
الوحدة الاولى
مقدمة في علم الشبكات

محتويات الوحدة

الموضوع	رقم الصفحة
مقدمة	**3**
تمهيد	**3**
أهداف الوحدة	**4**
1. تعريف شبكة البيانات	**5**
2. دور مهندس الشبكات	**6**
3. مهام مدير الشبكة	**8**
4. أهداف إدارة الشبكات	**8**
1.4 إدارة الأعطال Fault Management	9
2.4 إدارة التهيئة Configuration Management	**11**
3.4 إدارة الأمن Security Management	**12**
4.4 إدارة الأداء Performance Management	**14**
5.4 إدارة الحساباتAccount Management	**15**
5. بروتوكولات إدارة الشبكة	**17**
الخلاصة	**20**
لمحة مسبقة عن الوحدة التالية	**20**
إجابات التدريبات	21
مسرد المصطلحات	**22**
المراجع	**25**

مقدمة

تمهيد

عزيزي الدارس، مرحبا بك في الوحدة الأولى من مقرر إدارة الشبكات التي ستتناول عدداً من الأقسام القسم الأول منها نتعرف على وظائف شبكة البيانات. وسنعدد المهام الوظيفية لمهندس الشبكة ثم نتعرف على وظائف علم شبكات البيانات ونوضح بالامثلة وظائف الشبكة ، بعدها نتعرف على أدوات إدارة الشبكة ومنها نعدد وظائف إدارة الاعطال وإدارة التهيئة والحسابات وندرج بعدها إدارة الاداء وإدارة الأمن وفي القسم الاخير نتعرف على كيفية إدارة الشبكة بكفاءة عالية.

عزيزي الدارس تكمن أهمية هذه الوحدة في كونها وحدة ابتدائية تأسيسية تنبني عليها بقية الوحدات، ولذا لابد أن نوليها اهتماماً خاصاً وذلك بإجابة التدريبات المصاحبة لها، وأسئلة التقويم الذاتي الواردة في ثناياها لأنها ستساعدك في فهم ماورد فيها من مفاهيم.

أهلا بك مرة أخرى إلى هذه الوحدة عسى أن تنتفع بها وأن تفيد منها، وأن تساعدنا في نقدها وتطويرها .

أهداف الوحدة

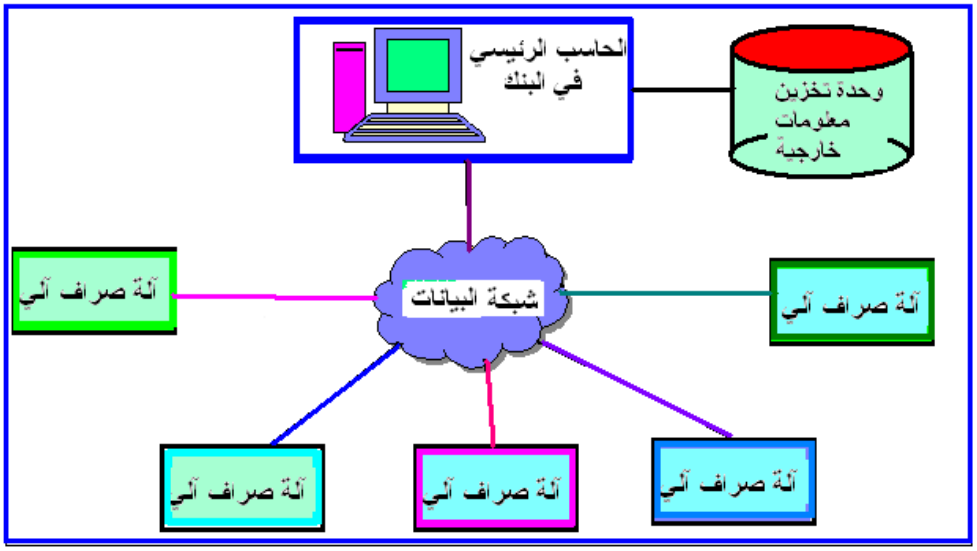


عزيزي الدارس، بعد فراغك من دراسة هذه الوحدة ينبغي أن تكون قادرا على أن :

- تعرف وظائف شبكة البيانات.
- تعدد المهام الوظيفية لمهندس الشبكة.
- توضح وظائف علم إدارة شبكات البيانات.
- تشرح بعض الأمثلة لتوضيح وظائف إدارة الشبكة.
- تعرف أدوات إدارة الشبكة.
- تبين وظائف إدارة الأعطال.
- تذكر وظائف إدارة التهيئة.
- تعدد وظائف إدارة الحسابات.
- تصف بعض وظائف إدارة الأداء.
- توضح بعض وظائف إدارة الأمن.
- تبين كيفية إدارة شبكة البيانات بكفاءة عالية.

1. تعريف شبكة البيانات

عزيزي الدارس، تعرف شبكة البيانات بأنها **مجموعة الأجهزة والأسلاك المستخدمة في نقل البيانات من جهاز كمبيوتر لآخر**. وذلك لتمكين المستخدمين من القدرة على مشاركة عتاد الشبكة من أماكن متعددة. مثال على ذلك هو ربط آلات الصراف الآلي ATM (Automatic Teller Machines) بواسطة شبكة كمبيوتر بنكية حتى يستطيع العميل سحب النقود من أماكن مختلفة كما هو موضح في شكل1.1. ومثال أخر شبكة المعلومات العالمية (الانترنت) التي يستطيع المستخدمين استخدامها في التواصل لنقل المعلومات من مكان لآخر وكذلك إرسال رسائل البريد الالكتروني وعمل حوارات. أو استخدام شبكات محلية لربط مجموعة حاسبات داخل المؤسسات والجامعات لربط الأقسام العلمية و الوحدات الإدارية لتحقيق سرعة تبادل المعلومات عبر الشبكة.



شكل1.1 شبكة بيانات تستخدم في توصيل آلات الصرف الآلي بالبنك.

2. دور مهندس الشبكات

عزيزي الدارس، لكي تقوم الشبكة بأداء وظائفها بشكل صحيح فإنه يتم عادة تكليف مجموعة من مهندسي الشبكات بمسئولية تشغيل وصيانة الشبكة. وكلما زادت عمليات التوسع في الشبكة، زادت مشاكلها وبالتالي زادت الأعباء الوظيفية على مهندسي الشبكة. إذ **يجب عليهم الإلمام بكميات ضخمة من المعلومات حول الشبكة.** ولهذا السبب يأتي دور علم إدارة الشبكات فهو **علم نشأ لمساعدة مهندسي الشبكات** على أداء وظائفهم المهنية.

إن الهدف من بناء شبكة البيانات هو **تحقيق احتياجات المؤسسة من توفير عمليات الاتصال.** ولتحقيق ذلك فإنه يجب على مهندس الشبكة إجراء العمليات الضرورية لتخطيط الشبكة. إذ يقوم مهندس الشبكة بإجراء عملية مسح Survey شاملة لأماكن تجمع المستخدمين. حتى يمكن إضافة ملحقات للشبكة الموجودة وتحقيق الاتصال بالأماكن الجديدة المطلوبة. وبعد وضع خطة تطوير إنشاء الشبكة نجد أن:

مهندس الشبكة يقوم بتنفيذ الوظائف التالية لبناء شبكة المعلومات:

- **تجهيز مخطط الشبكة.**
- **تحديد وسائل الصيانة.**
- **دراسة إمكانية التوسعة.**
- **وضع خطة صيانة الأعطال.**
- **دراسة الجدوى الاقتصادية وتحديد التكاليف.**

يقوم مهندس الشبكة أولا باستخدام خطة الشبكة وتحديد التوصيلات المطلوبة وكذلك العتاد والبرامج اللازمة لتشغيل الشبكة. ويوجد **نوعان من تقنيات طرق توصيل الشبكات هما:**
أن يتم إنشاء شبكة محلية LAN (Local Area Network)، أو أن يتم إنشاء شبكة واسعة WAN (Wide Area Network). إن الشبكة المحلية تقوم بتوصيل الحاسبات معا بسرعة مداها يتراوح من 4 ميجا بايت / الثانية إلى 155 ميجا بايت / الثانية (4MB_____155MB). وهي توصل المستخدمين لمسافات قصيرة نسبيا. أما الشبكة الواسعة فهي تعمل عند سرعات نقل بيانات تتراوح من 9.6 كيلوبت / ثانية إلى أكثر من 45 ميجا بت / الثانية. وهي توصل المستخدمين لمسافات أطول. إن الشبكة الواسعة عادة توصل مجموعات من الشبكات المحلية مع بعضها من عدة أماكن متفرقة.
بعد بناء الشبكة فإن مهندس الشبكة سوف يحتاج متابعة عملية صيانتها. فمثلا قد تتغير برامج تشغيل الشبكة أو أجهزة الحاسبات المتصلة بها، أو قد يتم توسعة الشبكة أو قد يحدث أعطال أو إجراء عملية إحلال لأجزاء تالفة من الشبكة. إن تغير احتياجات مستخدمي الشبكة عادة سوف يؤثر في خطة إنشاء الشبكة، وهذا بدوره يتطلب خطة لتوسعة الشبكة. **إن عملية توسعة الشبكة الموجودة فعليا يكون عادة أفضل من إعادة تصميم وبناء شبكة أخرى جديدة.** وعلى مهندس الشبكة أن يأخذ هذه العوامل في الاعتبار وأن يستخدم الحلول السليمة لمعالجة إجراءات توسعة الشبكة. كما يجب أن تتوفر لمهندس الشبكة القدرة المعرفية والاطلاع على المنتجات الجديدة، و إمكانية إحلال منتج جديد محل الأجزاء المتهالكة من الشبكة. وذلك بهدف تحقيق العمليات الاقتصادية في الموارد المتاحة وتحقيق خدمة أفضل لمستخدمي الشبكة بكلفة مناسبة. كما يجب على مهندس الشبكة استخدام الأدوات المناسبة اللازمة لفحص أعطال الشبكة وصيانتها.

