جامعة حماه
كلية العلوم التطبيقية
السنة الثالثة
ادارة الشبكات الحاسوبية

المحاضرة الأولى

مفهوم الإدارة

اعداد المهندسة : مها رضوان جحا

مفهوم الإدارة:

1.1 الحاجة إلى إدارة الشبكات الحاسوبية:

بالتماثل مع الشبكات الهاتفية التي تتصف بكونها:

1. موثوقة reliable: تؤدي ما هو متوقع منها
2. يمكن الاعتماد عليها dependable:
3. ذات جودة خدمة جيدة good quality of service
4. قابلة للتوسع.

هذه المواصفات ناتجة عن التخطيط والتصميم والتحقيق الجيد للشبكة باستخدام عناصر موثوقة. لكن هذا وحده لا يكفي.
العامل الأهم هو عمليات إدارة الشبكة، التي أصبح جزء كبير منه مؤتمتاً ليكون جزءاً من عمليات الشبكة اليومية Network Operations.

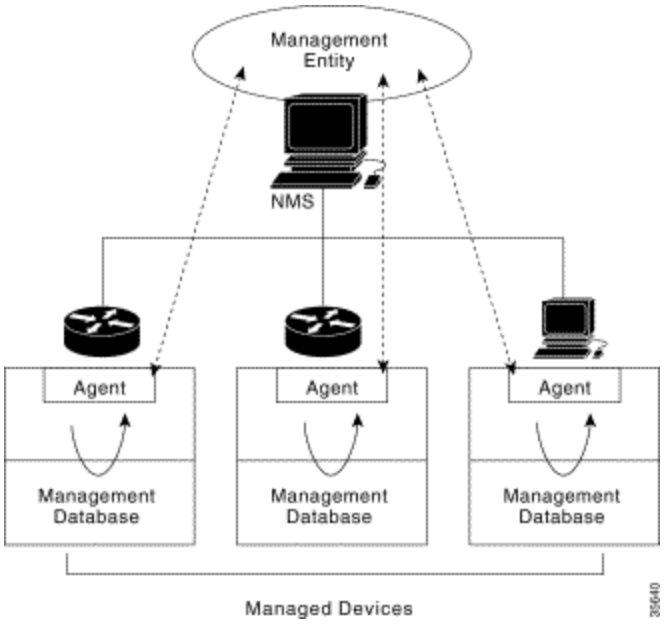
بعض معاملات الأداء التي يجب مراقبتها في الشبكات الحاسوبية:

- الإنتاجية Throughput: عرض الحزمة الحقيقي المتوفر للمستخدم ويساوي عدد الطرود المرسلة تقسيم الومن اللازم لإرسالها (الواحدة طرد في الثانية) أو كمية البيانات المرسلة تقسيم الزمن اللازم لإرسالها (الواحدة بت في الثانية)
- الاستخدامية Utilization: تعبر عن نسبة استخدام الوصلة وهنا نميز بين:
  - قياس استخدامية الوصلة الفيزيائية: بقياس الإنتاجية وتقسيمها على عرض الحزمة النظري (معدل إرسال كرت الشبكة أو بوابة المبدل أو الراوتر) ، يجب أن لا تتجاوز هذه القيمة الـ 60 % الأحوال العادية، لماذا؟
  - الاستخدامية النظرية لبروتوكول: تفرض البروتوكولات قيوداً على إرسال الطرود، فمثلاً في حالة ، يجب أن تكون هذه النسبة أقرب ما تكون للواحد أي 100%
- التأخير Delay ويقاس عن ما يسمى Round Trip Time: RTT أي "زمن الذهاب والعودة"

نعني بإدارة الشبكة إمكانية التحكم بالشبكة الحاسوبية ومراقبة عملها وأداءها من موقع مركزي وذلك عن طريق توظيف العديد من الأدوات والتطبيقات والأجهزة لمساعدة مُدراء الشبكة البشريين على مراقبة الشبكة والمحافظة على استقرارها، وضبط أدائها، وتصيد الأخطاء troubleshooting التي يمكن أن تحدث ومعالجتها. كما وتهدف عملية إدارة الشبكة، إلى وضع خطة إستراتيجية لنمو الشبكة بحيث يكون التصميم قابل للتوسع scalable. فيما يلي بعد المصطلحات الخاصة بإدارة الشبكات:

- أنظمة إدارة الشبكة Network Management Systems هي برمجيات تحقق الوظائف المناطة بعمليات إدارة الشبكات والتي ستبين لاحقاً في النموذج الوظائفي، مختلف أنواع أنظمة الإدارة الشبكية لها البنية الأساسية نفسها، الموضحة في الشكل التالي

