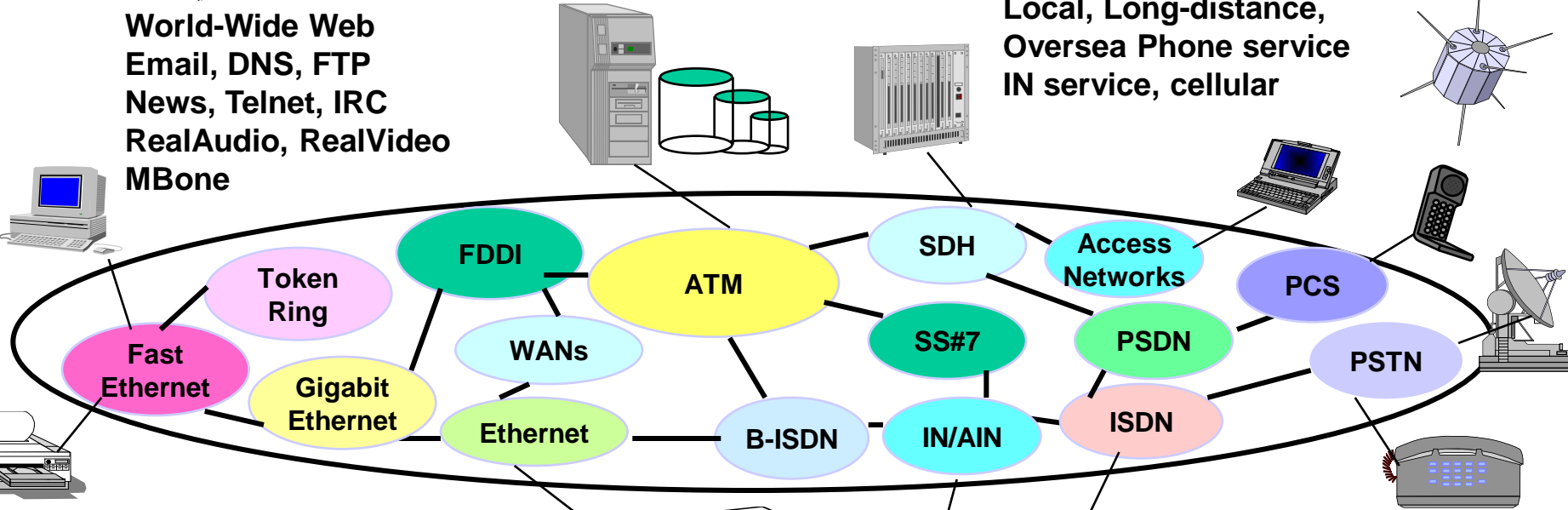
شبكة الانترنت

البريد الإلكتروني ، الأخبار

World-Wide Web
Email, DNS, FTP
News, Telnet, IRC
RealAudio, RealVideo
MBone

المحلية ، لمسافات طويلة ، خدمة الهاتف من الخارج في الخدمة ، الخلوية

Local, Long-distance,
Oversea Phone service
IN service, cellular



Computer Networks

Video Conferencing
Electronic Commerce
Internet Phone
Banking, Accounting
Distance Learning

تداول الفيديو
التجارة الإلكترونية
هاتف الإنترنت
المصرفية ، المحاسبة
الدراسة عن بعد

Telecom Networks

Video-on-Demand
Tele-conferencing
Video-conferencing
Internet Telephony

الفيديو حسب الطلب
الاتصال عن بعد
مؤتمرات الفيديو
الاتصال الهاتفي عبر الإنترنت



What is Network Management?

- Computer networks are complex live systems
 - Require a great deal of attention to be kept up & **running**
 - E.g. Failures, Performance tuning, Service Provisioning, accounting,
 - شبكات الكمبيوتر هي أنظمة حية معقدة
 - تتطلب قدرًا كبيرًا من الاهتمام حتى يتم الاحتفاظ بها وتشغيلها
 - مثلًا الفشل ، ضبط الأداء ، تقديم الخدمة ، المحاسبة ، ...
- Network management system: نظام إدارة الشبكة:
 - Anything that has to do with running a network أي شيء له علاقة بتشغيل شبكة
 - Technologies التقنيات
 - Tools الأدوات
 - Activities الأنشطة
 - Procedures الإجراءات
 - People الأشخاص



Running a Network: OAM&P

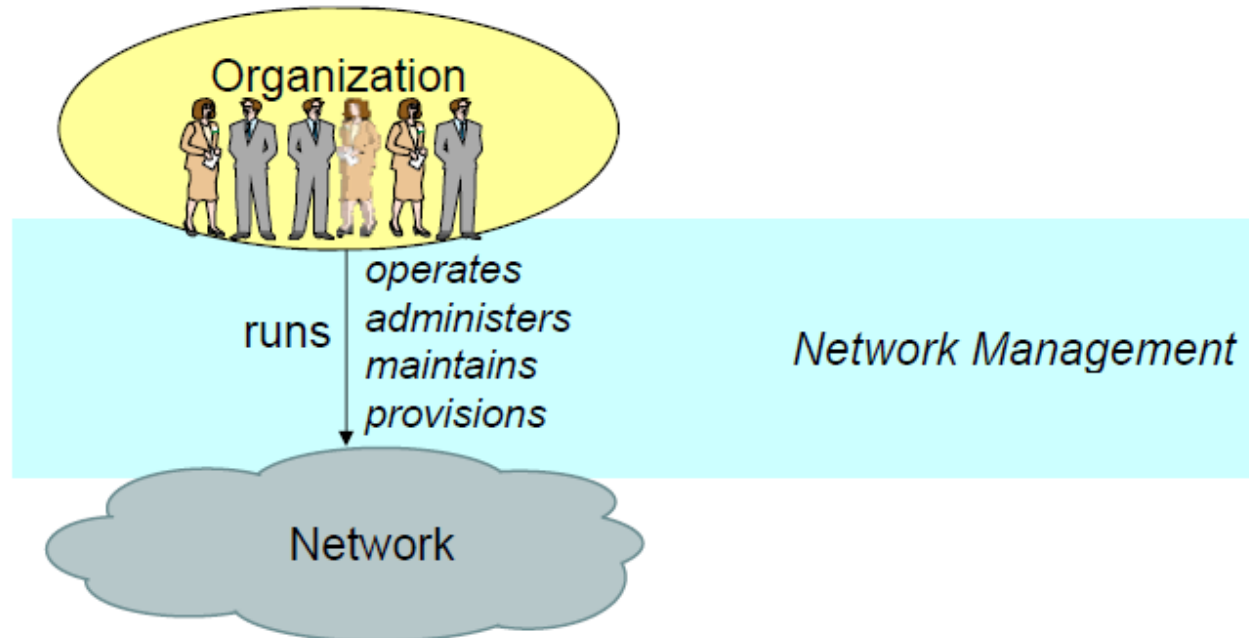
- **Operations** العمليات
 - Keep the network running smoothly, monitor for alarms, watch for intrusions and attacks, ...
 - ابقاء الشبكة تعمل بسلاسه ، والمراقبه لأجهزة الانذار ، ومشاهدة التدخلات والهجمات .
- **Administration** الاداره
 - Keep track what's in the network, who uses what, housekeeping
 - تتبع ما يوجد في الشبكة، و الذي يستخدمها ، والتدابير المنزليه .
- **Maintenance** الصيانه
 - Repairs failures and upgrades network اصلاح الاخطاء وتحديث الشبكة
- **Provisioning** التمويل
 - Configure the network to provide services, turn up services for end customers تكوين الشبكة لتوفير الخدمه ورفع الخدمات للعملاء النهائيين



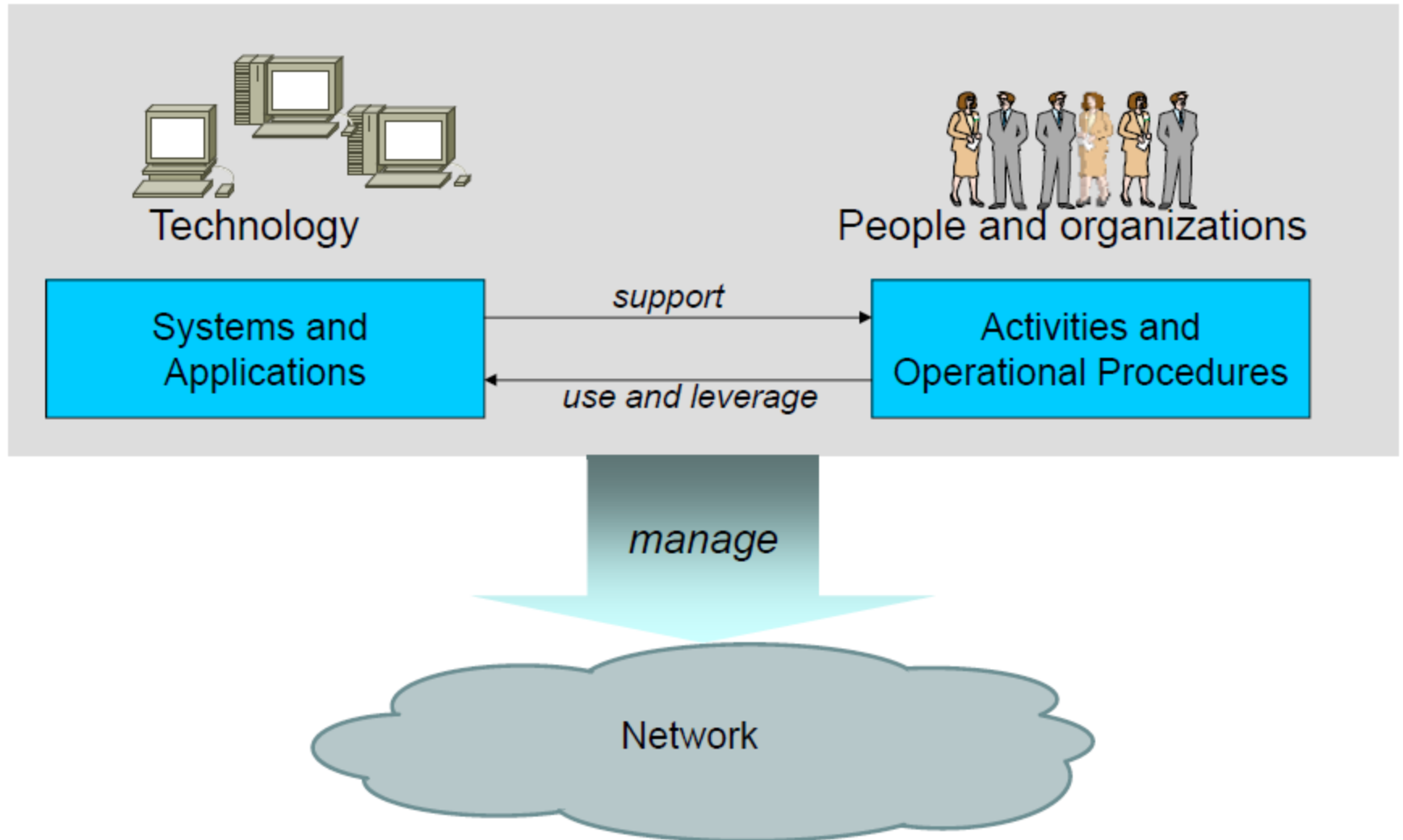
What is Network Management

- Therefore, network management is the activities, methods, procedures, and tools that pertain to the operation, administration, maintenance, and provisioning of networks

➤ لذلك ، فإن إدارة الشبكة هي الأنشطة والأساليب والإجراءات والأدوات التي تتعلق بالتشغيل والإدارة والصيانة للشبكات.



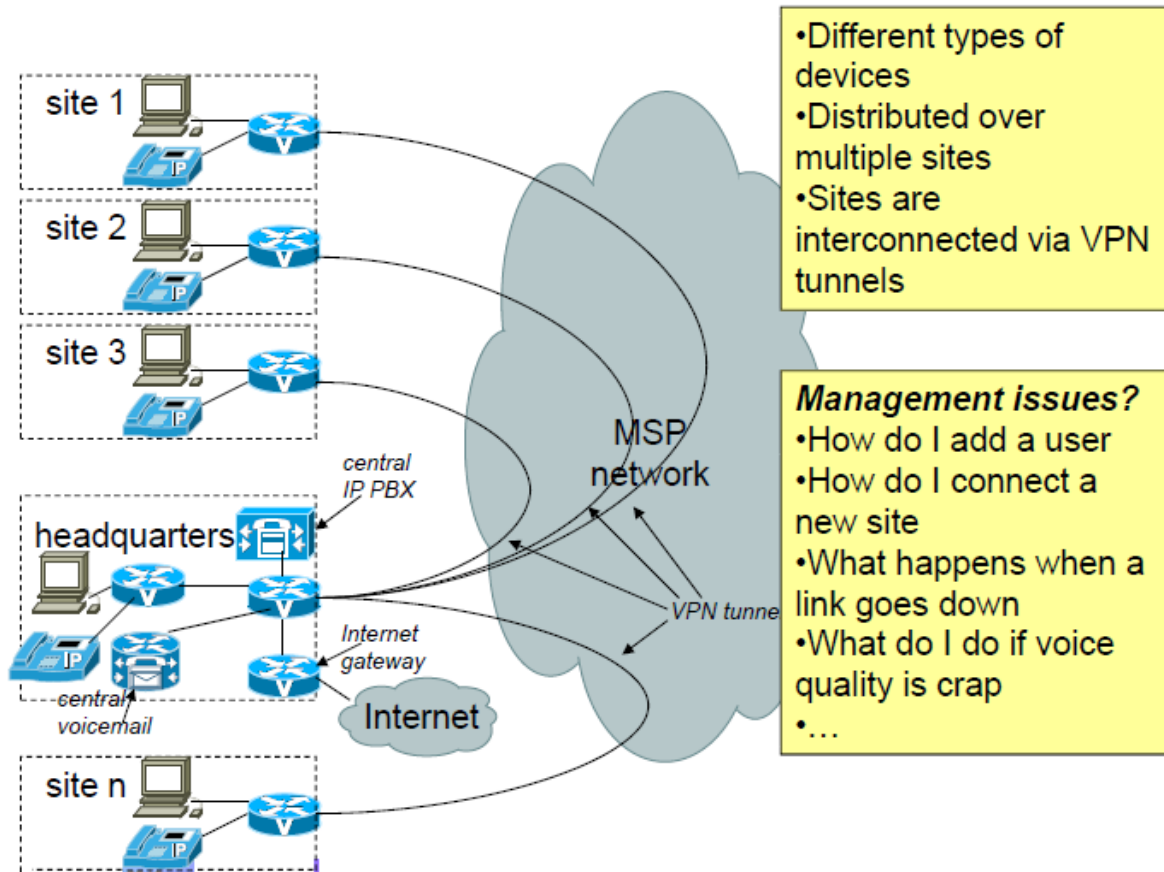
Network Management System



Network Management Examples (1)