3. مهام مدير إدارة الشبكة

تستخدم التعبيرات: مدير إدارة الشبكة Network Administrator، اختصاصي الشبكات Network Specialist، ومحلل الشبكات Network Analyst، لتشير الى التنظيم الوظيفي للمهام التي يقوم بها المهندسون المتخصصون في شبكات الحاسبات. والذين يؤدون مهام متعلقة بإدارة الشبكة. إن مديري الشبكات يؤدون أعمالا تكافئ المهام التي يؤديها مديرو النظم System Administrators.

وتشمل صيانة العتاد والبرمجيات الخاصة بالشبكة. ويشمل أيضا رصد وتهيئة مكونات وعناصر الشبكة. كما أنهم مسؤلون عن تخصيص العناوين لأجهزة الشبكة وتحديد جداول تهيئة الموجهات وعمليات تفويض الشبكةAuthorization. أما إخصائيوا ومحللو الشبكات، يتركز عملهم في تقييم أمن الشبكة وفحص الأعطال وتشخيص مشاكل الشبكة، وكذلك صيانة العمليات المتعلقة بالتفويض، وعمل النسخ الاحتياطي Backup لنظم الشبكة.

4. أهداف إدارة الشبكات

عزيزي الدارس، تقوم المؤسسات والهيئات عادة باستثمار أموال كثيرة وبذل الوقت والجهد في بناء شبكات البيانات. بالإضافة إلى تعيين مهندس أو أكثر لصيانة هذه الشبكات. وقد يكون من الأفضل من ناحية التكلفة أن يقوم النظام الشبكي نفسه بالنظر آليا بفحص بعض العمليات التي تؤدى داخله. وهذه الترتيبات يمكن أن تخفف العبء الواقع على مهندسي صيانة الشبكات. من هذه الفكرة نشأ علم إدارة الشبكات. إن علم إدارة الشبكات هو العلم الخاص بعمليات التحكم في شبكات البيانات المعقدة بهدف زيادة كفاءتها وإنتاجيتها.

وقد قامت المؤسسة الدولية للقياسات (ISO Organization for Standardization International).

بتقسيم وظائف إدارة الشبكات إلى خمسة وظائف أساسية هي:

- إدارة الأعطال Fault Management.
- إدارة التهيئة Configuration Management.
- إدارة الأمن Management. Security
- إدارة الأداء Performance Management.
- إدارة الحساباتAccount ِ Management.

1.4 إدارة الأعطال

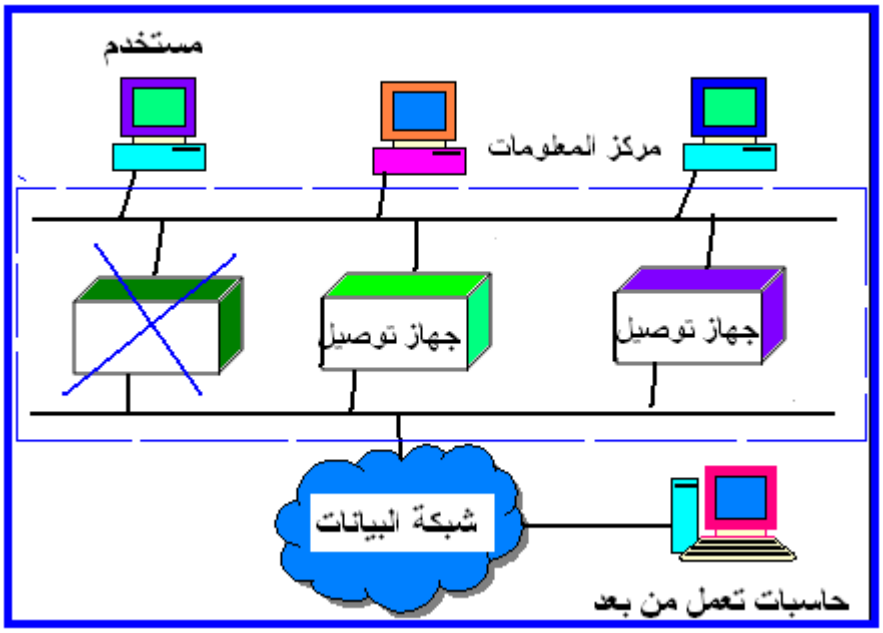
عزيزي الدارس، تكون وظيفة إدارة الأعطال **هي تحديد مكان المشكلة المسببة للعطل في شبكة البيانات** وذلك باتباع الخطوات التالية:

- اكتشاف المشكلة.
- عزل المشكلة.
- علاج المشكلة (إن أمكن).

ويستطيع مهندس الشبكة أن يستخدم أدوات إدارة الأعطال في تحديد مكان وحل مشكلة الأعطال بسرعة أكبر مما كان متوقعا بدون استعمال هذه الأدوات.

مثال على ذلك، نفترض أنه عندما يبدأ المستخدم عملية التشغيل، فإنه يطلب الدخول إلى الشبكة من عدة أجهزة متصلة بالشبكة، وقد يحدث أن تتوقف الشبكة فجأة. عندما تحدث هذه الحالة، يقوم المستخدم بإبلاغ هذه المشكلة لمهندس الشبكة، كي يقوم مهندس الشبكة بعزل هذه المشكلة وحلها.

بدون استعمال أدوات إدارة الأعطال، فإن **مهندس الشبكة يقوم بتحديد سبب المشكلة. هل هو بسبب أن المستخدم قام بكتابة أوامر التشغيل خطأ، أم أنه قام بمحاولة الدخول إلى مكان غير مسموح به في الشبكة.** إذا لم يجد مهندس الشبكة أن الخطأ ناتج بسبب سوء استعمال من المستخدم. فإن مهندس الشبكة يقوم بفحص الأجهزة الموجودة بين وصلة المستخدم والشبكة. بغرضِ أنه وجد أن السبب هو وصلة اتصال المستخدم بالشبكة كما هو موضح في شكل1.2.



شكل1.2 استخدام أدوات إدارة الأعطال في تحديد مكان العطل وعزله.

وبالرجوع إلى مسار وصلة المستخدم بالشبكة، وجد أن وصلة المستخدم مفصولة. وعندما يقوم مهندس الشبكة بتوصيلها فإن المستخدم يستطيع الدخول إلى الشبكة والعمل بشكل صحيح. وبذلك يتم تصليح العطل.

ولكن باستعمال أدوات إدارة الأعطال فإنه كان من الممكن تصليح هذا العطل بسرعة أكثر، حتى دون أن يتم الإبلاغ عن مثل هذا العطل.

أسئلة تقويم ذاتي



ما دور مهندس الشبكات ؟
ما وظائف إدارة الشبكات ؟
كيف يتم تحديد مكان المشكلة في إدارة الأعطال ؟

2.4 إدارة التهيئة

عزيزي الدارس، إن تهيئة أجهزة شبكة بيانات معينة **يعني التحكم في سلوكيات أجهزة هذه الشبكة**. حيث إن إدارة التهيئة هي عملية إيجاد وضبط (تهيئة) Setting up لهذه الأجهزة الحرجة Critical Devices. على سبيل المثال، بفرض أن أحد الإصدارات البرمجية من نوع الإصدار A، موجود في جسر شبكة إثرنيت يسبب مشاكل في أداء الشبكة. ولتصليح هذه المشكلة الشاذة Anomaly، فإن منتجي هذا الصنف من الجسر قد أصدروا برمجيات تحديث، هو الإصدار B، وهذا يتطلب تنصيب Installing برمجيات دائمة Firmware جديدة في كل خمسون جسر متصل متصلة بالشبكة.
وطبقا لهذا، فإنه تم التخطيط لعمل ذلك في الشبكة. ولكن أولا، فإن مهندس الشبكة يحتاج تحديد نوع الإصدار البرمجي الموجود في كل جسر. ولكن لا يوجد أدوات إدارة تهيئة فاعلة. ولهذا فإنه يجب عليه أن يعمل ذلك فعليا بنفسه لكل قنطرة.

إن أدوات إدارة التهيئة تقوم بتزويد مهندس الشبكة بقائمة بأسماء الجسور المتصلة بالشبكة موضحا بها نوع الإصدار البرمجي الحالي المستخدم في كل جسر، وهذا يسهل معرفة مكان القنطرة المراد تغيير الإصدار البرمجي الجديد لها. و يوضح جدول1.1 بعض معلومات إدارة التهيئة التي تساعد لهذه الحالة.

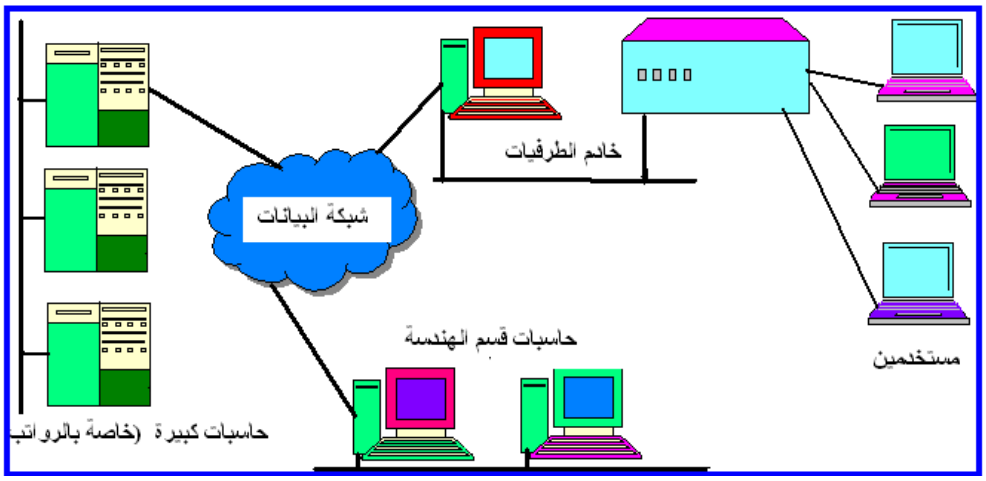
جدول1.1 يبين بعض معلومات إدارة التهيئة (اسم القنطرة ونوع إصدار البرنامج).