نظام إدارة الشبكة



الشكل (1-1)

- محطة إدارة الشبكة Network Management Station (NMS) هي مركز إدارة الشبكة، وهي عبارة عن أجهزة حاسوبية متعددة الأغراض، تقوم بتشغيل تطبيق إدارة الشبكة الذي يجمع المعلومات المتعلقة بأجهزة المُدارة من العميل الموجود داخل هذه الأجهزة حيث تصدر المحطة أوامرها للعملاء وتستلم منها الإجابات. يجب على تطبيق إدارة الشبكة أن يعالج كمية كبيرة من البيانات، يستجيب للأحداث ويحضر المعلومات المناسبة لإظهارها للمدير. وفي هذا التصميم يتركز العمل الذكي لمحطات الإدارة، وذلك لتخفيف العبء عن العميل وتقليل فترة شغل الجهاز الذي يعمل عليه. كما وتملك العديد من محطات الإدارة واجهات بيانية تسمح للمدير بمراقبة الشبكة، أخذ الإجراء اللازم عند اللزوم التحكم بالأجهزة المُدارة الموجودة على الشبكة وبرمجة تطبيق إدارة الشبكة.
- **الأجهزة المُدارة *Managed Device*** من الممكن أن يكون الجهاز المُدار عقدة من أي نوع موجودة على الشبكة، على سبيل المثال الحواسيب المضيفة، الموجهات، الجسور، الطابعات، أو أي جهاز يستطيع الاتصال عبر الشبكة، يحتوي الجهاز المُدار على عميل، ولكي يكون الجهاز قابل للإدارة يجب أن يكون قادراً على تشغيل إجراء الإدارة وهو هذا العميل حيث يحتفظ كل إجراء بمتحولات تصف حالته وتاريخ الحالات السابقة وبعض المعلومات الأخرى.
- **العملاء *Agents*** عبارة عن وحدات برمجية صغيرة (خدمة service) تتواجد في الأجهزة المخصصة للإدارة. يقدمون معلومات عن الجهاز المُدار والخدمات القابلة للإدارة فيه إلى تطبيقات إدارة الشبكة وقد يقبل أيضاً معلومات تحكم. يمكن برمجة هذه الوحدات لجمع معلومات محددة خلال العمليات التي تتم على الشبكة. تتعلق معظم هذه المعلومات بإحصائيات statistics تدلنا على أداء الشبكة
- **بروتوكول إدارة الشبكة *Network Management Protocol***: نقصد به البرتوكول المُستخدم من قبل نظام إدارة الشبكة NMS والعميل لتبادل معلومات الإدارة بينهما.

- **معلومـات الإدارة *Management Information*** هـي المعلومـات المتبادلـة بـين تطبيـق إدارة الشـبكة والعملاء والتي يمكن للمدير أن يسأل عنها أو أن يغير من قيمها إذا كان ذلل ممكناً، والتي تسمح بالتحكم بالأجهزة المُدارة ومراقبة أداءها وكشف الأحطاء والمشاكل فيها.

1.2 لمحة تاريخية عن إدارة الـ SNMP

ظهرت بدايات مفهوم الإدارة في السبعينيات من خلال بروتوكول ICMP الذي طُوِّر ليدير شبكة ARPANET حيث يقوم بروتوكول ICMP بنقل رسائل التحكم بين العقد. كمثال شائع على ذلك تعليمة PING وهي أداة بسيطة جدًا تُستخدم لفحص حالة العقدة وقوة الاتصال مع العقدة بالنسبة للجهاز الذي أصدر أمر PING وتعتبر هذه العملية من الأشكال البدائية لأدوات مراقبة الشبكة. ومع تطور شبكة الإنترنت أصبح من الضروري القدرة على إدارة ومراقبة المواقع البعيدة، وعلى هذا الأساس ظهر بروتوكول SGMP Simple Gateway Monitoring Protocol كحل مؤقت ثم ظهر SNMP كتطوير لبروتوكول SGMP ثم ظهر بعد ذلك مفهوم OSI الذي يعتمد على بروتوكول CMIP ولكن نظرًا للبساطة الهائلة التي يتمتع بها بروتوكول SNMP ونظرًا لسهولة تحقيقه أصبح الأكثر استخدامًا، ثم تمت إضافة بعض التحسينات على بروتوكول SNMP- لينتج لدينا SNMPv2 ثم ظهر بروتوكول SNMPv3 الذي يهتم أكثر بالشؤون الأمنية.