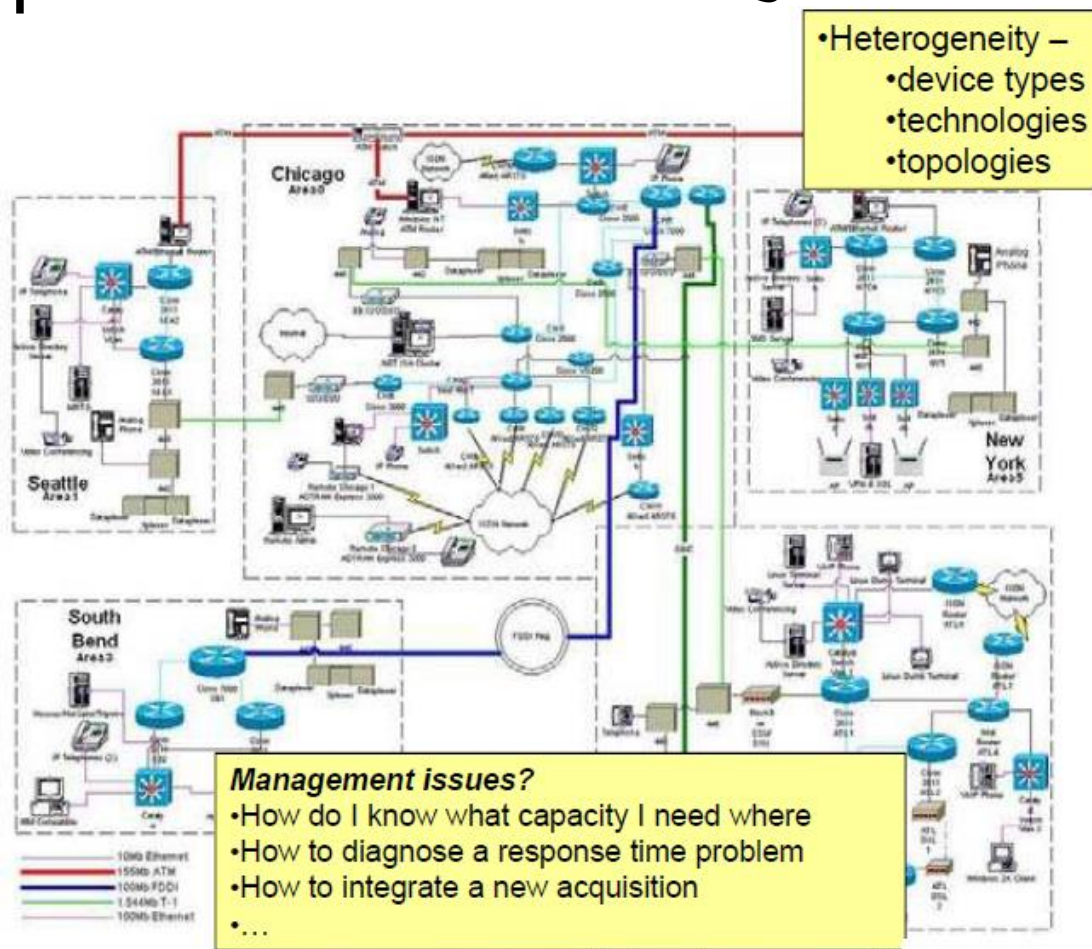
➤ Medium-sized business network

شبكة أعمال متوسطة الحجم ➤



Network Management Examples (2)

➤ Enterprise Network شبكة مؤسسات



Other Perspectives

- The NM operations & procedures & functionalities can be classified from other perspectives than (traditional) OAM&P

➤ يمكن تصنيف العمليات والإجراءات والوظائف في NM من وجهات نظر مختلفة (التقليدية) OAM&P)

- Classification based **functionalities** تصنيف على اساس الوظائف

- ISO's point of view: FCAPS

- Classification based on **layers** تصنيف على اساس الطبقات

- ITU-T's point of view: TMN

- Classification based on **business** model تصنيف على اساس نموذج العمل

- TMF's point of view: eTOM

- Other classifications ... ويوجد تصنيفات اخرى

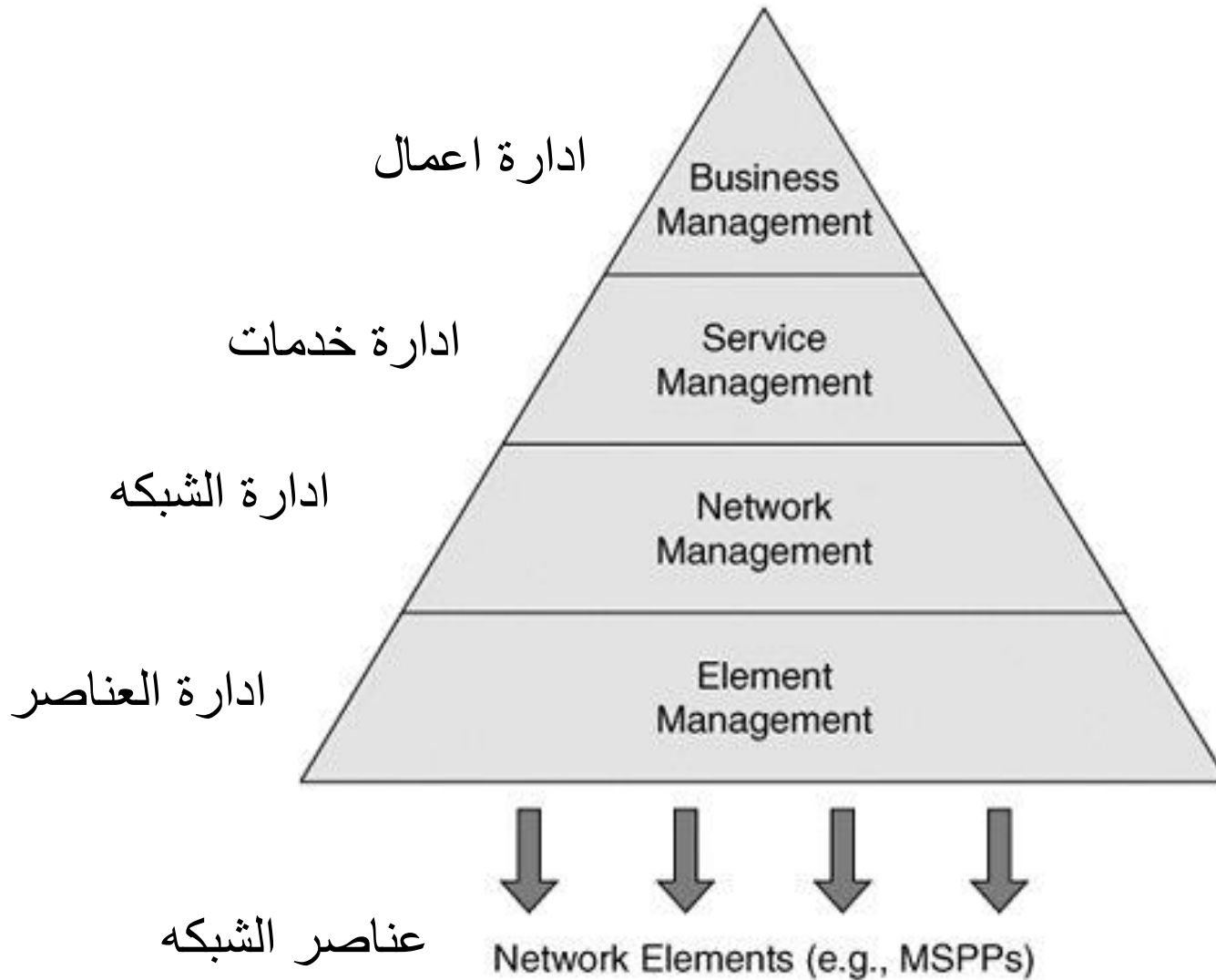


FCAPS

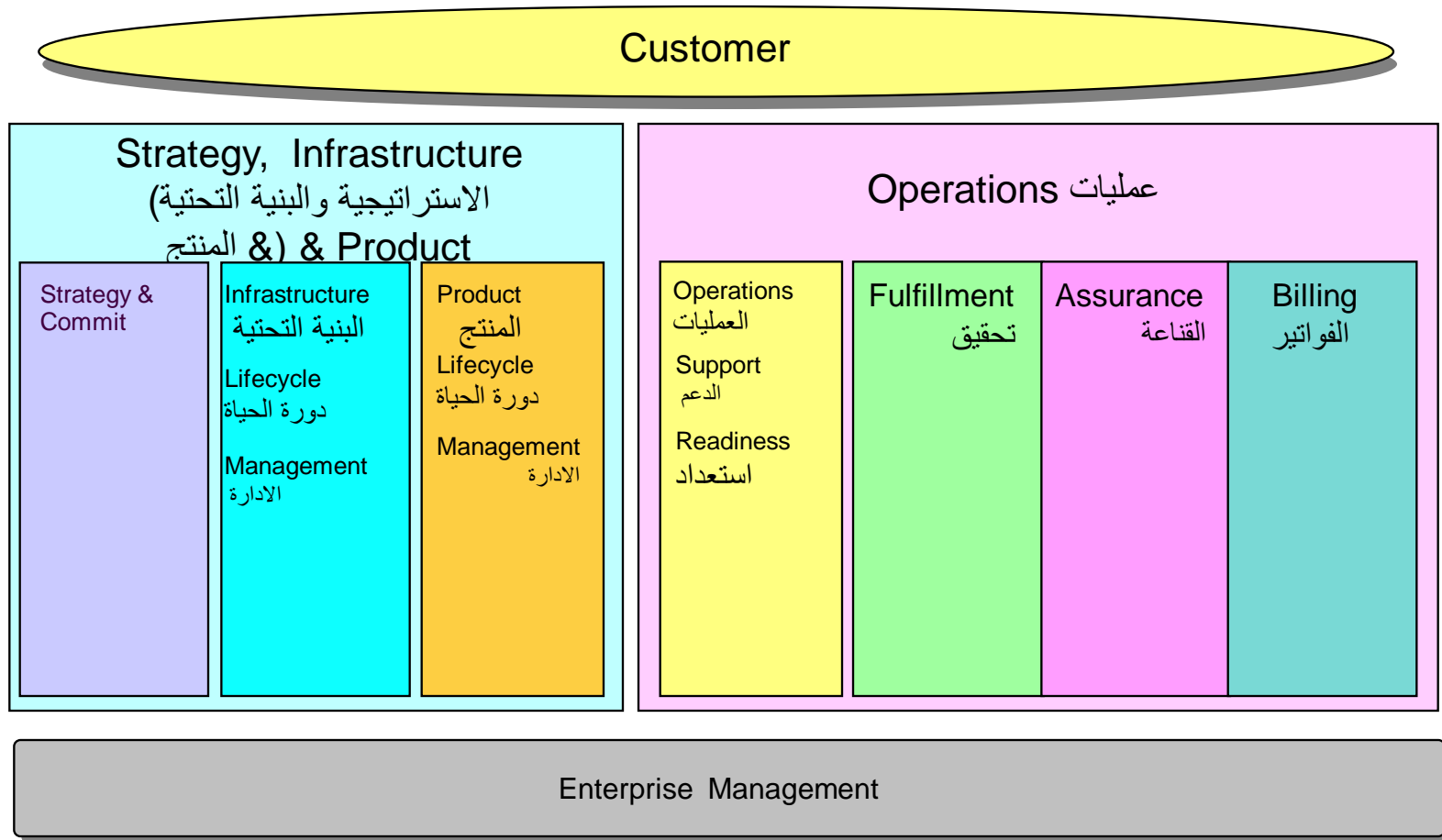
- **F**ault management ادارة الاخطاء
 - Detecting, isolating, and elimination of failures كشف وعزل والقضاء على الفشل
- **C**onfiguration management الادارة التكوينية
 - Setting management parameters, backup and track changing (hardware & software) configurations
 - ضبط إعدادات الإدارة والنسخ الاحتياطي وتغيير المسار (الأجهزة والبرامج) التكوينات
- **A**ccounting management ادارة الحسابات
 - Resource usage monitoring مراقبه استخدام المصادر
- **P**erformance management ادارة الاداء
 - Resource utilization monitoring and management مراقبه استخدام الموارد وإدارتها
- **S**ecurity management ادارة الامن
 - Security policies definitions, implementations, monitoring تعريفات السياسات الأمنية والتطبيقات والمراقبة



TMN



eTOM



Outline

- What is Network Management?
- **Why Network Management? لماذا إدارة الشبكات؟**
- Who is Who in Network Management?
- What is going in Real Network Management Systems?
- Why is Network Management Challenging?
- Network Management Evolution



Why Network Management?

➤ Computer/Teleco networking is a business

➤ شبكات الكمبيوتر / الاتصالات هي الأعمال التجارية

➤ Networks are built to make money بنيت الشبكات لكسب المال

➤ Income (revenue) vs. TOC (Total Ownership Cost)

➤ الدخل (الإيرادات) مقابل (TOC إجمالي تكلفة الملكية)

➤ Income الإيرادات

➤ Service provision for customers with desired QoS

➤ تقديم الخدمة للعملاء الذين لديهم جودة الخدمة المرغوبة

➤ TOC

➤ Cost to **build** up the network and its **operation** cost

➤ تكلفة بناء الشبكة وتكلفة تشغيلها



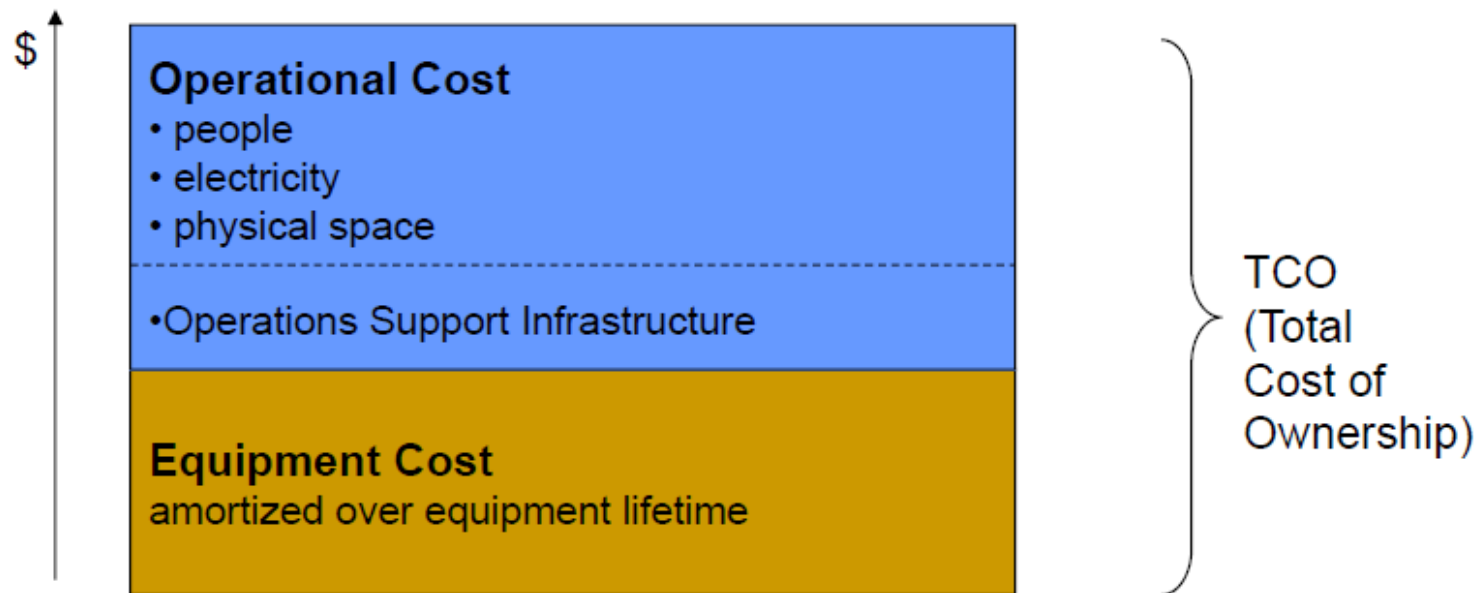
Why Network Management? (cont'd)

- Cost (to provide the services) (التكلفة (لتوفير الخدمات)
 - NM to maximize efficiency, thus minimizing cost
 - NM لتعظيم الكفاءة ، وبالتالي تقليل التكلفة
- Revenue (realized through the services)
 - الإيرادات (تتحقق من خلال الخدمات)
 - NM to ensure services are accounted for and delivered when and where they are needed
 - NM للتأكد من أن الخدمات يتم احتسابها وتسليمها متى وحيثما كانت هناك حاجة إليها
- Quality (of the delivered services) (الجودة (من الخدمات المقدمة)
 - NM to maximize the inherent “value” of the managed network and services provided
 - NM لتعظيم "القيمة" المتأصلة للشبكة المدارة والخدمات المقدمة



Why NM: Cost

- CAPEX (Capital Expenses): Equipments, Software, License, Location, ...
 - رأس المال (المصروفات الرأسمالية): المعدات والبرمجيات والترخيص والموقع ...
- OPEX (Operation Expenses) : People, electricity, maintenance, ...
 - OPEX (نفقات التشغيل): الناس ، الكهرباء ، الصيانة ، ...