معلومات إدارة التهيئة	
Bridge Name اسم القنطرة	Software Version نوع إصدار البرنامج
مشترك 1	A
موقع 20	B
موقع 30	B
مشترك 5	A
موقع 50	B
مشترك 15	A
.....	.....
.....	.....

3.4 إدارة الأمن

عزيزي الدارس، إن إدارة الأمن هي عملية **التحكم في الوصول إلى المعلومات المخزنة في شبكة البيانات.** إن بعض المعلومات المخزنة في أجهزة الحاسبات المتصلة بالشبكة ربما يكون من غير المناسب أن يطلع عليها كل المستخدمين. فربما تشمل هذه المعلومات الحساسة على سبيل المثال تفاصيل عن منتجات جديدة للشركات، أو قد تحتوى على قواعد بيانات تخص العملاء بالشركة.

على فرض أن مؤسسة ما قد قررت استخدام وسائل إدارة الأمن كي تسمح للأجهزة الطرفية البعيدة بالاتصال بالشبكة من خلال خطوط الاتصال بخادم الوحدات الطرفية Terminal Server وذلك لمجموعة من المهندسين، كما هو موضح في الشكل1.3.



شكل1.3 استخدام أدوات الأمن لرصد الاتصال بحاسبات خادم الطرفيات.

يستطيع المهندسون الدخول إلى جهاز الحاسب لأداء عملهم من خلال الاتصال بخادم الطرفيات. بعد أسابيع قليلة، قام مدير المؤسسة بالإبلاغ عن أنه قد تم محاولات عديدة خاطئة بالاتصال بخادم الطرفيات المستخدمة من قبل المهندسين. وأن خادم الطرفيات لم يسمح بتوصيل أي حاسب بالشبكة، تاركا حاسب الهدف المضيف يمنع توصيل المعلومات الحساسة. وبذلك لا أحد من المهندسين يتمكن من التوصيل إلى حاسب الرواتب Payroll.

كمحاولة أولى، يمكن استخدام أدوات إدارة التهيئة لتحديد وسيلة التوصيل بخادم الطرفيات. ولكن للكشف عن من هو الذي يقوم بمحاولة الوصول إلى حاسب بيان الرواتب Payroll، سوف ينبغي على مهندس صيانة الشبكة أن يدخل إلى خادم الطرفيات بشكل دوري وتسجيل أي من المهندسين يقوم باستخدامه. يقوم مهندس الشبكة بعمل ترابط Correlation الأوقات التي يتم فيها محاولات دخول غير ناجحة ومعرفة من هو متصل بخادم الطرفيات.

إن إدارة الأمن ستعطي مهندس الشبكة وسيلة لرصد Monitoring نقط الاتصال Access Points على خادم الطرفيات وتسجيل المتصلين بخادم الطرفيات بصفة دورية.

كما أن إدارة الأمن تزود مهندس الشبكة بتحذيرات صوتية Sound Alarms للتنبيه باحتمالات قوية قد حدثت أو سوف تحدث في الشبكة لخرق أمن الشبكة.

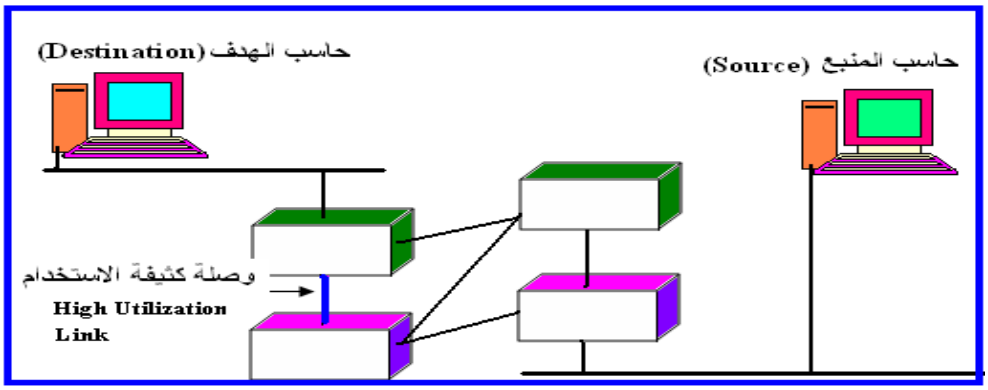
4.4 إدارة الأداء

تتضمن إدارة الأداء إجراءات لقياس أداء عتاد الشبكة والبرمجيات والوسط. من أمثلة هذه القياسات : قياس سرعة أداء الشبكة Throughput – قياس معدل الأخطاء Error Rates – قياس نسبة الاستخدام Percentage Utilization – قياس زمن الاستجابة Response Time. وباستخدام معلومات إدارة الأداء، يستطيع مهندس الشبكة التأكد من أن الشبكة تتوفر لها السعة اللازمة لاحتواء احتياجات المستخدمين.

مثال:

بفرض أن أحد المستخدمين **يشتكي من أن أداء نقل الملفات** عبر الشبكة **يتم ببطء**. **بدون وسيلة إدارة الأداء، فإن مهندس** الشبكة يجب عليه أولا النظر في أعطال الشبكة. إذا لم يجد أعطال بالشبكة، فإنه سوف يقوم بتقييم أداء كل الأجهزة والوصلات الموجودة بين أجهزة الطرفيات التي يستخدمها العميل والشبكة. **وأثناء عملية الفحص،** يمكنه اكتشاف أن متوسط استعمال أحد الوصلات Link Utilization كان قريبا جدا من سعته.

فيقرر بعد ذلك أن حل هذه المشكلة يكون بتحديث الوصلة الحالية بأخرى جديدة ذات سعة أكبر. يبين شكل1.4 شبكة البيانات والوصلة المطلوب تغييرها.



شكل1.4 يستخدم مهندس الشبكة أدوات إدارة الأداء لتحديد وصلة بين حاسب الهدف وحاسب المصدر تسبب مشكلة في معدل الاستخدام (بطئ في الاتصال).

أما إذا توفرت وسيلة لإدارة الأداء، فإن مهندس الشبكة كان باستطاعته كشف هذا العيب مبكرا. وأن يعرف أن السبب هو سعة الوصلة، وذلك قبل أن تحدث المشكلة ويؤثر ذلك العيب على أداء الشبكة.

5.4 إدارة الحسابات

عزيزي الدارس، تختص إدارة الحسابات بمتابعة كل مستخدم أو مجموعة من المستخدمين باستعمال مصادر الشبكة للتأكيد من أن المستخدمين يتوفر لهم مصادر شبكية كافية. كما تكون أيضا مسئولة عن منع أو منح الصلاحية بالتوصيل بالشبكة.

مثال: بفرض أن مهندس الشبكة يحتاج تحديث الوحدة البينية لخادم شبكة قسم الملفات لأنها وصلت إلى السعة القصوى لمعالجة حزم البيانات.

بدون وسيلة أداء الحسابات، فإن مهندس الشبكة لن يستطيع معرفة أي من المستخدمين يكون له عملاء Clients يقومون بتوصيلهم إلى خادم الملفات. لذلك فإن مهندس الشبكة يسأل المستخدمين ليعرف من منهم يكون له حاسب عميل يقوم بالتوصيل بخادم الملفات بشكل منتظم. ونتيجة لهذا الاستطلاع، يكتشف مهندس الشبكة أن فريق قسم التوثيق، يكون له عملاء عديدون هم الذين يستعملون أجهزة حاسبات متصلة بخادم الملفات. وبذلك

يجد مهندس الشبكة أن هذه الحركة Traffic هي التي تمثل تقريبا نصف الحمل الواقع على الوحدة البينية لشبكة خادم الملفات.

يمكن لمهندس الشبكة أن يقرر إعطاء فريق التوثيق خادم ملفات خاص بهم، يستطيع مواجهة حركة الشبكة Network Traffic ويترك باقي الشبكة بدون تغيير. بالإضافة إلى أن مهندس الشبكة يمكن أن يقرر تحديد مكان خادم ملفات جديد في نفس قطاع الشبكة لخدمة فريق التوثيق، والذي يمكن أن يقلل حركة الشبكة في قسم التوثيق.

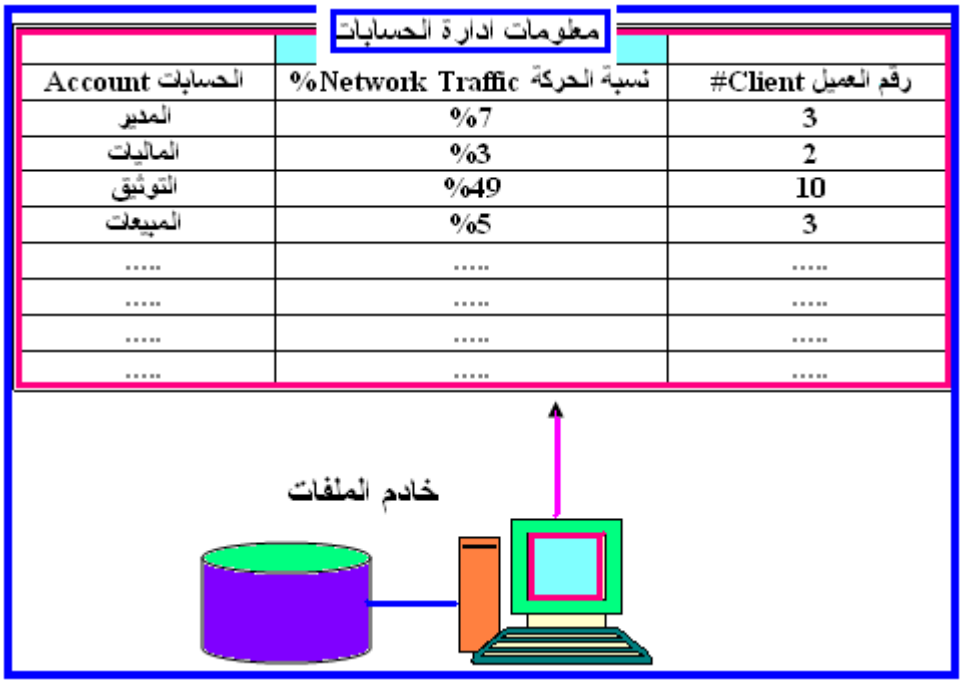
باستخدام أدوات إدارة الحسابات، يستطيع مهندس الشبكة بسرعة معرفة أن قسم فريق التوثيق يقوم بالاتصال بخادم الملفات بمجموعة كبيرة من العملاء بشكل منتظم. وبذلك يستطيع معالجة هذا الوضع بأسرع وقت ممكن. يوضح شكل1.5 بعض المعلومات التي يوفرها نظام إدارة الحسابات بالشبكة.