1.3 نماذج إدارة الشبكات

1. **النموذج التنظيمي Organizational Model**: ما هي عناصر إدارة الشبكة، وما هي وظائف كل عنصر، وما هي العلاقة بين هذه العناصر
2. **النموذج المعلوماتي Information Model** : تعريف كيفية بناء وتنظيم معلومات الإدارة، حيث يوجد لغة توصيفة تسمى "بنية معلومات الإدارة" SMI : Structure Of Management Information تستخدم في كتابة "قاعد معلومات الإدارة" MIB : Management Information base التي هي عبارة عن schema تعرف مجموعة الأغراض القابلة للإدارة من أجل عنصر إدارة معين.

3. **النموذج الاتصالاتي Communicational Model:**

في هذا النموذج يتم تعريف:

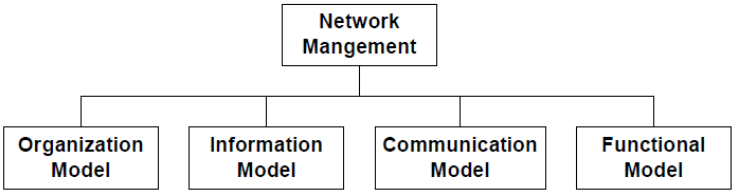
- قواعد النقل Transfer Syntaxونوع الترميز (مثل TLV) ورسائل النقل protocol message التي تحمل PDU
- بنية النقل Transfer Structure: أي تعريف بينة "وحدات بيانات البروتوكول" PDU: Protocol Data Units

4. **النموذج الوظائفي Functional Model**

في هذا النموذج يتم تعريف الوظائف المختلفة التي على تطبيق إدارة الشبكات تحقيقها والتي تشمل:

a. عمل إعداد للتجهيزات والخدمات
b. مراقبة عناصر الشبكة وتتبع الأخطاء والمشاكل وعلاجها
c. مراقبة الأداء

d. تحقيق أمن التجهيزات
e. عمل تقارير باستخدامية موارد الشبكة من قبل مختلف المستخدمين من أجل الفوترة Usage Accounting



1.4 معايير إدارة الشبكات الحاسوبية

الحاجة إلى أداة معيارية عامة يشترك فيها جميع مصنعي تجهيزات الشبكات وشركات تطوير برامج إدارة الشبكات أرغمت كل موردي أجهزة الشبكات على إدراج بروتوكول إدارة الشبكة البسيط Simple Network Management (SNMP) Protocol في أنظمة التشغيل الخاصة بهم، وبالتالي أنشئت معظم أدوات إدارة الشبكة الحديثة على أساس SNMP.

وفي عام 1995، تم تعميم RFC1157 تحت اسم الإصدار الأول بـ SNMP (SNMPv1) والتي شكلت (RFC1155) أداة معيارية لإدارة ومراقبة شبكات الحواسيب، وقد انتشرت هذه الأداة وأصبحت مضمنة في معظم منتجات الشبكة كمعيار عالمي، ومع الوقت، تم طرح إصدارات مطورة منها هي (SNMPv2) و (SNMPv3)