Why NM: Cost (cont'd)

➤ Important fact *حقيقة مهمة*

While network equipment and NM software are expensive, but the cost is amortized over the lifetime of the network; hence,

OPEX >> CAPEX

مكلفة ، إلا أن التكلفة يتم إهلاكها على مدى عمر الشبكة NM في حين أن معدات الشبكات وبرمجيات
OPEX >> CAPEX؛ وبالتالي ،

Attempt to decrease OPEX *محاولة تقليل*

➤ Even if it results in increasing in CAPEX *حتى لو كان يؤدي إلى زيادة في*

➤ Efficient network management system can decrease OPEX significantly, e.g., ...

➤ يمكن لنظام إدارة الشبكة الفعال خفض OPEX بشكل كبير ، على سبيل المثال ، ...



Why NM: Cost (cont'd)

- More efficient troubleshooting and diagnostics مزيد من كفاءة استكشاف الأخطاء وإصلاحها
 - Free up operators from routine problems to focus on the hard stuff
 - حرر المشغلين من المشاكل الروتينية للتركيز على الأشياء الصعبة
 - Reduce amount of expertise required تقليل كمية الخبرة المطلوبة
- Automation of service provisioning, workflows أتمتة تقديم الخدمة ، وسير العمل
 - Less operator involvement مشاركة أقل من المشغل
 - Increased throughput زيادة الإنتاجية
 - Less prone to operator error أقل عرضة لخطأ المشغل
 - >50% of network & service outages! (impacts cost and quality)
 - < 50% من انقطاع الخدمة والشبكات! (تكاليف التكلفة والجودة)
- Planning, bottleneck analysis التخطيط ، تحليل عنق الزجاجة
 - Deploy resources where they are needed most نشر الموارد حيث تكون هناك حاجة إليها أكثر
 - Optimization of topologies تحسين طوبولوجيا
 - Minimize investment needed for given network goals
 - تقليل الاستثمار اللازم لأهداف الشبكة المعينة



Why NM: Revenue

- Flexible billing and accounting systems نظم الفوترة والمحاسبة المرنة
 - Combine multiple services الجمع بين خدمات متعددة
- Automated provisioning systems أنظمة التوفير المؤتمتة
 - Services on demand – “instant on” "فوري" - الخدمات حسب الطلب
- Customer views of services delivered آراء العملاء من الخدمات المقدمة
 - Stats on calls made, bandwidth consumed, service levels إحصائيات حول المكالمات التي يتم إجراؤها ، عرض النطاق الترددي المستهلك ، مستويات الخدمة
- Time until revenue الوقت حتى الإيرادات
 - Minimize time to service from time service is ordered تقليل وقت الخدمة من خدمة الوقت أمر
- And more و اكثر



Why NM: Quality

- Central term in networking: QoS : مصطلح مركزي في الشبكات QoS
 - QoS = managed unfairness (to satisfy service level objectives)
 - QoS = الجهل المُدار (لتحقيق أهداف مستوى الخدمة)
 - In management, QoS is also referred to as “service level”
 - في الإدارة ، يشار إلى جودة الخدمة أيضًا باسم "مستوى الخدمة"
 - Examples of quality أمثلة على الجودة
 - Availability of service, Service response time, Delay, jitter, echo, clipping, Video quality, ...
 - توفر الخدمة ، زمن الاستجابة للخدمة ، التأخير ، الارتعاش ، الارتداد ، التقطيع ، جودة الفيديو ،
 - While network must be designed for QoS requirements, network operation management is also greatly influence QoS
 - في حين يجب تصميم الشبكة من أجل متطلبات جودة الخدمة ، فإن إدارة تشغيل الشبكة تؤثر بشكل كبير على جودة الخدمة (QoS)



Why NM: Quality (cont'd)

- Automated provisioning التقديم الآلي
 - More efficient provisioning (less order-to-service time)
 - توفير أكثر كفاءة (أقل وقت الطلب إلى الخدمة)
 - Avoid misconfiguration through end-to-end provisioning
 - تجنب التهيئة الخاطئة من خلال التزويد من طرف إلى طرف
- Provision network for certain quality شبكة توفير لجودة معينة
 - Proper dimensioning, Tested service configurations, Policies for traffic shaping, connection admission control
 - البعد الصحيح ، تكوينات الخدمة المختبرة ، سياسات لتشكيل حركة المرور ، التحكم في قبول الاتصال
- Help identify, diagnose, fix problems (reactive) (التفاعلية) وحل المشكلات وتحديد وتشخيص وحل المشكلات
 - Alarm correlation, faster problem is resolved, minimizing the time of outages, try not to wait until customer complains
 - يتم حل ارتباط الإنذار ، مشكلة أسرع ، التقليل من وقت انقطاع التيار الكهربائي ، حاول عدم الانتظار حتى يشكو العميل



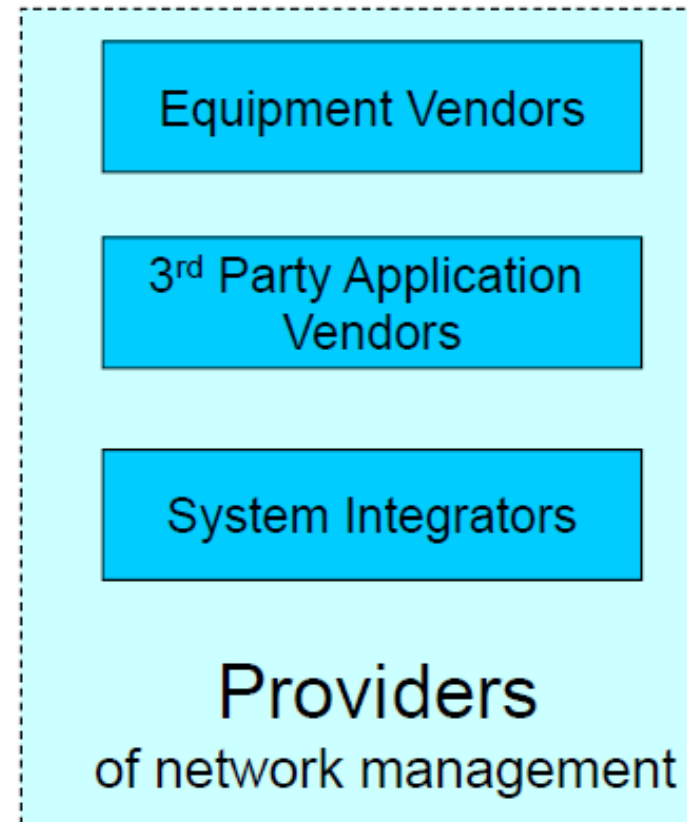
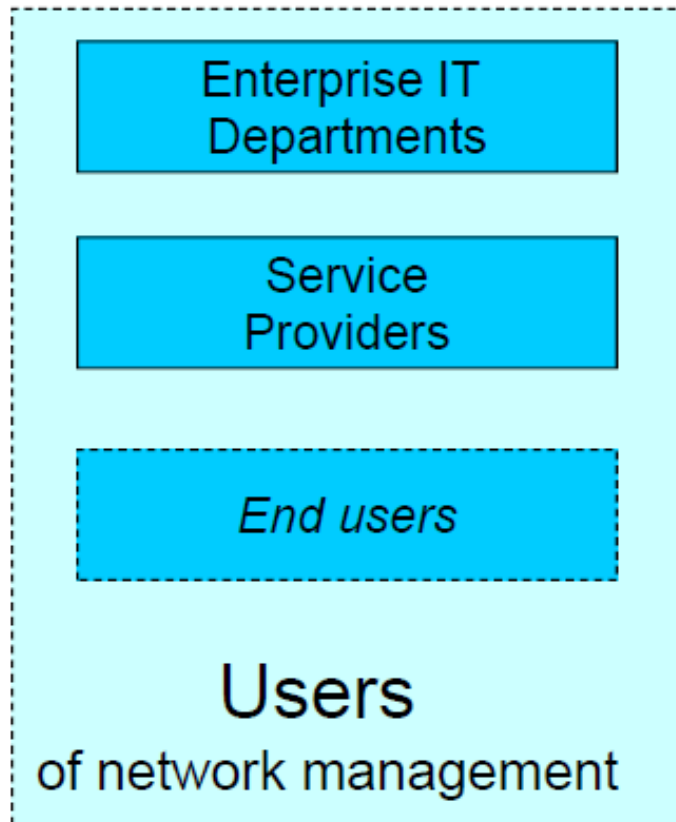
Outline

- What is Network Management?
- Why Network Management?
- **Who is Who in Network Management?**
- What is going in Real Network Management Systems?
- Why is Network Management Challenging?
- Network Management Evolution



Network Management: The Players

إدارة الشبكة: اللاعبون



Service Provider Interest in NM

➤ Service providers sell communication services

➤ مقدمي الخدمات يبيع خدمات الاتصالات

➤ Many market segments: Long Distance versus Local Exchange Carriers, voice, data, video, ...

➤ العديد من شرائح السوق: المسافة الطويلة مقابل ناقلات الصرافة المحلية ، الصوت ، البيانات ، الفيديو ، ...

➤ Whereas differentiation in services في حين تمايز في الخدمات

➤ All running networks is their core business جميع الشبكات الجارية هي أعمالهم الأساسية

➤ However, many companies offering same services

➤ ومع ذلك ، العديد من الشركات تقدم نفس الخدمات

➤ Compare airlines: same air planes, airports, "function"

➤ مقارنة الخطوط الجوية: نفس الطائرات ، المطارات ، "الوظيفة"

➤ Major differentiation: Quality (SLA) الاختلاف الرئيسي: الجودة



Service Provider Interest in NM (cont'd)

مقدم الخدمة المصلحة في NM

- Management-related differentiation التمايز المتعلقة بالإدارة
- Turning up new services the fastest تحول الخدمات الجديدة أسرع
 - Running the network at lowest cost تشغيل الشبكة بأقل تكلفة
 - Fixing problems the most efficiently, or avoid them altogether
 - حل المشكلات بأكثر فاعلية ، أو تجنبها تمامًا
- Ability to give service level guarantees, and keep them
 - القدرة على إعطاء ضمانات مستوى الخدمة ، والاحتفاظ بها
- Best customer service أفضل خدمة للعملاء
- Who squeezes the most out of network investment الذي يضغط على أقصى استفادة من استثمار الشبكة



Enterprise Interest in NM

مصلحة المؤسسات في ادارة الشبكة

- Enterprise networks are different from service provider networks:
 - تختلف شبكات المؤسسات عن شبكات مزودي الخدمة:
- Running networks is not the core business الأساسية للشبكات الجارية ليست الأعمال الأساسية
 - Communication services for enterprise operation
 - خدمات الاتصالات لتشغيل المؤسسة
 - IT departments are cost centers أقسام تكنولوجيا المعلومات هي مراكز التكلفة
- The network has only one customer & the customer has not any alternative options
 - لدى الشبكة عميل واحد فقط وليس للعميل أي خيارات بديلة
 - The network is not the primary competitive differentiator
 - الشبكة ليست هي التفريق التنافسي الأساسي



Enterprise Interest in NM (cont'd)

- Since the network is cost, efficient management → minimizing operation costs. E.g.,
 - بما أن الشبكة هي التكلفة ، فإن الإدارة الفعالة تقلل من تكاليف التشغيل. على سبيل المثال،
 - Ability to tie in suppliers, partners, customers
 - القدرة على ربط في الموردين والشركاء والعملاء
 - Ability to quickly integrate a new acquisition
 - القدرة على دمج عملية اكتساب جديدة بسرعة
 - Imagine one hour outage... تخيل انقطاع ساعة واحدة ...
 - at a financial brokerage, at a car manufacturer, ...
 - في شركة وساطة مالية ، في مصنع للسيارات ، ...
- Since network management does not directly determine revenue of enterprise → less investment on NM systems
 - نظرًا لأن إدارة الشبكة لا تحدد بشكل مباشر إيرادات الاستثمار الأقل في المؤسسات في أنظمة NM
- It's not just the network, it's also Data Centers, applications, and systems
 - إنها ليست الشبكة فقط ، بل مراكز البيانات والتطبيقات والأنظمة أيضًا



End Users

- Customers of communication services عملاء خدمات الاتصالات
- Not interested in management unless part of the service (“self service”)
➤ غير مهتم بالإدارة ما لم يكن جزء من الخدمة ("الخدمة الذاتية")
- Customer care system نظام رعاية العملاء
- Trouble ticketing system نظام التذاكر مشكلة
- Service on demand الخدمة عند الطلب
- One bill فاتورة واحدة
- Service statistics online إحصائيات الخدمة عبر الإنترنت
- Set up usage policies for kids إعداد سياسات الاستخدام للأطفال



End Users

- Network managers ادارة الشبكة
 - Many roles, for example العديد من الأدوار ، على سبيل المثال
 - Network administrators مديري الشبكة
 - Craft Technicians فنيو الحرف
 - Device administrators مديري الاجهزة
 - Help desk operators مساعدة مكتب المشغلين
 - Network planners مخططات الشبكة
- Network management systems, software, interfaces to **support and help** them be effective
- أنظمة إدارة الشبكات والبرمجيات والواجهات لدعمها ومساعدتها لتكون فعالة .