تدريب (1)



أجب بلا أو نعم :

1. يحدد مهندس صيانة الحاسب الالى مخطط الشبكة
2. يحدد مهندس الشبكة خطة صيانة الاعطال فى الشبكة
3. من مهام مدير الشبكة عمل النسخ الاحتياطية لنظم الشبكة
4. من مهام مدير الشبكة عمل دراسة جدوى لاهمية الشبكة
5. من مهام مدير الشبكة عمل تقييم أمن الشبكة
6. من مهام مدير الشبكة عمل رصد وتهيئة مكونات وعناصر الشبكة
7. الجمعية العالمية لمهندسى الالكترونيات قسموا وظائف الشبكة إلى خمسة أقسام
8. إدارة الامن تعني التحكم في سلوكيات الشبكة
9. إدارة الأداء تعني التحكم في سلوكيات الشبكة
10. إدارة الأمن أيضأ تعني الوصول الي المعلومات بسلامة
11. إدارة الأداء تعمل علي حساب نسبة الاستخدام



شكل1.5 يستخدم مهندس الشبكة أدوات إدارة الحسابات في تحديد المستخدم الذي يهيمن على خادم الملفات.

5. بروتوكولات إدارة الشبكة

إن أحد العوامل الضرورية لتحقيق أهداف إدارة الشبكة هو القدرة على الحصول على معلومات عن تأثير التغير في أجهزة الشبكة. إن بروتوكول إدارة الشبكة البسيط، يحدد شكل البيانات الشائعة والمعاملات التي تسمح باسترجاع المعلومات بسهولة. وإن بروتوكولات الشبكة الأكثر تعقيدا تستطيع إضافة بعض القدرات المختلفة بالإضافة إلى وسائل أمن لحماية المعلومات المطلوبة ومنع أي شخص من إجراء تغييرات عليها. إن **البروتوكولات المتطورة** لإدارة الشبكة، يكون **لديها القدرة على تنفيذ وظائف إدارة الشبكة عن بعد بشكل لا يعتمد مطلقا على مستويات بروتوكول الشبكة.** لذلك فإن كل أجهزة الشبكة بغض النظر عن بروتوكول الشبكة يمكن إدارتها.

لقد تم تطوير العديد من البروتوكولات القياسية لإدارة الشبكة والتي تساعد على استخلاص Extract المعلومات الضرورية من كل أجهزة الشبكة.ومن هذه البروتوكولات الأكثر شيوعا:

- بروتوكول إدارة الشبكة البسيط SNMP (Simple Network Management Protocol) **ويوجد منه ثلاثة إصدارات :**

  أحدثهم هو الإصدار الثالث SNMPv3.

- وبروتوكول إدارة المعلومات الشائع CMIP (Common Management information Protocol) أو بروتوكول خدمات إدارة المعلومات الشائع CMIS (Common Management Information Services). ويفضل استخدام بروتوكول SNMP عن البروتوكول CMIS/CMIP، وذلك لأن البروتوكول CMIS/CMIP محدود الاستخدام بسبب صعوبة تنفيذه.

تدريب (2)



أجب بلا أو نعم :

1) تستخدم شبكة البيانات بروتوكولات قياسية لإدارة الشبكة منها برتوكول IBM
2) تستخدم شبكة البيانات بروتوكولات قياسية لإدارة الشبكة منها برتوكول Win xp
3) . تستخدم شبكة البيانات بروتوكولات قياسية لإدارة الشبكة منها برتوكول SNMP
4) تستخدم شبكة البيانات بروتوكولات قياسية لإدارة الشبكة منها برتوكول CMIP
5) من أشهر وأبسط البروتوكولات القياسية لإدارة شبكة البيانات هو: برتوكول CMIS
6) من أشهر وأبسط البروتوكولات القياسية لإدارة شبكة البيانات هو برتوكول CMIP
7) من أحد أشهر وأبسط البروتوكولات القياسية لإدارة شبكة البيانات هو: برتوكول SNMP

الخلاصة

عزيزي الدارس، تعرفنا في هذه الوحدة على وظائف شبكة البيانات، وعددنا المهام الوظيفية لمهندس الشبكة، ثم تعرفنا على وظائف علم شبكات البيانات واوضحنا بالامثلة وظائف الشبكة، وبعدها تناولنا بالشرح المؤسسة الدولية للقياسات ISO (International Organization for Standardization) وتقسيم **وظائف إدارة الشبكات إلى خمسة وظائف أساسية هي:**

- إدارة الأعطال Fault Management
- إدارة التهيئة Configuration Management
- إدارة الأمن Security Management
- إدارة الأداء Performance Management
- إدارة الحساباتAccount ِ Management

ثم تعرفنا على أدوات إدارة الشبكة ومنها بينا وظائف إدارة الأعطال وإدارة التهيئة والحسابات ودرجنا بعدها لإدارة الأداء وإدارة الأمن وفي القسم الأخيرأوضحنا كيفية إدارة الشبكة بكفاءة عالية.

لمحة مسبقة عن الوحدة القادمة

عزيزي الدارس، في الوحدة القادمة سنشرح عملية إدارة الشبكات بالتفصيل. ونشرح الفرق بين نظام إدارة الشبكة وتطبيقات إدارة الشبكة. حيث إن لكل منهما الأهداف الخاصة به والتي يجب تحقيقها. وسنتناول شرح ثلاثة أنواع من بناء وعمارة الشبكات هما: الإدارة المركزية – الإدارة الهرمية – والإدارة الموزعة.

،كن معنا في الوحدة القادمة وستجد الكثير المفيد إنشاالله .

إجابات التدريبات

تمرين (1)

السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
الاجابة	لا	نعم	لا	لا	لا	نعم	لا	لا	لا	لا	نعم

تمرين (1)

السؤال	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7
الاجابة	نعم	لا	لا	نعم	نعم	لا	لا

مسرد المصطلحات

إدارة الأعطال Fault Management

هي تحديد مكان المشكلة المسببة للعطل في شبكة البيانات وذلك باتباع الخطوات التالية:اكتشاف المشكلة، عزل المشكلة وعلاج المشكلة.

إدارة التهيئة Configuration Management

يعنى التحكم في سلوكيات أجهزة هذه الشبكة. حيث إن إدارة التهيئة هي عملية إيجاد وضبط (تهيئة) Setting up لهذه الأجهزة الحرجة.

إدارة الأمن Security Management

التحكم في الوصول إلى المعلومات المخزنة في شبكة البيانات. إن بعض المعلومات المخزنة في أجهزة الحاسبات المتصلة بالشبكة ربما يكون من غير المناسب أن يطلع عليها كل المستخدمين.

إدارة الأداء Performance Management

تتضمن إدارة الأداء إجراءات لقياس أداء عتاد الشبكة والبرمجيات والوسط. من أمثلة هذه القياسات : قياس سرعة أداء الشبكة – قياس معدل الأخطاء– قياس نسبة الاستخدام – قياس زمن الاستجابة.

إدارة الحسابات Account Management

تختص إدارة الحسابات بمتابعة كل مستخدم أو مجموعة من المستخدمين باستعمال مصادر الشبكة للتأكيد من أن المستخدمين يتوفر لهم مصادر شبكية كافية. كما تكون أيضا مسئولة عن منع أو منح السماحية بالتوصيل بالشبكة.

المصطلح بالإنجليزية	معناه بالعربية
Account Management	إدارة الحسابات
Access Points	نقط الاتصال
ATM (Automatic Teller Machines	آلات الصراف الآلي
Anomaly	شاذة
Bridge Name	اسم القنطرة
Management Configuration	إدارة التهيئة
Critical Devices	الأجهزة الحرجة
Correlation	ترابط
Clients	عملاء
CMIP (Common Management Information Protocol)	بروتوكول إدارة المعلومات الشائع
CMIS (Common Management Information Services)	خدمات إدارة المعلومات الشائعة
Error Rates	معدل الأخطاء
Fault Management	إدارة الأعطال
Firmware	مكونات مرنة
Installing	تنصيب
LAN (Local Area Network)	شبكة محلية
Monitoring	رصد
Network Traffic	حركة الشبكة

المصطلح بالإنجليزية	معناه بالعربية
Payroll computer	حاسب الرواتب
Performance Management	إدارة الأداء
Percentage Utilization	نسبة الاستخدام
Security Management	إدارة الأمن
Setting up	وضع (تهيئة)
Software Version	نوع إصدار البرنامج
Sound Alarms	تحذيرات صوتية
SNMP (Simple Network Management Protocol)	بروتوكول أدارة الشبكة البسيط
Survey	مسح
Terminal Server	خادم الطرفيات
Throughput	سرعة أداء الشبكة
Traffic	الحركة (المرور)
Response Time	زمن الاستجابة
WAN (Wide Area Network)	شبكة إقليمية

المراجع

1- Managing Computer Networks: A Case-Based Reasoning Approach, By Lundy Lewis. Artech House Publishers 1995, ISBN-10: 0890067996.

2- Network Management Systems Essentials, By Divakara K. Udupa., *McGraw-Hill, 1996. ISBN 0-07-065766-1.*

3- Applications for Distributed Systems and Network Management, by Kornel Terplan, Jill Huntington-Lee., 1994, ISBN: 978-0-471-28639-4.

4- Object-Oriented Networks: Models for Architecture, Operations, and Management, By Subodh Bapat. Prentice Hall 1994, ISBN-10: 0130310972.