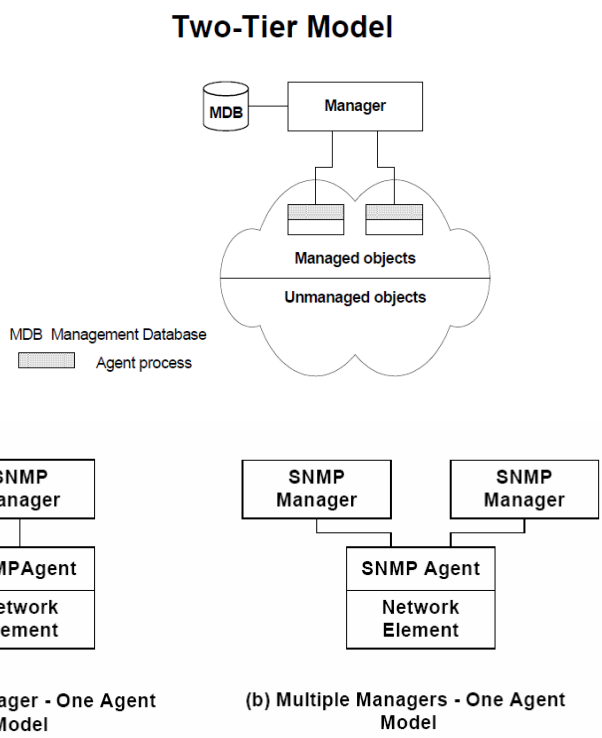
2 النموذج التنظيمي

2.1.1 نموذج الطبقتين two tier model

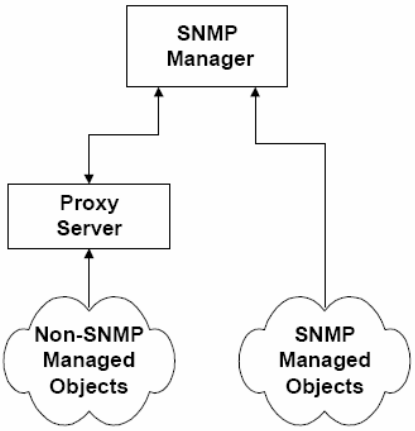
إن الموديل التنظيمي الإبتدائي في نظام الإدارة المعتمد علىSNMP هو موديل ثنائي الطبقة two-tier ، حيث يتألف من مكونين:

1. مدير الشبكة الذي يتمثل في نظام إدارة الشبكة NMS ويقوم بإدارة الأغراض القابلة للإدارة عند الأجهزة القابلة للأدارة حصراً، حيث لا يمكن إدارة التجهيزات التي ليست قابلة للإدارة (لا تملك برمجية الوكيل Agent).
2. عميل الشبكة Agent الذي يتوضع في الأجهزة القابلة للإدارة

كما يوضح الشكل 2.4 كلا المدير والعميل عبارة عن برمجيات، ويستطيع العميل أن يستجيب لأي نظام إدارة يخاطبه بلغة SNMP وبالتالي يمكن لأكثر من مدير واحد أن يتصل بنفس العميل.



في حال كان لدينا عناصر قابلة للإدارة باستخدام بروتوكول غير بروتوكول SNMP نستخدم مكون اسمه "المخدم الوكيل" Proxy Server والذي مهمته تحويل البيانات من الأغراض المدارة ولكن باستخدام بروتوكول مختلف عن SNMP إلى مجموعة متوافقة مع SNMP وتتصل مع مدير SNMP



الشكل 2.6

2.1.2 نموذج الثلاث طبقات three tier model

تم تطوير بنية تنظيمية ثلاثية الطبقات three tier تتكون من ثلاث مكونات

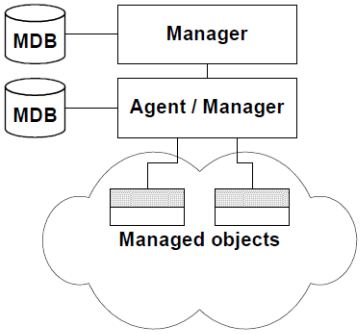
1. مدير المدراء Manager Of Manger: MoM

2. مدير/وكيل وهو يشكل طبقة وسيطة حيث أنه مدير للطبقة الأدنى (الوكلاء) بينما يعمل كوكيل للطبقة الأغلى (مدير المدارء)، وهو يدير نطاق محدد domain ويتم تقسم النطاقات على عدة أسس:
   a. مناطقي
   b. إداري
   c. بحسب الشركة المصنعة للتجهيزات

   مثال على هذه الطبقة: RMON
3. الوكلاء Agents

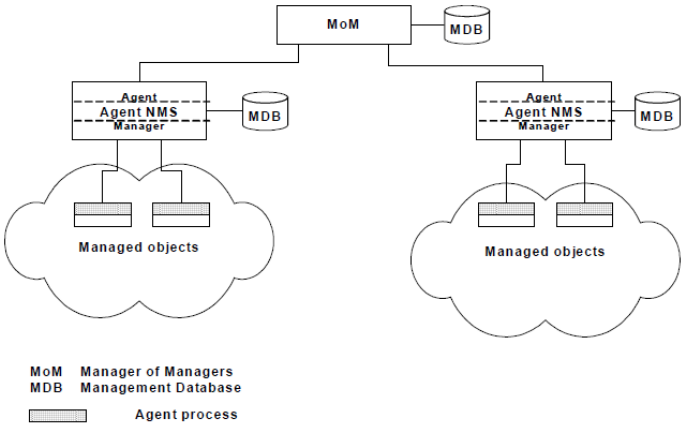
يستطيع نظام إدارة SNMP أن يسلك سلوك العميل والمدير في نفس الوقت، هذا شبيه ببنية مخدم/الزبون Client/Server حيث يستطيع مضيف Host أن يعمل كمخدم وكزبون في نفس الوقت.