Equipment Vendors Interest in NM

- Make a business out of selling networking and data center equipment
 - جعل الأعمال التجارية من بيع الشبكات ومعدات مركز البيانات
 - Not management systems (application software)
 - لا أنظمة الإدارة (برامج التطبيقات)
- **Manageability:** Ease with which a vendor's equipment can be managed
 - سهولة الإدارة: سهولة التعامل مع معدات البائع
 - Support by standard management tools الدعم بواسطة الأدوات القياسية
 - Time & effort to integrated with custom operations support infrastructure الوقت والجهد لدمجها مع البنية التحتية لدعم العمليات المخصصة
 - Availability of expertise, qualified personnel توافر الخبرة والموظفين المؤهلين
 - Required training cost, dependency on support contracts
 - تكلفة التدريب المطلوبة ، الاعتماد على عقود الدعم
 - Proneness to operational errors الشعور بالأخطاء التشغيلية



Equipment Vendors Interest in NM

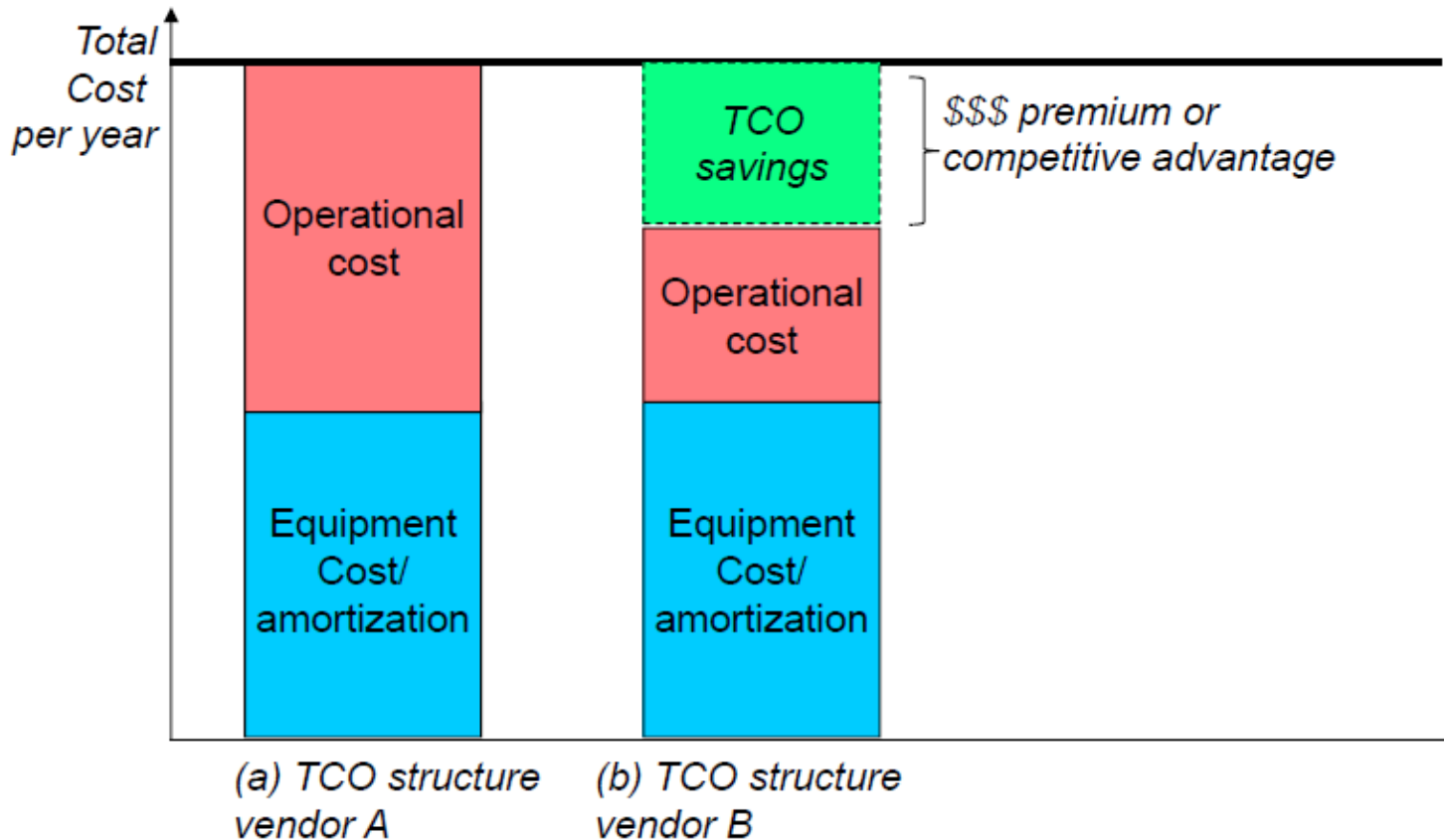
- Shift in perception التحول في الإدراك
 - Past: network management a necessary **evil**
 - الماضي: شبكة إدارة شر لا بد منه
 - Present: network management **competitive differentiator**
 - الحاضر: ادارة الشبكة الاختلافات التنافسي
- Relevance to the equipment vendor ملاءمة لبائع المعدات
 - Lower cost of network ownership انخفاض تكلفة ملكية الشبكة
 - Build brand value: other products work similar to ones already deployed
 - بناء قيمة العلامة التجارية: تعمل منتجات أخرى مماثلة لتلك التي تم نشرها بالفعل



Equipment Vendors Interest in NM

- If vendor B's equipment is less costly to manage than vendor A's...

... إذا كانت معدات البائع B أقل تكلفة من إدارتها من البائع A ... ➤



NM Application Vendors

- Make a **business** out of developing, selling, servicing network management applications جعل الأعمال التجارية من تطوير ، بيع ، خدمة تطبيقات إدارة الشبكة
- Fill the gaps that equipment vendors leave open
 - سد الثغرات التي يتركها بائعو المعدات مفتوحة
 - Multi-vendor support دعم متعدد البائعين
 - Complete end-to-end NM instead of device management استكمال NM نهائية إلى نهاية بدلاً من إدارة الجهاز
- Management functionalities instead of managing devices, e.g., work flow, customer care, وظائف الإدارة بدلاً من إدارة الأجهزة ، على سبيل المثال ، تدفق العمل ، رعاية العملاء
- Competitive features ميزات تنافسية
 - Multi-vendor support دعم متعدد البائعين
 - Customizable تخصيص
 - High-end management functionalities وظائف الإدارة الراقية
 - Easy to use and integrate سهل الاستخدام والتكامل



System Integrators تكامل النظم

- Make a business out of network management إدارة الشبكة التجارية من
 - How when NM Application providers develop the tools
كيف عندما يقوم مزودو تطبيقات NM بتطوير الأدوات
 - Because of, in real world بسبب ، في العالم الحقيقي
No one tool or application can do every management tasks
لا توجد أداة أو تطبيق واحد يمكنه القيام بكل مهام الإدارة
 - → Multiple applications for different purposes تطبيقات متعددة لأغراض مختلفة
- These applications manage the same network (from different aspects); hence, should be integrated, because
 - هذه التطبيقات تدير نفس الشبكة (من جوانب مختلفة) ؛ وبالتالي ، يجب أن تكون متكاملة ، لأن
العمل على نفس قواعد البيانات
 - Work on the same databases
 - Used in the same workflow procedure المستخدمة في نفس الإجراء سير العمل
- While there are many management standard protocols and interfaces, in real world
في حين أن هناك العديد من البروتوكولات القياسية لإدارة واجهات ، في العالم الحقيقي
 - Applications don't work together as easy as it seems لا تعمل التطبيقات سهلاً كما يبدو
 - NM users need more integrated functionalities إلى وظائف أكثر تكاملاً NM يحتاج مستخدم



تكامل النظم System Integrators

- Fill the niche between COTS (Commercial of-the-shelf) and custom development by network providers

➤ املاً مكانه بين COTS (تجارة الرفوف) والتطوير المخصص من قبل مزودي الشبكات

- Specific operations support infrastructure عمليات دعم البنية التحتية المحددة
- Management applications to integrate تطبيقات الادارة الكامله
- Operational context to integrate: enterprise information systems, ordering, b2b, ... ، .. السياق التشغيلي للتكامل: أنظمة معلومات المؤسسة ، الطلب ،
- Develop software wrappers, protocol converter/gateways, API ، تطوير أغلفة البرامج ، ومحول / بوابات البروتوكول ، وتخصيص ... customization, ...

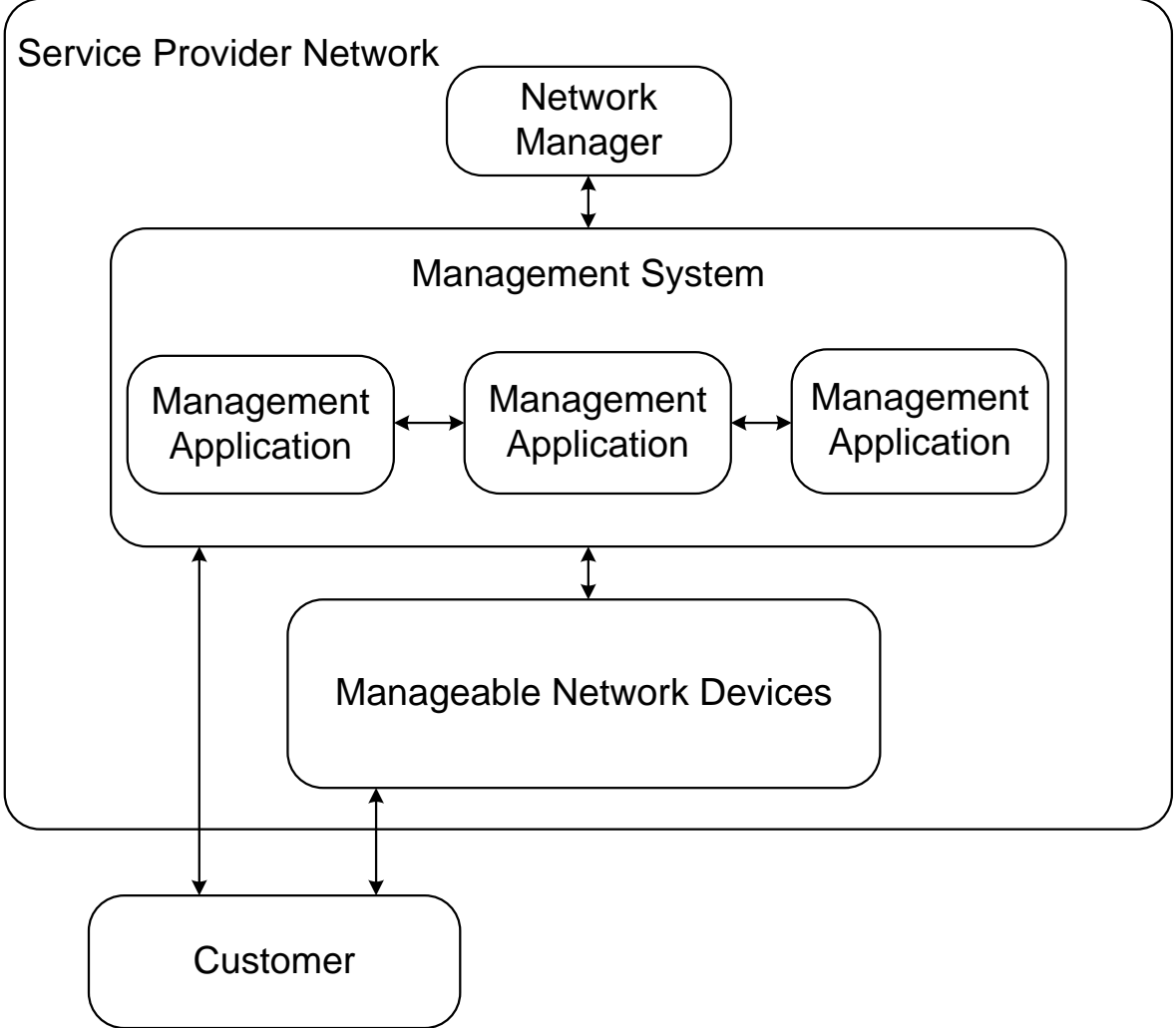
- Make a business out of management requirements that are specific only to particular management users

➤ اجعل الأعمال خارج متطلبات الإدارة الخاصة فقط بمستخدمي الإدارة المعينين



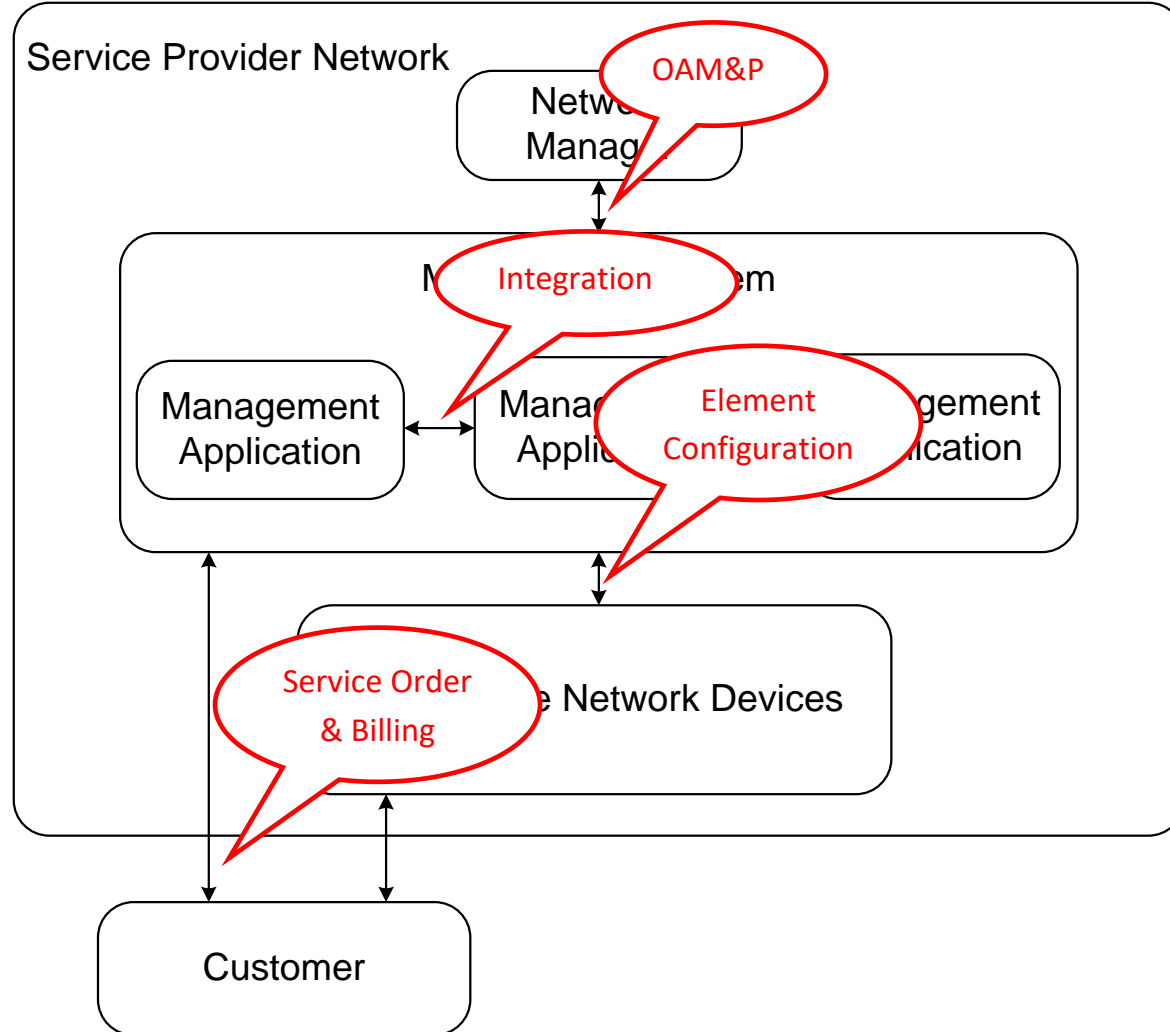
Put Altogether

ضع كلياً



Put Altogether

ضع كلياً



Outline

- What is Network Management?
- Why Network Management?
- Who is Who in Network Management?
- What is going in Real Network Management Systems?
ما يجري في أنظمة إدارة الشبكة الحقيقية
- Why is Network Management Challenging?
- Network Management Evolution