5- LAN Operations: A Guide To Daily Management, By Peter D. Rhodes. 1991, ISBN: 0201563010).

6- Network Management: A Practical Perspective, by Allan Leinwand, Karen Fang-Conroy. Addison Wesley 1996, ISBN-10: 0201609991.

7- Internet System Handbook, By Marshall T. Rose, Daniel C. Lynch (Editor). Addison-Wesley Professional 1992,ISBN-10: 0201567415.


الوحدة الثانية
نظام إدارة الشبكات

محتويات الوحدة

الموضوع	رقم الصفحة
مقدمة	**29**
تمهيد	**29**
أهداف الوحدة	30
1.مكونات نظام إدارة الشبكة	**31**
2.منصة إدارة الشبكات	**34**
1.2 تبيين محتويات الحزم البرامجية	35
2.2 الخصائص التي يجب توفرها في برامج إدارة الشبكة	37
3. معماريات إدارة الشبكة	**41**
1.3 العمارة المركزية	41
2.3 العمارة الهرمية	44
3.3 العمارة الموزعة	46
4 . تطبيقات إدارة الشبكات	**48**
5. طريقة اختيار نظام إدارة الشبكة	**51**
6. إدارة الوسط الموزع DME	**53**
7. إدارة شبكات الاتصال TMN	**59**
الخلاصة	**64**
لمحة مسبقة عن الوحدة التالية	**64**
إجابات التدريبات	65
مسرد المصطلحات	**66**
المراجع	**69**

مقدمة

تمهيد

عزيزي الدارس، مرحبا بك إلى هذه الوحدة التي نشرح فيها نظام إدارة الشبكات بالتفصيل. ونشرح الفرق بين نظام إدارة الشبكة وتطبيقات إدارة الشبكة، حيث إن لكل منهما الأهداف الخاصة به والتي يجب تحقيقها. وسنتناول شرح ثلاثة أنواع من بناء وعمارة الشبكات هما: الإدارة المركزية – الإدارة الهرمية – والإدارة الموزعة. والغرض الشمولي من دراسة هذه الوحدة هو أن يتمكن الدارس من اختيار نظام إدارة الشبكة وتطبيقاتها المناسبة والتي تفي باحتياجاته واحتياجات المؤسسة أو الهيئة التي يعمل بها.

أهلا بك مرة أخرى إلى هذه الوحدة عسى أن تنتفع بها وأن تفيد منها، وأن تساعدنا في نقدها وتطويرها .

أهداف الوحدة



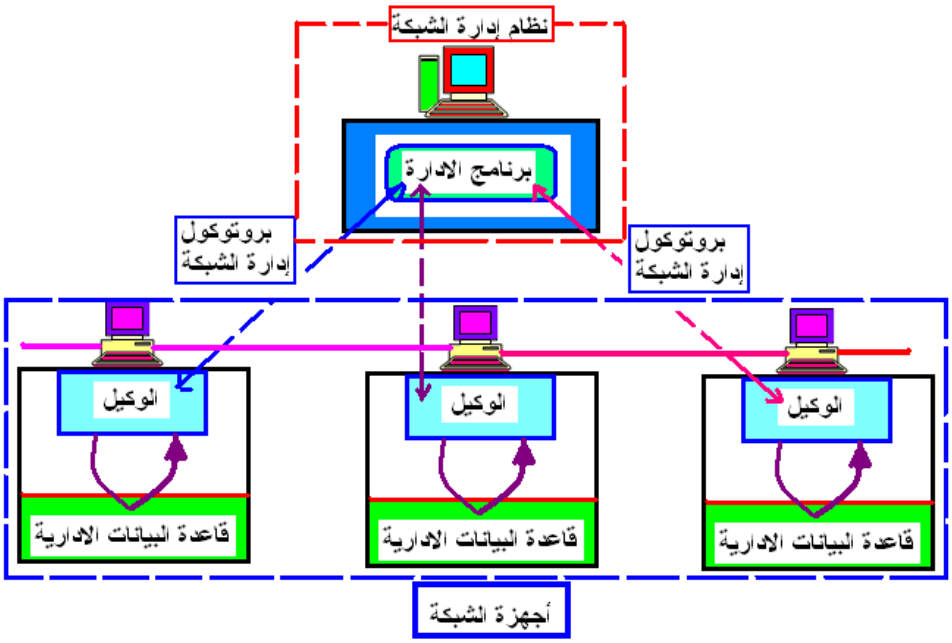
عزيزي الدارس، بعد فراغك من دراسة هذه الوحدة ينبغي أن تكون قادرا على أن :

- تعرف وظائف نظام إدارة الشبكات.
- تصف مكونات نظام إدارة الشبكة.
- تعدد طرق التفاعل بين إدارة الشبكة وأجهزة الشبكة.
- تبين المهام الوظيفية لبرنامج إدارة الشبكات.
- تحدد المكونات الأساسية لبرنامج إدارة الشبكات.
- تشرح بعض الأمثلة لتوضيح وظائف برنامج إدارة الشبكة.
- تفرق بين انواع معمارية الشبكات الثلاثة .
- تفهم كيفية اختيار نظام إدارة الشبكة.
- تصف هيكلية نظام إدارة الوسط الموزع DME، والخدمات الموزعة.
- تشرح نظام إدارة شبكات الاتصال TMN ومستويات إدارتها.

1. مكونات نظام إدارة الشبكة

عزيزي الدارس، إن معظم المكونات المعمارية المستخدمة لبناء نظام إدارة شبكات البيانات، تتكون من بناء هيكلي كما هو موضح في شكل 2.1. وتشمل ما يلي:

- محطة إدارة الشبكة: وهي عبارة عن حاسب مركزي يوجد به برامج الإدارة والتحكم.
- الأجهزة التي يتم إدارتها، وهي تشمل العناصر المكونة لشبكة البيانات، مثل الموجهات Routers، والبوابة السريعة Gateway،على سبيل المثال.
- بروتوكول الاتصال بين محطة إدارة الشبكة، وأجهزة الشبكة. وأشهر هذه البروتوكولات هو بروتوكول الشبكة البسيط SNMP.
- مجموعة المعاملات Parameters، المطلوب رصدها لإجراء عمليات التحكم الإدارية اللازمة لأجهزة الشبكة.



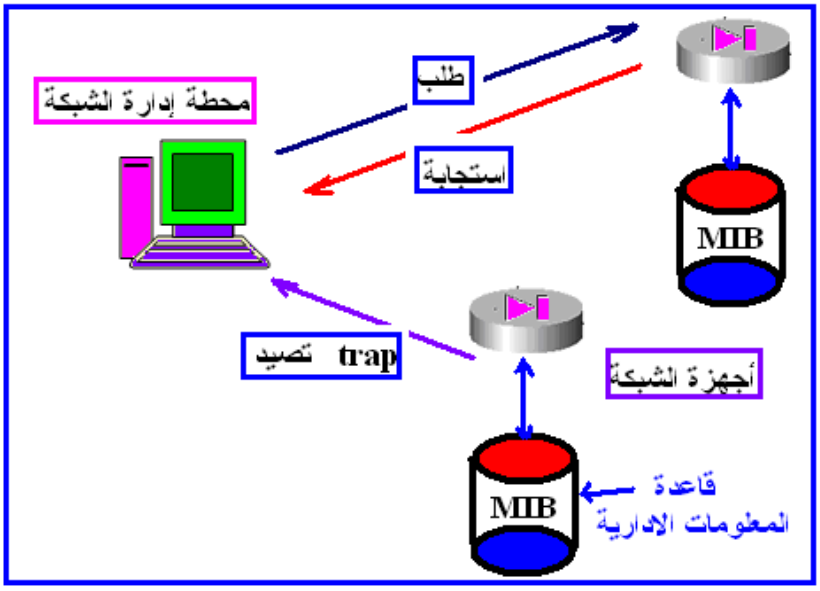
شكل2.1 مكونات نظام إدارة الشبكة.

ويوجد في كل جهاز شبكة يتم إدارته برنامج يسمى الوكيل Agent، وقاعدة بيانات. حيث يقوم برنامج الوكيل بمعالجة وتخزين معلومات عن جهاز الشبكة المطلوب إدارته. ويقوم بتزويد هذه المعلومات إلى نظام إدارة الشبكة عن طريق بروتوكول إدارة الشبكة. كما يقوم برنامج الوكيل أيضا، بتحديد المعاملات التي يستخدمها نظام إدارة الشبكة لرصد وتهيئة أجهزة الشبكة.

ويوضح شكل 2.2 التفاعلات التي تتم في إدارة الشبكة بين محطة التحكم المركزية الإدارية، وبين أجهزة الشبكة المطلوب إدارتها.

ويوجد طريقتان للتفاعل والاتصال بين وحدة الإدارة المركزية وأجهزة الشبكة هما:

أولا : طريقة الانتخاب Polling: في هذه الطريقة تقوم محطة نظام إدارة الشبكة، إما آليا أو بواسطة مهندس الشبكة، بإرسال استفسارات Queries، لكل وكيل موجود داخل جهاز الشبكة، بطريقة دورية، لفحص قيم معينة عن معلومات الأجهزة. وعيب هذه الطريقة أنها تستهلك جزءاً من سعة النطاق المخصصة لنقل البيانات داخل الشبكة. ويقوم نظام إدارة الشبكة بإرسال طلب Request، إلى جهاز الشبكة، للحصول منه على معلومات بيان حالته، أو لضبط معاملات تشغيل الجهاز. ويقوم جهاز الشبكة بعد ذلك بإرسال رسالة استجابة Reply، تحمل معها بيان حالة الجهاز.



شكل2.2 طرق التفاعل والاتصال بين محطة إدارة الشبكة وأجهزة الشبكة تحت الإدارة.