Three-Tier Model



الشكل2.7

Manager of Managers



3 النموذج الوظائفي

في الواقع لقد عرَفت المنظمة الدولية للتقييس International Organization for (ISO) Standardization نموذج لوصف المناطق الوظيفية الرئيسية لإدارة الشبكة والتي يجب أن يعرف مدير الشبكة الأدوات البرمجية والأنظمة التي تساعده في تحقيق هذه الوظائف بشكل جيد، يوضح الجدول (1-1) هذه المناطق :

المناطق الوظيفية لإدارة الشبكة

إدارة الخطأ Fault Management	توفر تسهيلات تسمح لمُدراء الشبكة باكتشاف الأخطاء في الأجهزة المُدارة وفي الشبكة، وفي عمليات الشبكة لتحديد أسباب حدوث هذه الأخطاء واتخاذ الإجراءات المناسبة لتصحيحها. ولتمكين المُدراء من القيام بذالك، تقدم هذه المنطقة الآليات التالية: – آلية إصدار تقرير بأسباب حدوث الأخطاء. – آلية عمل تقارير الدخول إلى الشبكة. – آلية القيام باختبارات تشخيص الأخطاء. – آلية تصحيح الأخطاء (يمكن أن تكون تلقائية).
إدارة الإعدادات Configuration Management	تقوم بإعداد أجهزة الشبكة، كإعداد ملف، وموارد، وبرمجيات الإدارة. كما أنها تراقب معلومات إعدادات الشبكة لتتمكن من إدارة ومراقبة تأثيرات برمجيات وعتاديات محددة، كذلك يمكن أن تقدم إمكانية لتهيئة، إعادة إعداد، تشغيل وإيقاف تشغيل الجهاز المُدار.
إدارة الحسابات Accounting Management	تعمل على إنشاء ودعم سجلات حساب للمستخدمين. بالإضافة إلى ذلك، تقوم بقياس مقدار استخدام الشبكة من قبل المستخدمين الفرديين أو مجموعات المستخدمين لـ: – تقديم وثيقة معلومات. – تنظيم المستخدمين أو المجموعات. – المساعدة في الحفاظ على أداء الشبكة في المستوى المطلوب.

إدارة الأداء Performance Management	تراقب العمليات التي تتم على الشبكة من أجل دعم وتحسين إنتاجية المنظومة كما أنها تقيس مختلف مظاهر أداء الشبكة بما فيها تجميع وتحليل البيانات الإحصائية المتعلقة بالنظام واللازمة للحفاظ عليه في المستوى المطلوب تسمح هذه المنطقة بـ: – الحصول على معدّلات استخدام أجهزة الشبكة ومعدّلات الخطأ فيها. – تقديم مستوى ثابت من الأداء عن طريق التأكد من أن الأجهزة لديها سعة كافية.
إدارة الأمن Security Management	التحكم بالنفاذ إلى موارد الشبكة بحيث لا يمكن الحصول على المعلومات بدون وجود صلاحية ذلك عن طريق: – حصر النفاذ إلى موارد الشبكة. – تقديم إنذارات عند اختراق الأمن أو عند محاولة اختراقه.

الجدول (1-1)

4 النموذج المعلوماتي

توصيف الأغرض في معيار OSI

يتم توصيف الأغراض في معيار OSI بطريقة "غرضية التوجه" Object Oriented، بحيث نحتاج لتوصيف كل "غرض إدارة" Managed Object تعريف :

1. Class الصف الذي يتبع إليه الغرض
2. Attributes صفات الغرض، والتي تعبر عن
3. Operation العمليات التي يمكن إجراءها على الغرض
4. Behavior تصرف الغرض واستجابته عند إجراء مختلف العمليات عليه
5. Notification الإشعارات التي تصدر عن الغرض

توصيف الأغراض بحسب IETF

وكل غرض في شجرة الـ Mib يملك أربع موصفات (Syntax, access, status, description)، بالإضافة إلى موقعه في شجرة الـ Mib، والذي يسمى (OID).

1. Syntax: تحدد نمط معطيات الغرض (INTEGER, String.....).
2. Access : تحدد سماحيات المدير(العمليات التي يمكن أن يجريها المدير على الغرض: قراءة فقط, كتابة فقط, قراءة وكتابة, ممنوع الوصول).
3. Status : هل من الضروري تحقيق نسخ instance من هذا الغرض أم أنه اختياري.
4. Description: توصيف هذا الغرض لتعريف الـ .

وفي النهاية نضع OID لهذا الغرض ضمن شجرة الـ mib يستخدم كعنوان له للوصول إلى قيمته أو تغيرها.