A Day in the Life of a Network Manager

يوم في حياة مدير الشبكة

➤ type of organization that runs the network

➤ نوع المنظمة التي تدير الشبكة

➤ particular function that the network manager plays within the organization

➤ وظيفة خاصة أن مدير الشبكة يلعب داخل المنظمة



A Network Operator for a Global Service Provider

مشغل شبكة لمزود خدمة عالمي

➤ A typical NOC(Network Operation Center)

➤ NOC نموذجي (مركز تشغيل الشبكة)



Source: Time Warner



Network Management Tools أدوات إدارة الشبكة

- Management tools: management systems that network managers interact with

➤ أدوات الإدارة: نظم الإدارة التي يتفاعل معها مدير الشبكات



أدوات إدارة الشبكة Network Management Tools

- User interface of the tools واجهة المستخدم من الأدوات
 - Flow through systems may not have user interface at all
 - قد لا يحتوي التدفق عبر الأنظمة على واجهة مستخدم على الإطلاق
 - Provisioning tasks are done automatically, user never touches it
 - تتم مهام التزويد تلقائيًا ، ولم يلمسها المستخدم أبدًا
 - Text-based interfaces often preferred by power users
 - واجهات تعتمد على النص غالبًا ما يفضلها مستخدمو الطاقة
 - More productive, know what they are doing, don't be slowed down by mouse clicks and navigation
 - أكثر إنتاجية ، ومعرفة ما يفعلونه ، لا تتباطأ بنقرات الماوس والتنقل
 - GUIs واجهات
 - Occasional users, Training, ... ، التدريب ، المستخدمين من حين لآخر
 - "Legitimate" GUI uses: Monitoring, Visualization of large quantities of data, Summary reports

تستخدم واجهة المستخدم الرسومية "الشرعية": المراقبة والتصوير لكميات كبيرة من البيانات والتقارير

الموجزة



NM Tools Examples : Network Analyzers

محلل الشبكة : NM أمثلة أدوات

- Network analyzers come under many different names, including packet sniffers, packet analyzers, and traffic analyzers
- تأتي أدوات تحليل الشبكات تحت أسماء كثيرة مختلفة ، بما في ذلك متشمم الحزم ومحطات الحزم ومحطات المرور
- view and analyze current traffic on a network
- عرض وتحليل حركة المرور الحالية على الشبكة
- capture or “sniff” packets that flow over a port of a network device and present them in a human-readable format
- التقاط أو استنشاق الحزم التي تتدفق عبر منفذ جهاز الشبكة وتقديمها بتنسيق قابل للقراءة من قبل الإنسان



Network Analyzer: Wireshark.. Wireshark: محلل الشبكات

eth0: Capturing - Wireshark

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help

Filter: + Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
40	139.931187	Wistron_07:07:ee	Broadcast	ARP	Who has 192.168.1.254? Tell 192.168.1.68
47	139.931463	ThomsonT_08:35:4f	Wistron_07:07:ee	ARP	192.168.1.254 is at 00:90:d0:08:35:4f
48	139.931466	192.168.1.68	192.168.1.254	DNS	Standard query A www.google.com
49	139.975406	192.168.1.254	192.168.1.68	DNS	Standard query response CNAME www.l.google.com A 66.102.9.99
50	139.976811	192.168.1.68	66.102.9.99	TCP	62216 > http [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=2
51	140.079578	66.102.9.99	192.168.1.68	TCP	http > 62216 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=5720 Len=0 MSS=1430
52	140.079583	192.168.1.68	66.102.9.99	TCP	62216 > http [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65780 Len=0
53	140.080278	192.168.1.68	66.102.9.99	HTTP	GET /complete/search?hl=en&client=suggest&js=true&q=m&cp=1 H
54	140.086765	192.168.1.68	66.102.9.99	TCP	62216 > http [FIN, ACK] Seq=805 Ack=1 Win=65780 Len=0
55	140.086921	192.168.1.68	66.102.9.99	TCP	62218 > http [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=2
56	140.197484	66.102.9.99	192.168.1.68	TCP	http > 62216 [ACK] Seq=1 Ack=805 Win=7360 Len=0
57	140.197777	66.102.9.99	192.168.1.68	TCP	http > 62216 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=806 Win=7360 Len=0
58	140.197811	192.168.1.68	66.102.9.99	TCP	62216 > http [ACK] Seq=806 Ack=2 Win=65780 Len=0
59	140.210210	66.102.9.99	192.168.1.68	TCP	http > 62218 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=5720 Len=0 MSS=1430

Frame 1 (42 bytes on wire, 42 bytes captured)

- Ethernet II, Src: Vmware_38:eb:0e (00:0c:29:38:eb:0e), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
- Address Resolution Protocol (request)

```
0000 ff ff ff ff ff ff 00 0c 29 38 eb 0e 08 06 00 01 ..... )8.....
0010 08 00 06 04 00 01 00 0c 29 38 eb 0e c0 a8 39 80 ..... )8....9.
0020 00 00 00 00 00 00 c0 a8 39 02 ..... 9.
```

eth0: <live capture in progress> Fil... Packets: 445 Displayed: 445 Marked: 0 Profile: Default



NM Tools Examples: Network Analyzer – MaaTec

MaaTec محلل شبكة - : أمثلة أدوات NM

MaaTec Network Analyzer - PacketList1 - [PacketList1]

File Edit Collect View Tools Window Help

Packet Sources

Name	Total Lost
Address	Lost Packets
Local #1	0
0050BF063EB7	0

Time (Length)	MAC Src.	MAC Dest.	Type	L3 Src.	L3 Dest.
10:11:25.474844 (93)	Office PC 1	Local #1	NetBIOS-SSN	Office PC	Local #1
10:11:25.475017 (54)	Local #1	Office PC 1	NetBIOS-SSN	Local #1	Office PC
10:11:25.475181 (60)	Office PC 1	Local #1	NetBIOS-SSN	Office PC	Local #1
10:11:25.475215 (54)	Local #1	Office PC 1	NetBIOS-SSN	Local #1	Office PC
10:11:51.364310 (86)	Gateway	Broadcast	router	Gateway	Local Network
10:11:55.503101 (219)	Office PC 1	Broadcast	NetBIOS-DGM	Office PC	Local Network
10:12:01.016223 (42)	Local #1	Broadcast	ARP		
10:12:01.017016 (60)	Gateway	Local #1	ARP		
10:12:01.017033 (62)	Local #1	Gateway	HTTP	Local #1	80.90.143.13
10:12:04.035748 (62)	Local #1	Gateway	HTTP	Local #1	80.90.143.13

Title	Progress
PacketList1	75%
Capture.mna	
PacketList2	45%
New...	

```

Ethernet II
  Dest 00A0C5294186 (Gateway)
  Src 0050BF063EB7 (Local #1)
  Ethertype: 0800 (IP - Internet Protocol)

IPv4 - Internet Protocol v4
  Total Length: 48
  Identification: 1856
  don't fragment | last fragment
  Fragment Offset: 0
  Time to Live: 128
  Protocol: 6 (TCP - Transmission Control Protocol)
  Src 192.168.100.107 (Local #1)
  Dest 80.90.143.13

TCP - Transmission Control Protocol
  Src Port: 1051
  Dest Port: 80 (World Wide Web HTTP)
  Not urgent
  Reset off | Synch on | Final off
  Options:
    2: Maximum Segment Size: 1460
    4: SACK permitted
  
```

PacketList1 Capture.mna PacketList2

For Help, press F1

NUM



NM Tools Examples: Device managers

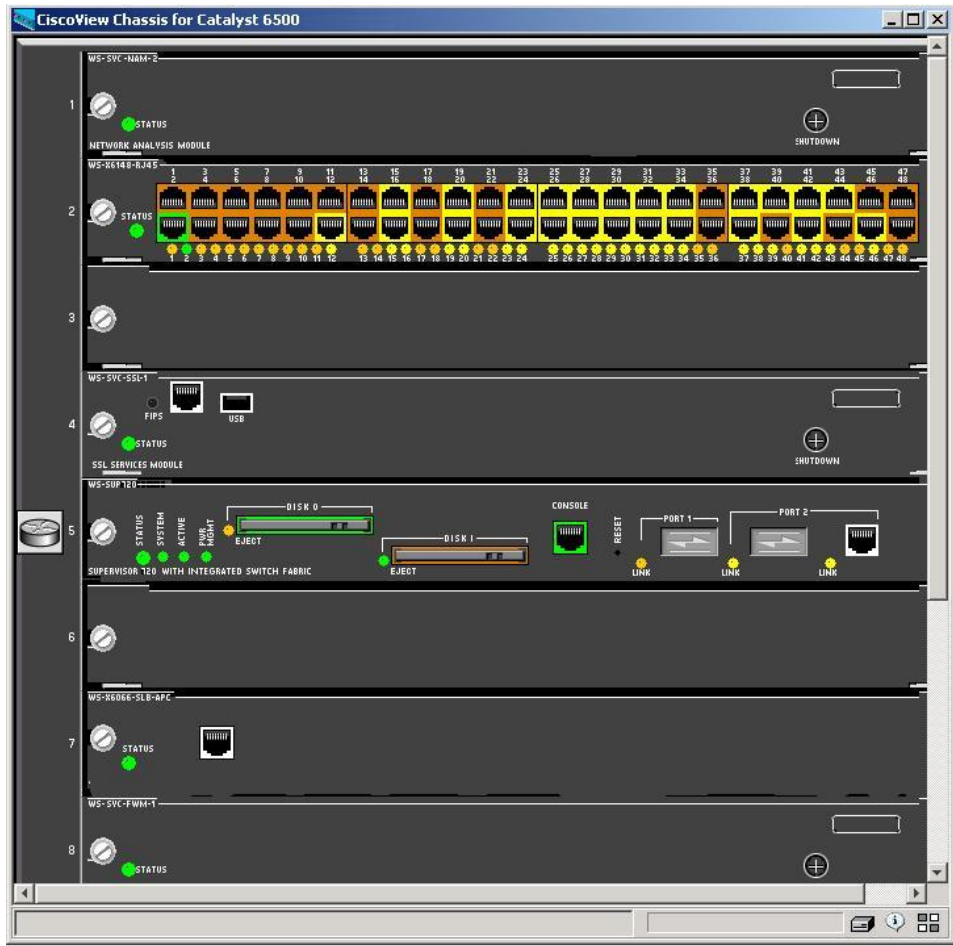
مديري الأجهزة : أمثلة أدوات NM

- View and manage individual devices one at a time
 - عرض وإدارة الأجهزة الفردية واحدة في وقت واحد
 - View statistics عرض الإحصاءات
 - View alarms عرض الإنذارات
 - View configuration عرض التكوين
 - Change & tune parameters تغيير وضبط المعلمات
- Most basic interface: Telnet sessions, CLI ، Telnet الواجهة الأساسية: جلسات ،
يمكن أن تفعل أي شيء على مستوى الجهاز
- Often interface of choice for network administrators في كثير من الأحيان واجهة الاختيار لمسؤولي الشبكة
- GUI, Web app more user friendly (easier to operate, but sometimes less productive for “power users”) واجهة المستخدم الرسومية ، تطبيق الويب أكثر سهولة في الاستخدام (أسهل في التشغيل ، ولكن في بعض الأحيان أقل إنتاجية لـ "مستخدمي الطاقة")
- Often specific to a particular vendor and device type غالبًا ما تكون خاصة ببيئات معين ونوع الجهاز



Device Manager – CiscoView

إدارة الأجهزة - CiscoView



NM Tools Examples :Element Managers

أمثلة على أدوات NM : مدراء العناصر

- Element managers are systems that are used to manage equipment in a network
مديرو العناصر هم أنظمة تستخدم لإدارة المعدات في الشبكة
- designed for equipment of a specific type and of a particular vendor
مصممة للمعدات من نوع معين وبائع معين
- View device status and configuration and modify their parameter
عرض حالة الجهاز والتكوين وتعديل المعلمة الخاصة بهم
- e.g. database with network elements
مثلا قاعدة البيانات مع عناصر الشبكة
- it enables users to back up and archive how devices are configured, to restore device configurations if that ever is required, and to manage the distribution of software images to the devices
يمكن المستخدمين من إجراء نسخ احتياطي للأرشفة وكيفية تكوينها ، واستعادة تكوينات الجهاز إذا كان ذلك مطلوبًا على الإطلاق ، وإدارة توزيع صور البرامج على الأجهزة
- element managers can receive event messages from the devices, which enables users to monitor the various pieces of equipment across the entire network, not just one device at a time.
يمكن لمديري العناصر تلقي رسائل الأحداث من الأجهزة ، والتي تمكن المستخدمين من مراقبة الأجزاء المختلفة من المعدات عبر الشبكة بالكامل ، وليس جهاز واحد فقط في كل مرة.
- Automatically discover equipment
اكتشاف المعدات تلقائيا
- Northbound Interface
واجهة الشمال