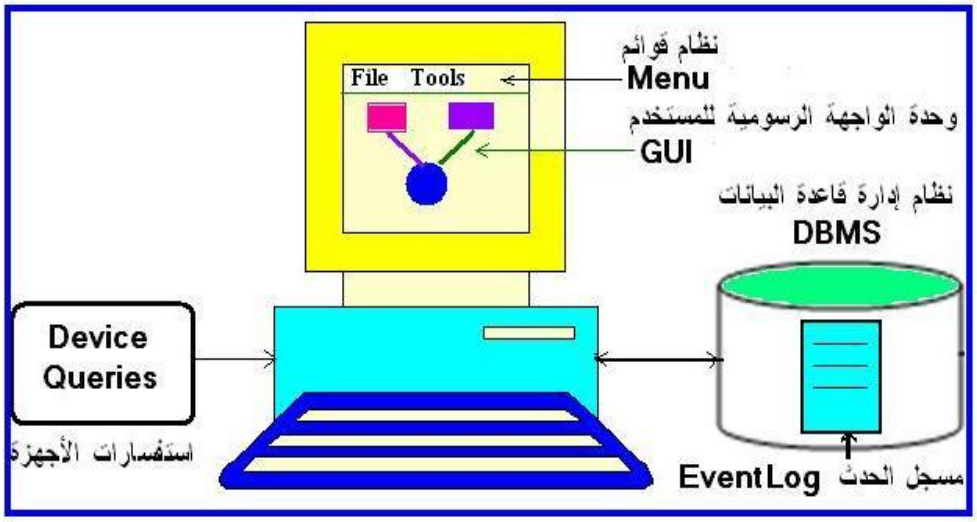
ثانيا :طريقة الولوج Logging: تقوم أجهزة الشبكة بتوليد إشارات تحذير عندما تصل معاملات الأجهزة إلى الحد الحرج، وهذه الإشارات تسمى مصايد Traps. بعد ذلك، تقوم محطة نظام إدارة الشبكة بتسجيل رسالة تنبيه إلى مهندس الشبكة. وهذه الطريقة تستهلك سعة نطاق قليلة. وفور استقبال هذه التحذيرات فإن محطة وحدة التحكم في نظام إدارة الشبكة، يتم برمجتها كي تتعامل مع هذه التحذيرات بواسطة تنفيذ واحد أو مجموعة من الإجراءات، من ضمنها، تنبيه العاملين بالشبكة، تسجيل الأحداث التي وقعت داخل الشبكة، إغلاق النظام عندما يتطلب الأمر ذلك، أو محاولة تصليح وضبط النظام آليا إن أمكن.

2.منصة إدارة الشبكات

Network Management Platform

لقد تعاقبت على إدارة الشبكات من الناحية التاريخية نظم متعددة. كل منها استخدم لإدارة مجموعة معينة من مكونات شبكة البيانات. إن مركز إدارة شبكة نوعية يمكن أن يخصص نظاماً منفصلاً لإدارة أجهزة مكونات الشبكة المختلفة مثل : المودم Modem– مجمع البيانات Data Multiplexer – أجهزة توصيل الشبكة (مثل: المجمع Hub – الموجه Router– القنطرة Bridge – أجهزة أخرى). لكن القيود المادية، والمساحة الفعلية، وإمكانية توفر الخبير التقني كلها عوامل أدت إلى وجود رغبة لامتلاك مكونات شبكية تدار بواسطة نظام منفرد Single System الذي يستطيع أيضا إظهار التوصيلات على خريطة الشبكة. وبغض النظر عن هذه الاحتياجات فقد ظهرت الحاجة إلى وجوب توفر برنامج لإدارة الشبكات. إن برنامج إدارة الشبكات هو عبارة عن حزمة برمجية Software Package توفر الوظائف الأساسية المطلوبة لإدارة الشبكة وعناصرها المتعددة. و لتحقيق هذه الوظائف يجب أن تحتوي الحزمة البرمجية لإدارة الشبكة، كما هو مبين في شكل2.3، على الآتي :

- وحدة الواجهة الرسومية للمستخدم GUI (Graphic User Interface).
- خريطة إظهار الشبكة.
- نظام إدارة قاعدة البيانات.
- نظام قوائم Menu مخصص للمستخدم.
- مسجل الحدث (الأعمال التي تحدث داخل الشبكة) Event Log.



شكل2.3 المكونات الأساسية لبرنامج إدارة الشبكة.

1.2 تبيين محتويات الحزم البرامجية

1.1.2 وحدة الواجهة الرسومية للمستخدم

إن وحدة الواجهة الرسومية للمستخدم تكون مفيدة لعدة أغراض. فهي تجعل المستخدم يتصل بسهولة بخصائص برنامج إدارة الشبكة. ويجب أن تكون وحدة الواجهة الرسومية للمستخدم قياسية Standard، متوافقة مع نظم التشغيل المتعددة مثل ميكروسوفت ويندوز أو نظام أى بى إم أو نظام يونيكس. وأن تكون موثقة ومعتمدة من قبل منتجي برمجيات الشبكات. إن نظم إدارة الشبكات يمكن أن تستخدم لتطبيقات متعددة باختلاف نوع المنتج والشركة المصنعة له. وعندما تصدر التطبيقات البرمجية على شكل موحد شائع، فإن هذا يسهل إدارة النظام والتعامل معه.

2.1.2 خريطة إظهار الشبكة

تكون الخريطة Map مفيدة لكل مساحة إدارة الشبكة، تقريبا. وتوجد على الخريطة عدة ألوانColors. وباستعمال أدوات إدارة الأعطال والألوان على الخريطة يستطيع مهندس الشبكة المساعدة في عزل سبب العطل في الشبكة. إن أدوات إدارة التهيئة تستطيع إظهار التهيئة الفعلية Physical والمنطقية logical للشبكة بطريقة مصورة Pictorially. إن أدوات إدارة الأداء تستطيع بواسطة الجرافيك إظهار أداء حالة الأجهزة والوصلات بواسطة الألوان والصور المتنوعة. وعندما يقوم برنامج إدارة الشبكة بتوفير طريقة آلية للكشف Auto-discovery عن أجهزة الشبكة وبعد ذلك يتم رسم خريطة الشبكة Auto-mapping فإن ذلك تُعتبر فوائد إضافية.

إن تطبيق الطرق القياسية للاستفسار عن أجهزة الشبكة تعتبر ضرورية لأن برنامج إدارة الشبكة يجب أن يكون قادرا على تفسير وتجميع المعلومات عن مكونات وعناصر الشبكة المختلفة التي تصنع من قبل مصنعي ومنتجي هذه المكونات.

3.1.2 نظام قوائم Menu متهيئ للمستخدم

يعمل نظام القوائم المتهيئ للمستخدم الموجود في برنامج إدارة الشبكة على جعل النظام يبدوا مألوفا لدى المستخدم.

4.1.2 نظام إدارة قاعدة البيانات

إن نظام إدارة قاعدة البيانات يساعد في إجراء الوظائف العديدة لإدارة الشبكة. تستطيع التطبيقات استخدام قاعدة البيانات لتخزين المعلومات. ويمكن إنشاء علاقات بين قوائم البيانات التي تساعد برنامج إدارة الشبكة في التشخيص والصيانة. وتسمح كثير من نظم إدارة قواعد البيانات للمستخدمين في توليد تقارير للمستخدم وكذلك عمل نسخ احتياطية Backup بطريقة آلية.

5.1.2 مسجل الحدث Event Log

يستخدم مسجل الحدث لتسجيل الأعمال التي تتم داخل الشبكة مرتبة زمنيا Chronologically في شكل فورمات مقروءة. ويقوم برنامج إدارة الشبكة بكتابة المعلومات في السجل عن أي أحداث معروفة تحدث في الشبكة، كما يمكنه توليد الأحداث الخاصة بشبكته. كما يمكن لأجهزة الشبكة إرسال رسائل غير متزامنة يمكن تفسيرها على أنها أحداث للشبكة. وبغض النظر عن كيفية تعلم البرنامج عن أحداث الشبكة، فإنه يجب على البرنامج توفير سجل للحدث وذلك لمساعدة مهندس الشبكة في معرفة التطورات الجديدة التي تحدث في شروط الشبكة Network Conditions.

2.2 الخصائص التي يجب توفرها في برامج إدارة الشبكة

- أدوات جرافيك .
- وحدة برمجة تطبيقية بينية
- أمن النظام.

1.2.2 أدوات جرافيك Graphic Tools

إن برنامج إدارة الشبكة يجب أن يوفر لمهندس الشبكة الوسائل المعينة له كي يستطيع إنشاء رسومات بيانية للبيانات بأشكال متعددة منها الرسم الخطي Line Drawing – رسم قضيبي Bar Drawing – رسم الكعكي Pie Chart Drawing. وكذلك إمكانية لدمج الرسومات البيانية مع التقارير. وهذا يكون ذا فائدة كبيرة حيث إن المديرين عادة تفضلون رؤية المعلومات على شكل رسومات بيانية بدلا من تقديم هذه المعلومات على شكل تقارير نصية Text. إن الرسومات البيانية التي توضح حركة الشبكة Network Traffic الحالية ومعدلات الأخطاء، تساعد كثيرا في إدارة الأعطال وإدارة الأداء. وأن الرسومات البيانية التي تمثل بيانات سابقة تساعد في تكوين الاتجاه نحو عزل الشبكة من عدمه.

2.2.2 وحدة البرمجة التطبيقية البينية

API (Application Programming Interface)

إن وحدة API هي عبارة عن مكتبة برمجية تسمح بالوصول إلى المعلومات التي يتم الاحتفاظ بها داخل برنامج إدارة الشبكة. تستطيع البرامج الخارجية من خلال API استخدام خريطة الشبكة، والاتحاد مع قائمة Menu النظام، وتخزين واسترجاع المعلومات من قاعدة البيانات وإرسال رسائل إلى مسجل الحدث Event Log. وبذلك فإن برنامج API يكون مهما لسببين هما:

أولا :يمكنها التكامل مع التطبيقات التي تباع مع منتجات الشبكة.

ثانيا :تسمح للمهندس بكتابة البرامج الخاصة بهم والتي تناسب الوسط المحيط.

ويفضل أن تكون وحدة API ذات معايير قياسية وتصلح للاستخدام مع العديد من برامج إدارة الشبكات. ويعتبر برنامج OSF DME مثالاً مناسباً يحقق المواصفات القياسية لوحدة API من أجل برنامج إدارة الشبكة.

3.2.2 أمن النظام System Security

أحد الخواص الهامة لبرنامج إدارة الشبكة هو أن يحتوي على نظام لتحقيق الأمن لنفسه داخل الشبكة. إن برنامج إدارة الشبكة والتطبيقات المصاحبة لها تحتوي على معلومات هامة جدا عن الشبكة تشمل: بيانات تهيئة أجهزة مكونات الشبكة – أمن الشبكة وتطبيقاتها – بيانات الأداء – طرق الحسابات وغيرها. وهذه المعلومات تكون مفيدة لقراصنة Crackers الشبكة الذين قد يحاولون اقتحام أمن الشبكة. إن الجزء المتعلق بأمن برنامج إدارة الشبكة يفضل أن يكون إضافي إلى ما يستطيع أن يقدمه نظام التشغيل من توفير وسائل للحماية والأمن.

إن الوظائف الأساسية لبرنامج إدارة الشبكة يجب أن تمكن مهندس الشبكة من تحقيق كل الأعمال المتعلقة بمناطق إدارة الشبكة. ويستطيع مهندس الشبكة أن يستفسر عن كل

معلومات الأجهزة من خلال برنامج إدارة الشبكة. وأن يستخدم هذه المعلومات بعد ذلك بحسب احتياجاته.

مثال : بفرض أن مهندس الشبكة يريد **إنشاء مخطط بياني يوضح علاقة استخدام وصلة توالي** Serial Link Utilization، لكل الوصلات في الشبكة. في هذه الحالة فإنه يتبع الخطوات التالية:

1- يحدد نوع المعلومات التي يحتاجها من كل مكونات الشبكة(عادة يكون عدد الحروف bytes المرسلة أو المستقبلة من كل وحدة بينية Interface).

2- يسجل الأرقام التي تم تحديدها في جدول برنامج إكسل Excel ويحصل على الرسم البياني المطلوب.

وتعتبر الخطوة الأولى هي الأكثر صعوبة. فعلى الرغم من أن برنامج إدارة الشبكة يستطيع استخدام طرق قياسية للاستفسار عن كل مكونات الشبكة، فإن كل مكون ربما يحتفظ بالبيانات بشكل منفرد Unique خاص به فقط. إن الوسط المحيط في مجال الشبكات حاليا ينظم حفظ أجزاء المعلومات على أشكال قياسية تسمى قاعدة المعلومات الإدارية MIB(Management Information Base). وهذا يعني أنه إذا تم معرفة جزء من المعلومات فإن ذلك ينطبق على كل أجهزة الشبكة، على الرغم من أن نظام قاعدة المعلومات الإدارية MIB يحتوي عادة على المئات من أجزاء المعلومات المنفردة Unique والتي تحتاج مزيدا من الفحص لتحديد حالتها.

ويوجد العديد من حزم برامج إدارة الشبكات المتوفرة حاليا في الأسواق،

وفيما يلي أمثلة لبعض هذه البرامج:

- برنامج من إنتاج شركة "صن" هو Sun Connect Sun Net Manager
- برنامج من إنتاج شركة هيوليت بيكارد HP (Hewlett Packard) OpenView
- برنامج من إنتاج شركة أي-بي-أم IBM Netview / AIX
- برنامج شركة أي- آند- تى AT & T StarSentry

إن كلاً من هذه البرامج توفر الخصائص الأساسية التي تم شرحها سابقا، بالإضافة إلى توفير بعض الإضافات. فعلى سبيل المثال، فإن برنامج شركة أي–بى–إم يكون مبنياً على أساس برنامج شركة هيوليت بيكارد، ويستخدم فهرساً يسمح للمستخدمين تتبع مشاكل الشبكة. وأن برنامج شركة "صن" يسمح للمستخدمين بإنشاء رسومات بيانية ثلاثية الأبعاد لتمثيل معلومات الشبكة. وبغض النظر عن المنتجات المختلفة، فإن الهدف من برنامج إدارة الشبكة هو توفير الوظائف العامة الأساسية لإدارة الشبكة ككل بفاعلية وكفاءة.

تدريب (1)



أجب بلا أو نعم فيما يلي :

1) ينبغي أن يحتوي برنامج إدارة الشبكة على المكونات وحدة واجهة رسومية للمستخدم.

2) ينبغي أن يحتوي برنامج إدارة الشبكة على المكونات خريطة لإظهار الشبكة.

3) ينبغي أن يحتوي برنامج إدارة الشبكة على المكونات نظام إدارة قاعدة البيانات.

4) ينبغي أن يحتوي برنامج إدارة الشبكة على المكونات نظام قوائم معالجات الشبكة ومسجل للحدث.

4. معماريات إدارة الشبكة

Network Management Architectures

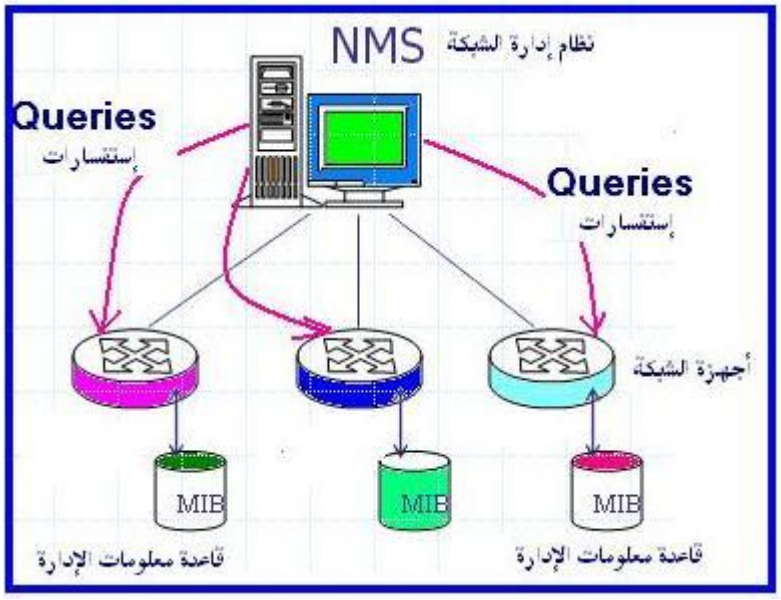
عزيزي الدارس، يستطيع برنامج إدارة الشبكة استخدام معماريات متعددة لأداء وظائفه. ويوجد ثلاثة أنواع شائعة من معماريات إدارة الشبكة هي:

- العمارة المركزية Centralized
- العمارة الهرمية Hierarchical
- العمارة الموزعة Distributed

ولا يوجد في هذه التقسيمات معمارية أحسن من غيرها. فإن كلاً منها له خصائصه التي تجعله يعمل بشكل جيد في الوسط المحيط المناسب له. والقاعدة البديهية هي أن يستخدم النظام المعماري لإدارة الشبكة الذي يكون أقرب إلى الهيكل المؤسسي. حيث إنه في حالات كثيرة فإن هيكل الشبكة يكون في شكل مشابه.

1.3 العمارة المركزية

في البناء المعماري المركزي يتم تنصيب برنامج إدارة الشبكة على نظام كمبيوتري واحد عند الموضع المسئول عن واجبات إدارة كافة الشبكة، كما موضح في شكل2.4 .



شكل2.4 يوضح نموذج بنائي عمارة مركزية لإدارة الشبكة.

يستخدم النظام قاعدة بيانات وحيدة مركزية. من أجل جميع الإضافات، فإن هذا النظام يتم نسخه احتياطيا Backed up على نظام آخر خلال فترات منتظمة. وعلى الرغم من أن النظام المركزي هو نقطة التركيز لإدارة الشبكة، فهو يستطيع السماح بالاتصال وتوجيه الأحداث إلى وحدات إظهار Consoles (وحدة الإظهار هذه عبارة عن شاشة عرض مزودة بوحدة مفاتيح) أخرى تعمل من خلال الشبكة.

مميزات برنامج إدارة الشبكة المركزية :

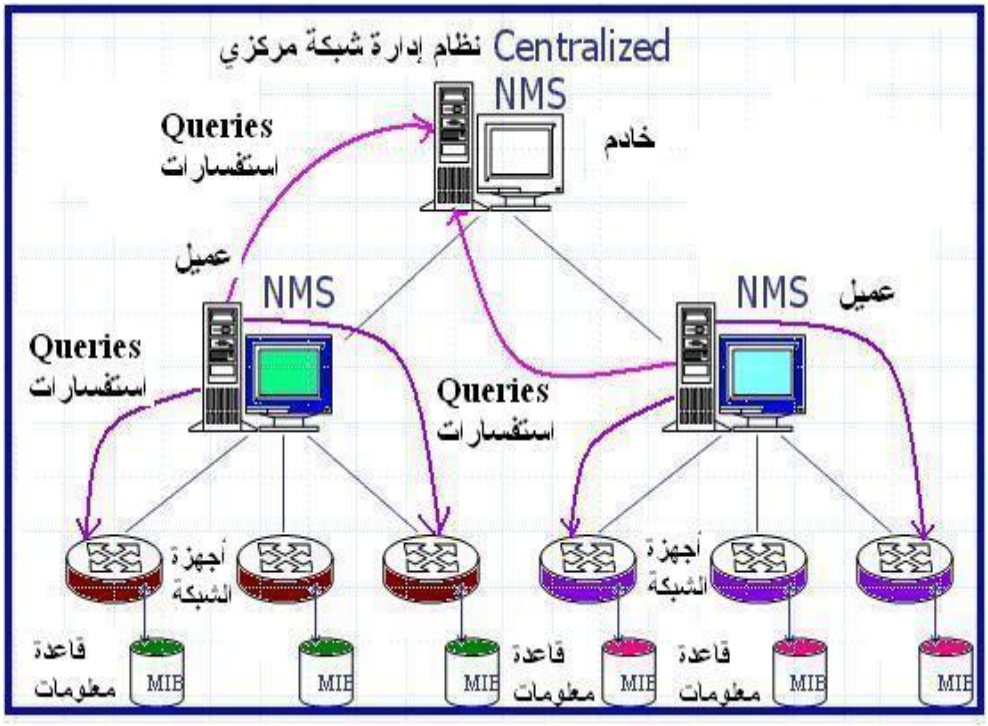
- **يدير الأحداث والإنذارات.**
- **يدير المعلومات.**
- **يدير الاتصال بكل التطبيقات الإدارية.**