NM Tools Examples : Management Platforms

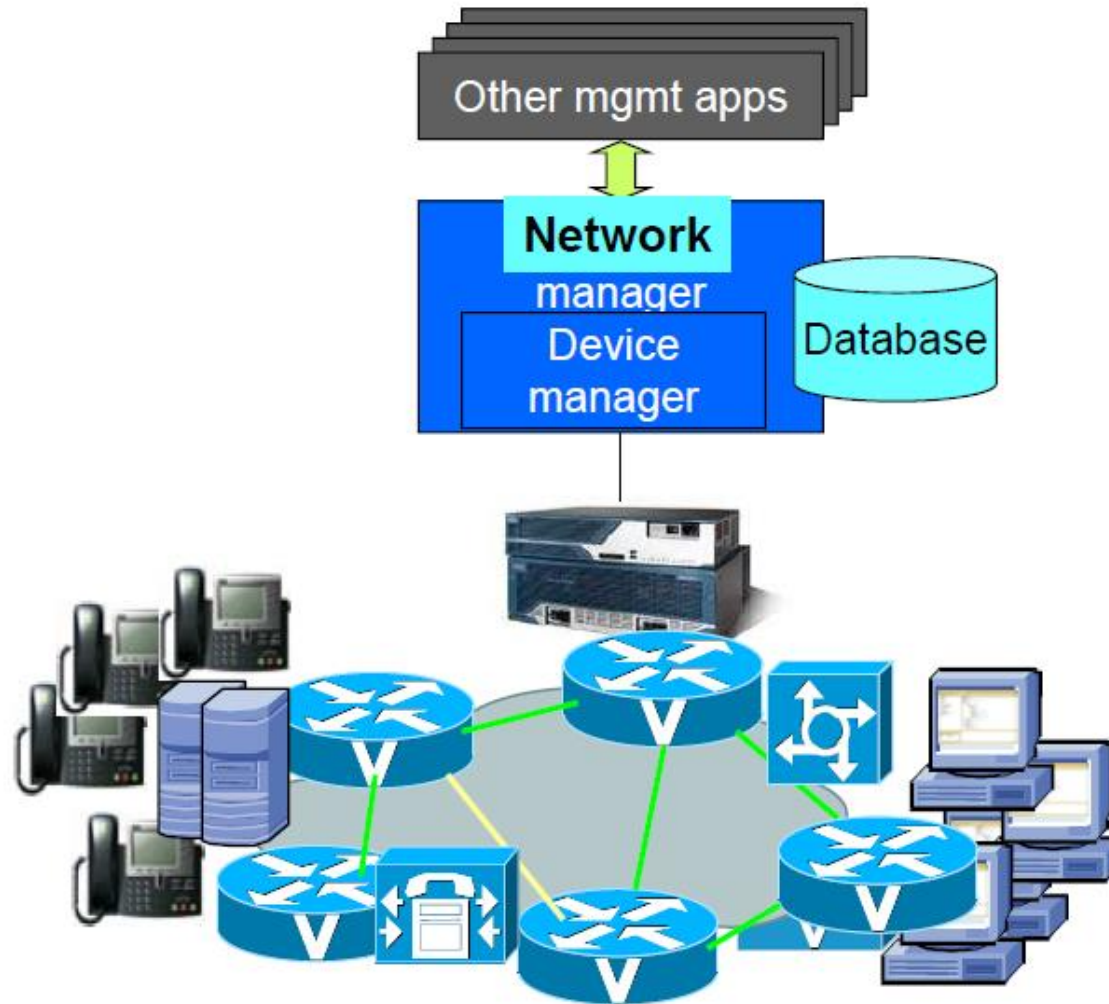
NM امثله على أدوات : منصات الإدارة

- Management platforms are general-purpose management applications that are used to manage networks
- منصات الإدارة هي تطبيقات إدارة للأغراض العامة تُستخدم لإدارة الشبكات
- management platforms are vendor independent
- منصات الإدارة هي بائع مستقلة
- different environments بيئات مختلفة
- the primary task is to monitor the network
- المهمة الأساسية هي مراقبة الشبكة



Device/Element/Network Managers

الجهاز / العنصر / مدراء الشبكة



NM Tools Examples : Collectors and Probes

جامعي و مجسات : أمثلة أدوات NM

➤ Collectors المجاميع

- Collect raw data from the network جمع البيانات الخام من الشبكة
 - traffic statistics الاحصائيات المرورية
 - periodic status snapshots لقطات الوضع الدوري
 - Events أحداث
- Filing, archiving, compression الإيداع والأرشفة والضغط
- Format normalization تنسيق التطبيق
- Sometimes, data pre-aggregation, filtering, searching في بعض الأحيان ، قبل تجميع البيانات ، التصفية ، البحث

➤ Probes التحقيقات

- Generation of data from the network توليد البيانات من الشبكة
- Measurements: e.g. current service levels القياسات: مثال مستويات الخدمة الحالية
- Offload management applications from high-volume routine tasks إلغاء تحميل تطبيقات الإدارة من المهام الروتينية كبيرة الحجم



NM Tools Examples : Intrusion Detection Systems

أمثلة أدوات NM : أنظمة كشف التسلل

- detect suspicious communication patterns on the network that might be indicative of an ongoing attack

➤ اكتشاف أنماط الاتصالات المشبوهة على الشبكة التي قد تكون مؤشرا على هجوم مستمر

➤ Attacks هجمات

- attempted break-ins into routers or, servers, محاولة اقتحام أجهزة التوجيه أو الخوادم
- denial-of-service (DoS) attacks هجمات رفض الخدمة (DoS)

➤ IDS techniques تقنيات الهوية

- analyzing traffic تحليل حركة المرور
- listening to alarms الاستماع إلى أجهزة الإنذار
- inspecting activity logs فحص سجلات النشاط
- observing load patterns مراقبة أنماط الحمل



NM Tools Examples: Performance Analysis Systems

أمثلة أدوات NM : أنظمة تحليل الأداء

- Collect performance statistics جمع إحصاءات الأداء
- Monitor performance trends مراقبة الأداء يميل
- Detect performance bottlenecks كشف اختناقات الأداء
- Uses for يستخدم ل
- Service level management إدارة مستوى الخدمة
 - Monitor if agreed-to service levels are being kept Examples: Delay, jitter, voice quality, ... مراقبة ما إذا كان يتم الاحتفاظ بمستويات الخدمة المتفق عليها أمثلة: التأخير ، الارتعاش ، جودة الصوت ، ...
- Proactive fault management إدارة خطأ استباقية
 - Detect problems that are brewing كشف المشاكل التي تختمر
 - E.g. deteriorating response times مثلاً تدهور أوقات الاستجابة
- Troubleshooting and diagnostics استكشاف الأخطاء وإصلاحها والتشخيص
- Network planning تخطيط الشبكة



➤ collecting and monitoring alarms

➤ جمع ومراقبة الإنذارات

➤ Correlate alarms ربط الإنذارات

➤ initial diagnoses for the root cause of an alarm

➤ التشخيص الأولي للسبب الجذري للإنذار

➤ provide impact analysis to forecast the fallout that an alarm might have

➤ تقديم تحليل التأثير للتنبؤ بالتداعيات التي قد يحدثها الإنذار



NM Tools Examples: Alarm Management Systems

أمثلة أدوات NM : أنظمة إدارة الإنذار

Cisco Info Center Event List : Filter="All Events", View="Default"

File Edit View Alerts Tools Help

All Events Default

Node	Alert Group	Summary	Last Occurrence	
loured	Probe	A Probe process running on loured has disconnected.	02/26/03 14:07:55	
link4	Link	Link Down on port	03/28/03 11:05:24	1
wombat	Systems	Machine has gone offline	03/28/03 11:05:20	-
orac	Systems	Machine has gone offline	03/28/03 11:05:10	-
muppet	Systems	Machine has gone offline	03/28/03 11:05:05	-
link6	Link	Link Down on port	03/28/03 11:05:00	-
moose	Systems	Machine has gone offline	03/28/03 11:04:49	-
vixen	Stats	Diskspace alert	03/28/03 10:52:59	-
hal	Stats	Diskspace alert	03/28/03 10:42:18	-
vixen	Stats	Diskspace alert	03/28/03 10:53:23	1
hal	Stats	Diskspace alert	03/28/03 10:45:23	1
wombat	Systems	Machine has gone online	03/28/03 11:05:19	-
orac	Systems	Machine has gone online	03/28/03 11:05:18	-
angel	Link	Port failure : port reset	03/28/03 11:05:16	-
moose	Systems	Machine has gone online	03/28/03 11:05:06	-
muppet	Systems	Machine has gone online	03/28/03 11:05:04	-
dewey	Link	Port failure : port reset	03/28/03 11:05:03	-
link1	Link	Link Down on port	03/28/03 11:05:25	-

11 0 6 2 0 1 All Events

No rows selected. 03/28/03 11:06:10 root NCOMS [PRI]



أدوات مثال أخرى Other Example Tools

- Trouble Ticket Systems مشكلة أنظمة التذاكر
 - Used to track how problems in a network تستخدم لتتبع كيف المشاكل في الشبكة
 - different from managing the alarms تختلف عن إدارة أجهزة الإنذار
- Work order management systems نظم إدارة أوامر العمل
 - Equipment installation, wiring, repair, replacement تركيب المعدات والأسلاك، وإصلاح
 - Management of truck rolls إدارة قائمة الشاحنات
 - Interaction with inventory and ordering systems for spares التفاعل مع نظم المخزون والطلب لقطع الغيار
 - Interaction with workforce planning systems التفاعل مع أنظمة تخطيط القوى العاملة
- Service order management systems نظم إدارة أوامر الخدمة
 - Entry of service orders دخول أوامر الخدمة
 - Adding, deleting, modifying a service إضافة، حذف، تعديل خدمة
 - Orchestration of service order process, e.g. تزامن عملية أمر الخدمة، على سبيل
 - Turning on billing تشغيل الفواتير
 - Credit card verification التحقق من البطاقة الائتمانية
 - Flow-through systems to provision the service نظم التدفق من خلال توفير الخدمة
 - Tracking of service order status تتبع حالة طلب الخدمة



أدوات مثال أخرى Other Example Tools

➤ Inventory Systems نظم الجرد

- to track the assets of a network provider.

لتتبع أصول مزود الشبكة

- Network inventory systems track physical inventory in a network

تتبع أنظمة مخزون الشبكة المخزون الفعلي في الشبكة

- Service inventory systems track the instances of services that have been deployed over the network

تتعب أنظمة مخزون الخدمة مثيلات الخدمات التي تم نشرها عبر الشبكة

➤ Service Provisioning Systems أنظمة توفير الخدمات

- facilitate the deployment of services over a network

تسهيل نشر الخدمات عبر الشبكة

- very complex applications

تطبيقات معقدة للغاية



Packet Analyzers : InMon Sflow probe

➤ <http://www.caida.org/tools/taxonomy/workload.xml>

➤ Customer

➤ Education



➤ Government



The Cooperative Association for Internet Data Analysis

الجمعية التعاونية لتحليل بيانات الإنترنت



المراقبة السلبية (الغير نشطة) Passive Monitoring

- The passive approach uses devices to watch the traffic as it passes by.
 - النهج الغير نشط يستخدم الأجهزة لمشاهدة حركة المرور أثناء المرور بها .
- These devices can be special purpose devices such as a Sniffer, or they can be built into other devices such as routers, switches or end node hosts
- هذه الأجهزة تستطيع ان تكون أجهزة لأغراض خاصة مثل التدريب، يمكن تضمينها في أجهزة أخرى مثل أجهزة التوجيه أو رموز التبديل أو مضيبي عقدة النهاية
- The passive monitoring devices are polled periodically and information is collected (in the case of SNMP devices the data is extract from Management Information Bases (MIB)) to assess network performance and status.
- أجهزة الرصد الغير نشطة هي تم استطلاع الري بشكل دوري ويتم جمع المعلومات (في حالة أجهزة SNMP، يتم استخراج البيانات من قواعد معلومات الإدارة (MIB)) لتقييم أداء الشبكة وحالتها.
- The passive approach does not increase the traffic on the network for the measurements.
 - النهج الغير فعال لا يزيد من حركة المرور على الشبكة للقياسات .



Passive Monitoring المراقبة السلبية (الغير نشطة)

- It also measures real traffic. However, the polling required to collect the data and the traps and alarms all generate network traffic, which can be substantial. Further the amount of data gathered can be substantial especially if one is doing flow analysis or trying to capture information on all packets.

➤ كما يقيس حركة المرور الحقيقية. ومع ذلك ، فإن الاقتراع المطلوب لجمع البيانات والفخاخ وأجهزة الإنذار كلها تولد حركة مرور على الشبكة ، والتي يمكن أن تكون كبيرة. علاوة على ذلك ، يمكن أن تكون كمية البيانات التي تم جمعها كبيرة خاصة إذا كان المرء يقوم بتحليل التدفق أو يحاول التقاط المعلومات على جميع الحزم .

- The passive approach is extremely valuable in network trouble-shooting, however they are limited in their ability emulate error scenarios or isolating the exact fault location.

➤ تعتبر النهج الغير نشطة ذات قيمة كبيرة في استكشاف مشكلات الشبكة ، ومع ذلك فهي محدودة في قدرتها على محاكاة سيناريوهات الأخطاء أو عزل موقع الخطأ الدقيق.

- Since the passive approach may require viewing all packets on the network, there can be privacy or security issues about how to access/protect the data gathered.

➤ نظرًا لأن النهج الغير نشطة قد يتطلب عرض جميع الحزم على الشبكة ، يمكن أن تكون هناك مشكلات تتعلق بالخصوصية أو الأمان حول كيفية الوصول إلى البيانات التي تم جمعها وحمايتها.



Active Monitoring المراقبة النشطة

- The active approach relies on the capability to inject test packets into the network or send packets to servers and applications, following them and measuring service obtained from the network. As such it does create extra traffic, and the traffic or its parameters are artificial.
- يعتمد النهج النشط على القدرة على ضخ حزم الاختبار في الشبكة أو إرسال حزم إلى الخوادم والتطبيقات ، ومتابعتها وقياس الخدمة التي تم الحصول عليها من الشبكة. على هذا النحو ، فإنه يخلق حركة مرور إضافية ، وحركة المرور أو معالمها مصطنعة.
- On the other hand, the active approach provides explicit control on the generation of packets for measurement scenarios. This includes control on the:
 - من ناحية أخرى ، يوفر النهج النشط سيطرة واضحة على إنشاء حزم لسيناريوهات القياس. يتضمن ذلك التحكم في:
 - طبيعة توليد حركة المرور ،
 - nature of traffic generation,
 - the sampling techniques, the timing, frequency, scheduling, packet sizes and types (to emulate various applications), statistical quality, the path and function chosen to be monitored. Being active implies testing what you want, when you need it. Emulation of scenarios is easy and checking if Quality of Service (QoS) or Service Level Agreements (SLAs) are met is relatively straightforward.
 - تقنيات أخذ العينات والتوقيت والتردد والجدولة وأحجام الرزم وأنواعها (لمضاهاة التطبيقات المختلفة) والجودة الإحصائية والمسار والوظيفة التي يجب مراقبتها. أن تكون نشيطاً يعني اختبار ما تريد ، عندما تحتاج إليه. تعد محاكاة السيناريوهات سهلة والتحقق مما إذا كانت جودة الخدمة (QoS) أو اتفاقيات مستوى الخدمة (SLAs) مستوفية للوضوح



Passive And Active Monitoring

الرصد الغير نشط والنشط

- Given the complementarity of the two mechanisms, we need to explore ways to get the best of both worlds.
 - بالنظر إلى التكامل بين الآليتين ، نحتاج إلى استكشاف طرق للحصول على أفضل ما في العالمين.
- A possibility is for the active measurement probe to schedule passive measurements of appropriate metrics at appropriate points along the path, while the active measurements are being made. When the active measurement is completed then the appropriate passive measurements can be paused thus reducing the gathering of unnecessary data.
- والاحتمال هو لتحقيق القياس الفعال لجدولة القياسات الغير فعالة من المقاييس المناسبة في الأوقات المناسبة على طول الطريق، بينما يتم إجراء القياسات النشطة. عند اكتمال القياس النشط ، يمكن إيقاف القياسات المنفصلة المناسبة وبالتالي تقليل جمع البيانات غير الضرورية.
- By comparing and contrasting the active and passive measurements, the co-validity of the different measurements can be verified, and much more detailed information on carefully specified/scheduled phenomena are made available.
- بالمقارنة ومقارنة القياسات الفعال وغير الفعالة ، يمكن التحقق من الصلاحية المشتركة للقياسات المختلفة ، وتتوفر معلومات أكثر تفصيلاً حول الظواهر المحددة / المجدولة بعناية.



NetFlow

- Cisco NetFlow is a Cisco developed flow technology that allows bandwidth monitoring of a network. NetFlow Analyzer is a software that uses Cisco NetFlow to monitor bandwidth and runs in windows and linux.

➤ Cisco NetFlow هي تقنية تدفق مطورة من Cisco تتيح مراقبة النطاق الترددي للشبكة. NetFlow Analyzer هو برنامج يستخدم Cisco NetFlow لمراقبة عرض النطاق الترددي ويعمل في الوندوز ولينكس.

- **NetFlow packet details¹**
NetFlow

- Source and destination IP address
- Input and output interface number
- Source and destination port number
- Layer 4 Protocol
- Number of packets in the flow
- Total Bytes in the flow
- Time stamp in the flow
- Source and destination AS
- TCP_Flag & TOS

تفاصيل حزمة

- المصدر والوجهة IP عنوان
- المدخلات والمخرجات رقم واجهة
- رقم المنفذ المصدر والوجهة
- طبقة 4 البروتوكول
- عدد الحزم في التدفق
- إجمالي البايتات في التدفق
- الطابع الزمني في التدفق
- AS المصدر والوجهة



Outline

- What is Network Management?
- Why Network Management?
- Who is Who in Network Management?
- What is going in Real Network Management Systems?
- **Why is Network Management Challenging?**

➤ لماذا تعتبر إدارة الشبكات صعبة؟

- Network Management Evolution



Challenges

التحديات

- Network management is a complicated process إدارة الشبكة هي عملية معقدة
 - Very wide واسع جدا
 - Various functionalities, Different objective, ... وظائف مختلفة ، هدف مختلف ، ...
 - With many details مع الكثير من التفاصيل
 - All protocols in networks need to be managed!!! جميع البروتوكولات في الشبكات تحتاج إلى أن تدار !!!
 - From different perspectives من وجهات نظر مختلفة
 - Technical issues, Managerial issues, Human!! المسائل الفنية ، القضايا الإدارية ، الإنسان !!
- Challenges التحديات
 - Technical challenges التحديات الفنية
 - Organization and operation challenges تحديات التنظيم والتشغيل
 - Business challenges تحديات الأعمال



Challenges Example: Technical مثال للتحديات : التقنية

- The first and obvious set of challenges أول مجموعة واضحة من التحديات
 - NM system is a very big and complex SW, general issues:
 - SW architectural design issues قضايا التصميم المعماري SW
 - Appropriate technologies التقنيات المناسبة
 - Development & documentation التنمية والتوثيق
 - Test & troubleshooting اختبار واستكشاف الأخطاء وإصلاحها
- NM context issues: مشاكل سياق NM
 - Application characteristics خصائص التطبيق
 - Scale مقياس
 - Technology cross-section التكنولوجيا المقطع العرضي
 - Integration دمج



Technical Challenges: Application characteristics

التحديات الفنية: خصائص التطبيق

- NM is composed of different functionalities (e.g., FCAPS)

➤ يتكون NM من وظائف مختلفة (مثل FCAPS)

- These functionalities are implemented by specific applications. يتم تنفيذ هذه الوظائف عن طريق تطبيقات محددة

- Have own requirements and characteristics from SW engineering point of view

➤ لها متطلبات وخصائص خاصة من ل SW وجهة نظر الهندسة

- Some example (common) characteristics

➤ بعض الأمثلة (المشتركة) الخصائص

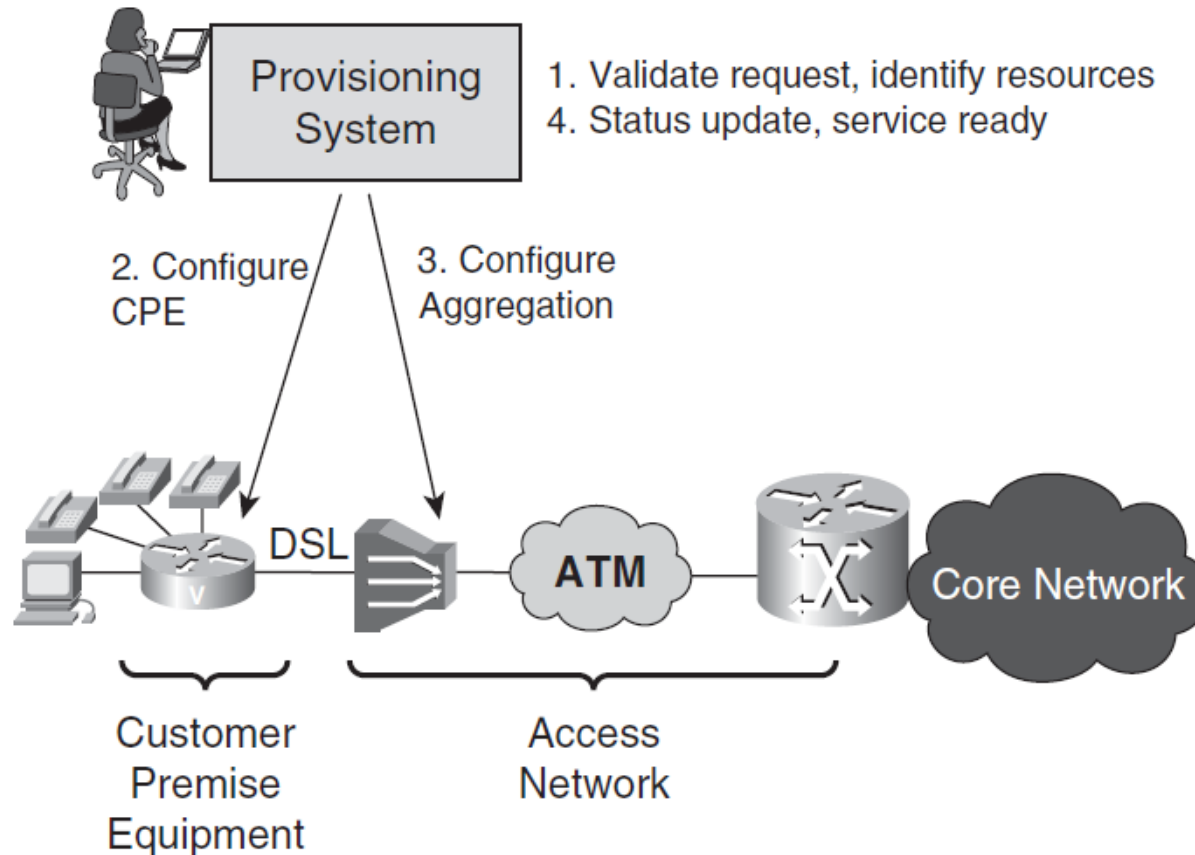
- Transaction-Based System Characteristics خصائص النظام القائم على المعاملات
- Interrupt-Driven System Characteristics خصائص نظام يحركها المقاطعة
- Efficient Data Analysis System Characteristics خصائص نظام تحليل البيانات الفعال



Transaction-Based Characteristics

الخصائص القائمة على المعاملات

- Network configuration for service provisioning تكوين الشبكة لتوفير الخدمة
- Rollback in the case of any failure/error لتراجع في حالة وجود أي فشل / خطأ



Interrupt-Driven Characteristics

خصائص يحركها المقاطعة

- Network health tracking is an objective of NM. NM تتبع صحة الشبكة هو هدف
- Devices inform events to manager through alarm message → unsolicited message (interrupt)

➤ تقوم الأجهزة بإبلاغ الأحداث إلى المدير من خلال رسالة التنبي رسالة غير مطلوبة (المقاطعة)

➤ Challenges التحديات

- Real-time processing & response

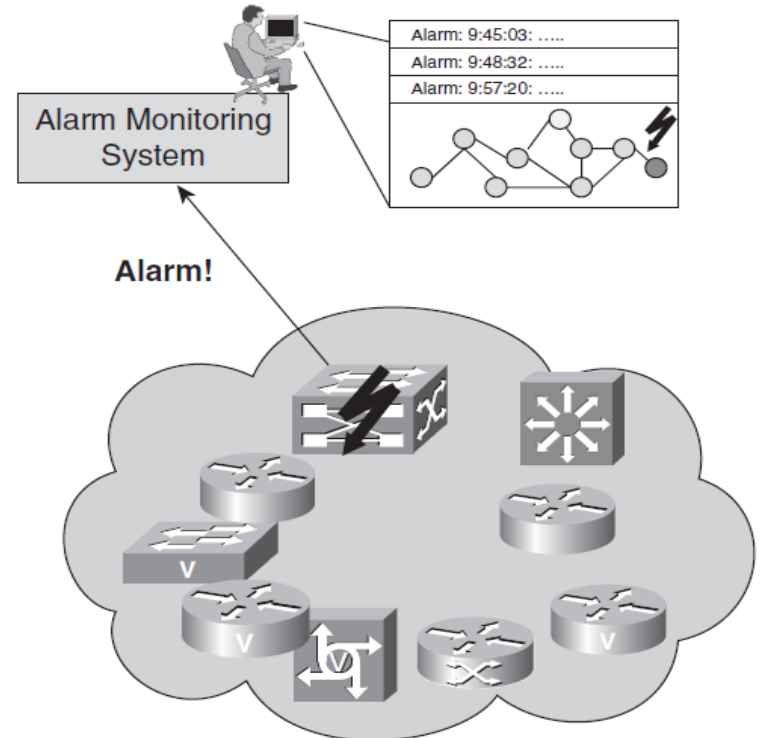
في الوقت الحقيقي تجهيز والاستجابة

- High volume of interrupts

حجم كبير من المقاطعات

- E.g., a broken router

- Multiple physical link failure alarms
- So many service disruption alarms
- Unexpected routing updates
-



Efficient Data Analysis System Characteristics

خصائص نظام تحليل البيانات الفعال

➤ Operators need to analyze network performance to

➤ يحتاج المشغلون إلى تحليل أداء الشبكة

➤ Identify bottlenecks, تحديد الاختناقات ،

➤ Guarantee SLA ضمان SLA

➤ Evaluate utilization of network resources تقييم استخدام موارد الشبكة

➤ Understand traffic patterns فهم أنماط المرور

➤ Analyze trends for future network planning/design

➤ تحليل الاتجاهات لتخطيط / تصميم الشبكة في المستقبل

➤ Challenges

التحديات

➤ Gathering large volume of data

جمع كمية كبيرة من البيانات

➤ Processing data

معالجة البيانات

➤ Statistical analysis and interference

التحليل الإحصائي والتدخل

➤ Efficient & complex algorithms

خوارزميات فعالة ومعقدة



Technical Challenges: Scale

التحديات الفنية: النطاق

- Computer networks are large scale systems
 - شبكات الكمبيوتر هي أنظمة واسعة النطاق
- Scalability is a fundamental requirement in NM
 - التدرجية هو شرط أساسي في NM
- Scalability needs proper design and technologies
 - قابلية التوسع يحتاج إلى تصميم وتقنيات مناسبة
- NM for ~100 node is complete different from NM for ~10000 node!
 - ب ~ 100 عقدة تختلف بالكامل من NM لل ~ 10000 العقدة!
- As a general rule scalability is a SW architecture problem rather than HW platforms..
 - كقاعدة عامة ، تعد قابلية التوسع مشكلة في بنية SW بدلاً من منصات HW
- While hardware performance is increasing, NM processing requirements increase more
 - أثناء زيادة أداء الأجهزة ، تزداد متطلبات معالجة NM أكثر ..



Technical Challenges: Technologies

التحديات الفنية: التقنيات

- Many different technologies need to be used to build a NM system: Many technologist with different expertise

➤ يجب استخدام العديد من التقنيات المختلفة لبناء نظام NM: العديد من تقنيي ذوي خبرة مختلفة.

➤ Examples

أمثلة

➤ Information modeling

نمذجة المعلومات

- How network devices, links, service, management parameters, ... are modeled?

➤ كيف يتم تصميم أجهزة الشبكة ، والروابط ، والخدمة ، ومعلومات الإدارة ، ... على غرار؟



Technical Challenges: Technologies

التحديات الفنية: التقنيات

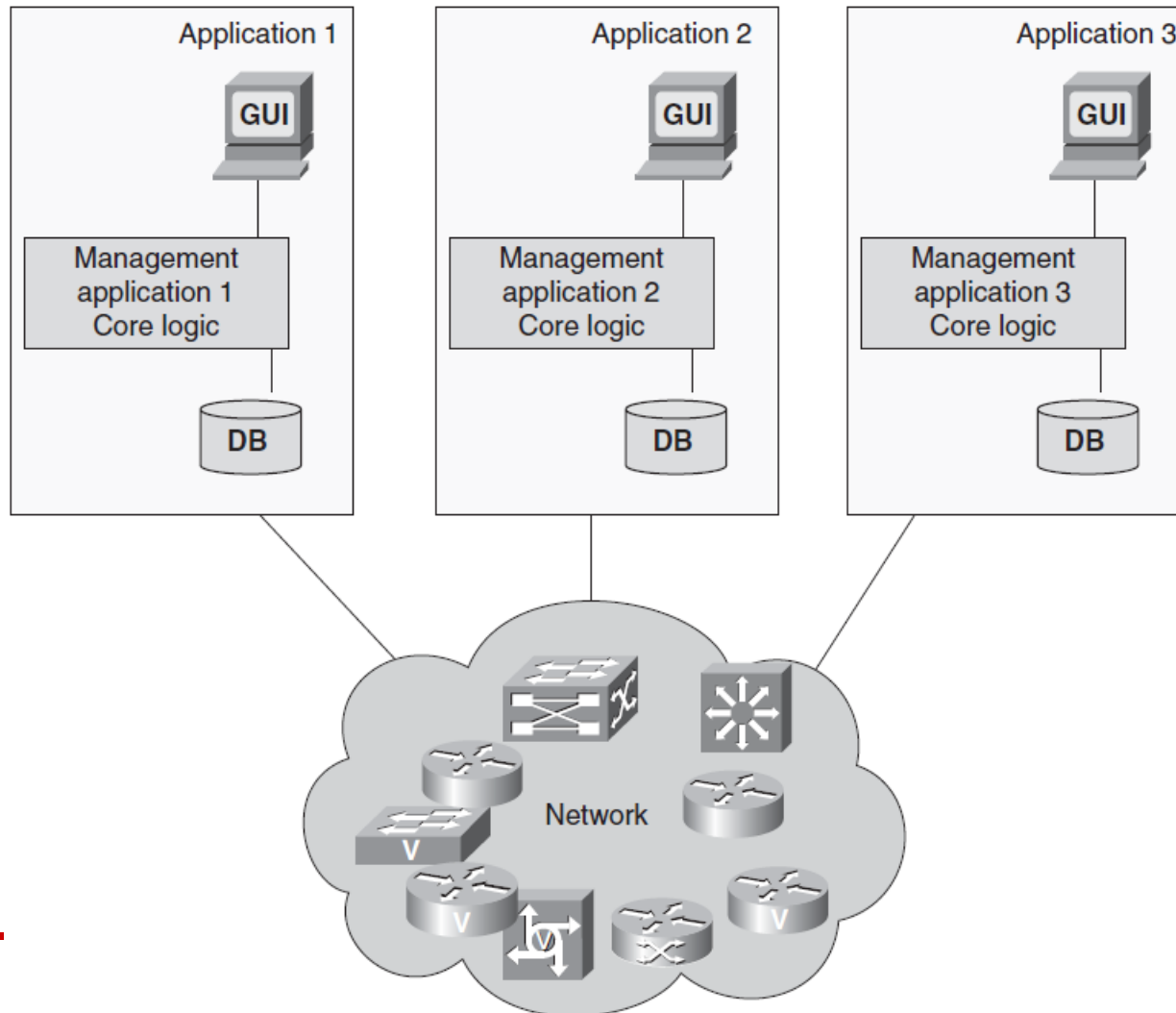
- Database قاعدة البيانات
 - How to design required NM DBs (devices, links, services, customers, configurations, ...)
- كيفية تصميم قواعد بيانات NM المطلوبة (الأجهزة ، الروابط ، الخدمات ، العملاء ، التكوينات ، ...)
- Distributed computing لحوسبة الموزعة
 - By definition, NM is distributed computing
 - بحكم التعريف ، NM هي توزيع الحوسبة
 - Moreover, to achieve scalability & reliability, distributed computing is needed
 - علاوة على ذلك ، لتحقيق قابلية التوسع والموثوقية ، هناك حاجة إلى الحوسبة الموزعة
- Network (L4-L7) protocols بروتوكولات الشبكة (L4-L7)
- User interface واجهة المستخدم
 - Visualization of large volume of data efficiently & user-friendly
 - التصور من حجم كبير من البيانات بكفاءة وسهولة الاستعمال
 - Support large number of user for customer care software
 - دعم عدد كبير من المستخدمين لبرنامج رعاية العملاء



Technical Challenges: Integration

التحديات الفنية: التكامل

➤ Swivel-chair syndrome

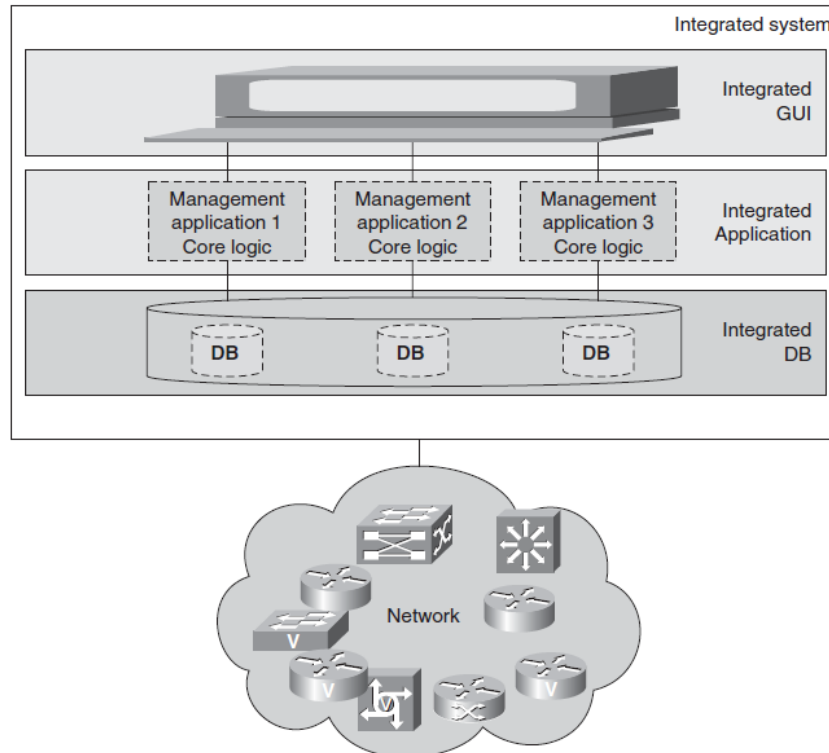


Technical Challenges: Integration

التحديات الفنية: التكامل

- Make different NM applications as if they were a “NM system”

➤ بناء مختلف NM التطبيقات كما لو كانوا " نظام NM "



Organization & Operations Challenges

تحديات التنظيم والعمليات

➤ How human are organized for NM is an issue

- كيف يتم تنظيم الإنسان ل NM هي قضية الشركات الكبيرة مع أقسام it شبكات مزود الخدمة (e.g., TIC)
- Large enterprises with IT departments
- Service provider networks (e.g., TIC)

➤ It is an other dimension (rather than technology) for successful network management إنه البعد الآخر (بدلاً من التكنولوجيا) لإدارة الشبكة بنجاح network management

➤ How to divide the tasks of NM?

- كيفية تقسيم مهام NM؟
- It is not easy, eTOM tried to answer ليس الأمر سهلاً ، حاول eTOM الإجابة

➤ How to organize and manage people to perform tasks

- كيفية تنظيم وإدارة الناس لأداء المهام
- Again is not easy, depends on human factors مرة أخرى ليست سهلة ، يعتمد على العوامل البشرية



Organization & Operations Challenges

تحديات التنظيم والعمليات

➤ Common tasks

- Network planning
- Network deployment
- Network operation
- Network maintenance
- Workflow management
- Inventory management
- Order & Billing management
- Security management

المهام المشتركة

- تخطيط الشبكة
- نشر الشبكة
- تشغيل الشبكة
- صيانة الشبكة
- إدارة تتابع الأعمال
- ادارة المخزون
- إدارة الطلب والفواتير
- إدارة الأمن



Outline

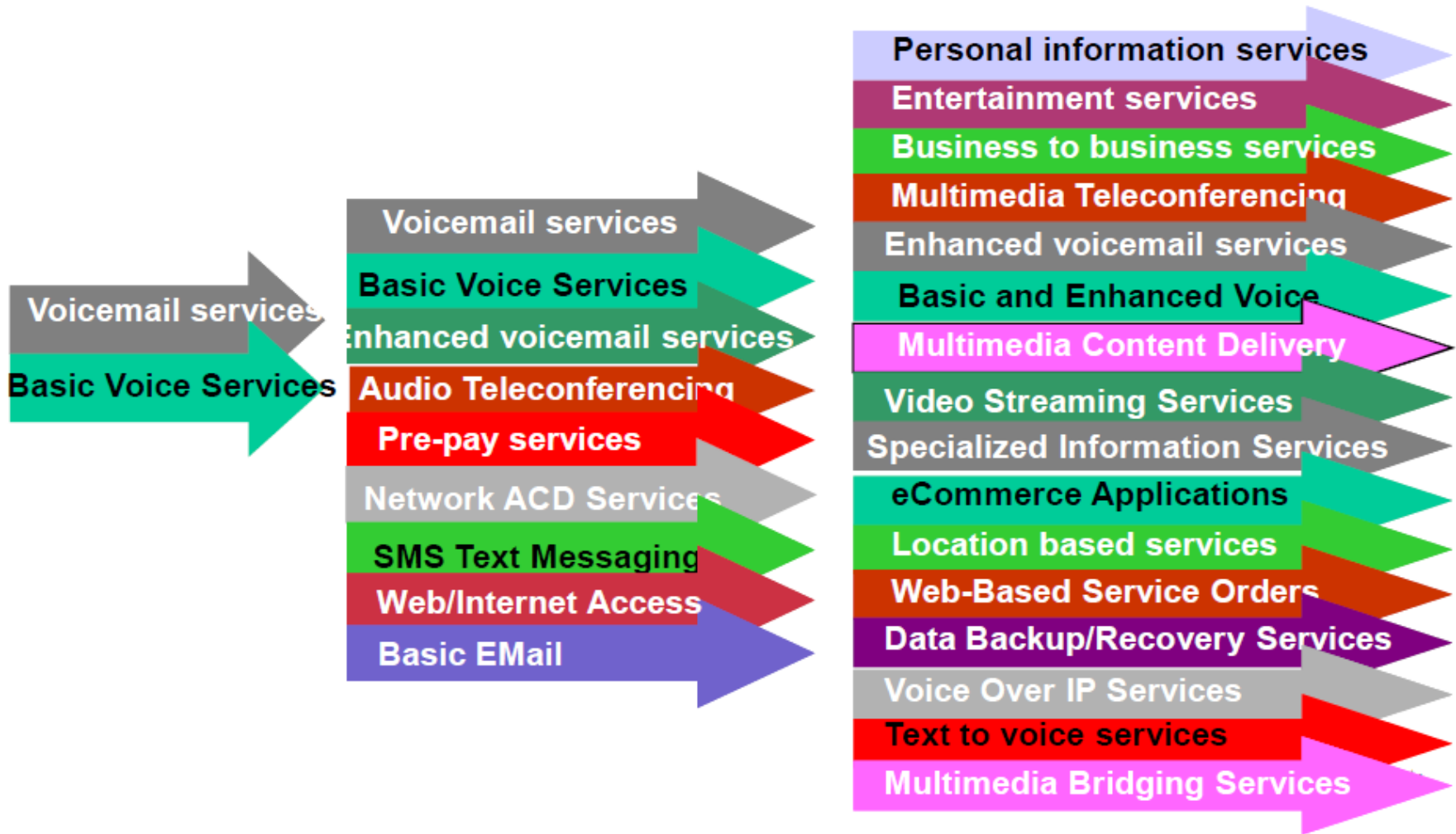
- What is Network Management?
- Why Network Management?
- Who is Who in Network Management?
- What is going in Real Network Management Systems?
- Why is Network Management Challenging?
- **Network Management Evolution**

➤ تطور إدارة الشبكات



Telecommunications Services Evolution

تطور خدمات الاتصالات



Customer Demand Evolution

تطور طلبات العملاء

- Traditional networks الشبكات التقليدية
 - Residential customers & corporate networks العملاء السكنية وشبكات الشركات
 - Simple process for requesting basic or enhanced services عملية بسيطة لطلب الخدمات الأساسية أو المحسنة
- Today اليوم
 - Business customers زبائن القطاع التجاري
 - Bandwidth and service on demand عرض النطاق الترددي والخدمة عند الطلب
 - Electronic interfaces for requesting services or changes, reporting trouble, and billing واجهات إلكترونية لطلب الخدمات أو التغييرات ، والإبلاغ عن المشاكل ، والفواتير
 - Quick provisioning time and QoS توفير الوقت بسرعة وجودة الخدمة



Management Functionality Evolution

تطور وظائف الإدارة

- Traditional (PSTN) networks (PSTN) الشبكات التقليدية
- Circuit switching: $F > C > A > P > S$
 - Fault = service disruption خطأ = انقطاع الخدمة
 - Configuration = service provisioning التكوين = توفير الخدمة
 - Per call accounting = Business لكل دعوة محاسبة = الأعمال
 - Ignore performance since resources are reserved تجاهل الأداء لأن الموارد محفوظة
 - No security لا أمان



Management Functionality Evolution

تطور وظائف الإدارة

- Next Generation Networks (NGN) شبكات الجيل التالي
Data/Multimedia IP networks: للبيانات / الوسائط المتعددة: IP شبكات
- $S > P > A \sim C \sim F$
- Security is the essential requirement الأمن هو الشرط الأساسي
- Efficient resource utilization through Performance management كفاءة استخدام الموارد من خلال إدارة الأداء
- Bulk bandwidth or usage based accounting
- معظم النطاق الترددي أو الاستخدام على أساس المحاسبة
- Misconfiguration and faults are tolerable in some cases
- سوء التكوين والعيوب مقبولة في بعض الحالات



Network Management Vision Evolution

تطور رؤية إدارة الشبكات

➤ Traditional management

الإدارة التقليدية

➤ Element management

إدارة العنصر

➤ Get / Set device management parameters

➤ الحصول على / تعيين اجهزة إدارة المعايير

➤ Get alarms from equipments

الحصول على أجهزة الإنذار من المعدات

➤ Current trend (vision)

الاتجاه الحالي (الرؤية)

➤ Service & Business management

خدمة وإدارة الأعمال

➤ Process & Workflow management

عملية وإدارة سير العمل

➤ TeleManagement Forum (TMF) is the driving force behind this vision

➤ منتدى TeleManagement (TMF) هو القوة الدافعة وراء هذه الرؤية



- What is Network Management? ما هي إدارة الشبكة؟
 - OAM&P or FCAPS or FAB or ...
- Why Network Management? لماذا إدارة الشبكات؟
 - Cost and Revenue is determined by it يتم تحديد التكلفة والإيرادات بها
- Who is Who in Network Management? من هو الذي في إدارة الشبكة؟
 - NM Provider (Equipment, NP Application, Integration) & NM Users (Service Providers, End users)
 - مزود NM (المعدات ، تطبيق NP ، التكامل) ومستخدمي NM (مقدمو الخدمة ، المستخدمون النهائيون)
- What is going in Real Network Management Systems?
 - ما يجري في أنظمة إدارة الشبكة الحقيقية؟
 - Many applications in NOC NOC العديد من التطبيقات في
- Why is Network Management Challenging? لماذا تعتبر إدارة الشبكات صعبة؟
 - Technical, Organizational, ... التقنية ، التنظيمية ، ...



- Reading Assignment: Chapter 1 & 2 of “Alexander Clemm, ‘Network Management Fundamentals’ , Cisco Press, 2007”
- Alexander Clemm, “Network Management”, Santa Clara University, <http://www.engr.scu.edu/~aclemm>
- Woraphon Lilakiatsakun, “Network Management”, Mahanakorn University of Technology, http://www.msit2005.mut.ac.th/msit_media/1_2553/ITEC4611/Lecture/
- J. Won-Ki Hong, “Network Management System”, PosTech University, dpm.postech.ac.kr/cs607/