ويستطيع مهندس الشبكة استعمال مكان منفرد لمشاهدة جميع التحذيرات Alerts والأحداث التي تكون ذات فائدة لتشخيص وحصر المشاكل. إن وجود مكان وحيد يوصل لكل التطبيقات الإدارية والمعلومات في الشبكة يفي بالغرض ويحقق الوصول Accessibility، وتكون عملية الأمن أكثر سهولة في صيانتها. ومن الناحية الفعلية Physically فإن محطة إدارة الشبكة يمكن أن توضع في مكان مغلق في منطقة محظور دخولها، وأن يسمح بدخولها فقط للمستخدمين المعنيين بالشبكة. إن اعتماد تأدية كل وظائف إدارة الشبكة على نظام مركزي منفرد لا يوفر حماية كافية. لأنه لا يحتوي على نظم فائضة Redundant أو نظم سماحة بالخطأ Fault Tolerant. ولهذا فإنه يجب عمل نسخ احتياطية كاملة Full Backup يتم الاحتفاظ بها في مكان آخر. وعندما يتم زيادة عناصر إضافية للشبكة، ربما يسبب ذلك صعوبة وتكلفة لتوسعة النظام الفردي للتعامل مع الأحمال الضرورية. إن العيب المميز في هذا النظام المعماري المركزي هو أنه يتم الاستفسار عن كل أجهزة الشبكة من مكان واحد. وهذا يسبب وجود عبء حمل حركة Traffic Load على كل وصلات أجهزة الشبكة، وكذلك زيادة عبء الأداء Throughput. وعندما تتأثر وصلات إدارة الشبكة فإن جميع قدرات الشبكة قد تفقد.

ومن أمثلة العمارة المركزية لإدارة الشبكات، هو برنامج شركة أي–بي–إم المسمى IBM NetView الذي يعمل على حاسب مضيف ويحقق كل أنشطة إدارة الشبكة المعمارية من نوع SNA (System Network Architecture). ويستطيع المستخدم تحقيق نقاط اتصال متعددة إلى مركز النظام، وتسمح هذه النقاط بالاستفسار واستقبال أحداث الشبكة وكذلك مخاطبة شاشة إظهار الشبكة.

2.3 العمارة الهرمية

عزيزي الدارس، تستخدم عمارة إدارة الشبكة الهرمية نظماً متعددة، ويوجد به نظام وحيد يعمل كخادم مركزيCenter Server، أما النظم الأخرى فتعمل كعملاء Clients. ويبين شكل2.5 نظام العمارة الهرمي. إن بعض وظائف برنامج إدارة الشبكة تكون موجودة على الخادم، وبعض الوظائف الأخرى تؤدي بواسطة العملاء Clients.



شكل2.5 نموذج يوضح العمارة الهرمية.

مثال: يستطيع مهندس الشبكات تهيئة نظم عملاء منفصلة وذلك بإجراء عملية انتخاب Polling لرصد أجزاء مختلفة من الشبكة. ويمكن لبرنامج إدارة الشبكة استخدام تقنيات قاعدة البيانات التي تعمل بنظام الخادم/العميل Client/Server. في هذه الحالة فإن

العملاء لا يكون لها نظم قواعد بيانات منفصلة، ولكنها تستخدم قاعدة بيانات الخادم المركزي من خلال الشبكة.

وبسبب أن وجود النظام المركزي في العمارة الهرمي مهم جدا، لذلك يتم عمل نسخ احتياطية Backup لتحقيق فائض Redundancy.

مميزات برنامج إدارة الشبكة المعماري الهرمي منها ما يلي:

- **لا يعتمد على نظام منفرد.**
- **توزيع وظائف إدارة الشبكة.**
- **رصد الشبكة يكون موزعاً خلال الشبكة.**
- **مخزن المعلومات يكون مركزياً.**

إن استخدام الطريقة الهرمية تساعد في برنامج إدارة الشبكة على تخفيف واحدة من المشاكل الموجودة في الطريقة المركزية، وذلك بواسطة توزيع أعمال إدارة الشبكة بين النظام المركزي والعملاء. ويستطيع مهندس الشبكة إسناد عمليات رصد Monitoring الشبكة إلى العملاء، وبذلك يتم توفير سعة نطاق Bandwidth المصادر Resources داخل شبكة البيانات. أيضا وبسبب الاحتفاظ بأن تكون عمليات رصد الشبكة قريبة من النظم الطرفية End Systems يكون أكثر حرجا في توفير سعة النطاق، حيث إن العملاء ربما يحتاجون إلى كل الأعمال المتعلقة بالخادم المركزي. وسوف يتم فيما بعد دراسة خادم الرصد RMON (Remote Monitoring of Network device).

إن العديد من وظائف إدارة الشبكة تتطلب استرجاع معلومات عن الكثير من أسطح Facets الشبكة. ولهذا يكون من المفيد عادة وجود مكان مركزي للبيانات. حتى إن بعض وظائف الإدارة تكون مسئولية العملاء Clients عند استخدام الطريقة الهرمية، فإن هذا البناء مازال يوفر مكاناً منفرداً لتخزين المعلومات عن الشبكة.

وبما أن العمارة الهرمية تستخدم نظماً متعددة لإدارة الشبكة، فإنه لا يوجد مكان مركزي منفرد لإدارة الشبكة بأكملها، ربما يجعل هذا عملية تجميع المعلومات صعباً إلى حد ما، وكذلك يستغرق وقتا من مهندس الشبكة. وعامل آخر هو أن قائمة الأجهزة التي تدار بواسطة كل عميل، تحتاج أن يتم تحديدها مسبقا من الناحية المنطقية ويتم تهيئتها يدويا. وإذا لم تتم هذه العمليات بدقة، فقد يؤدى ذلك الي أن كلا من النظام المركزي والعميل قد يقوما بالرصد والانتخاب على نفس الجهاز. أحد النتائج الممكنة التي قد تسببها هذه المشكلة هو أن يتم استهلاك Consumption سعة النطاق بنسبة مرتين أكثر على الشبكة لأغراض إدارة الشبكة.

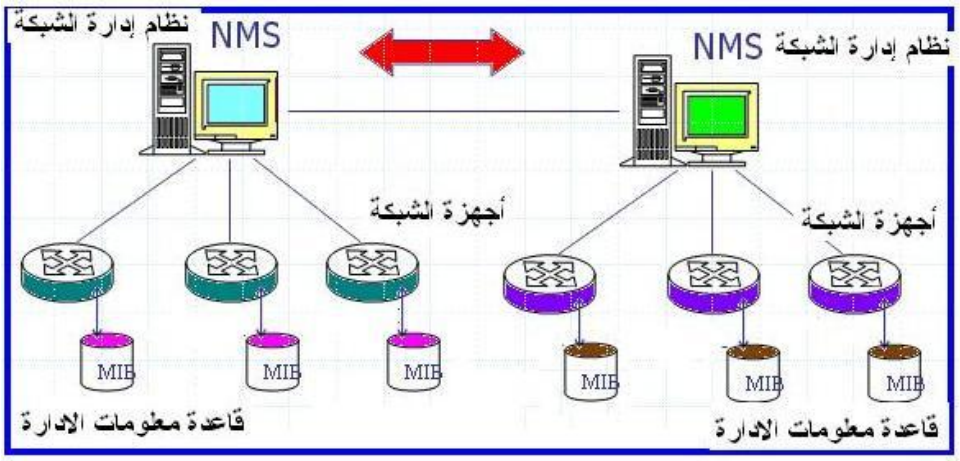
ومن أمثلة بعض الحزم البرمجية الشائعة التي تستخدم العمارة الهرمية ما يلي:

- برنامج من إنتاج شركة "صن" هو Sun Connect Sun Net Manager
- برنامج من إنتاج شركة هيوليت بيكارد HP (Hewlett Packard) OpenView
- برنامج من إنتاج شركة أى–بي–أم IBM Netview / AIX
- برنامج شركة أتي– أند– تى AT & T StarSentry

وتعمل هذه الحزم البرمجية بأسلوب هرمي، وتسمح لمهندس الشبكة في تشغيل برنامج إدارة الشبكة بالتوازي Concurrently.

3.3 العمارة الموزعة

تجمع العمارة الموزعة خصائص كلّ من العمارة المركزية والعمارة الهرمية. ويبين شكل2.6 نموذج للعمارة الموزعة. فبدلا من استخدام برنامج إدارة مركزي أو برامج هرمية، فإن العمارة الموزعة تستخدم برامج إدارية نظير Peer Platforms متعددة. أحد هذه البرامج يعمل قائدا لمجموعة من النظم الإدارية النظيرة. وكل برنامج نظير منفرد يمتلك قاعدة بيانات كاملة للأجهزة خلال الشبكة بأكملها. وهذا يسمح له بتحقيق وظائف مختلفة، ويرسل تقرير النتائج إلى النظام المركزي.



شكل2.6 يوضح نموذج لبناء العمارة الموزعة.

وبما أن الإدارة الموزعة تجمع معا كلاً من الطريقة المركزية والهرمية فهي بذلك تحقق مميزات كلا من الطريقتين.

مميزات برنامج إدارة الشبكة الموزعة :

- **تخصيص مكان منفرد لكل معلومات الشبكة وكذلك التحذيرات والأحداث**
- **تخصيص مكان منفرد للوصول إلى التطبيقات الإدارية.**
- **لا تعتمد على نظام منفرد.**
- **توزيع وظائف إدارة الشبكة.**
- **توزيع الرصد من خلال الشبكة.**

وتعتبر تقنية خادم مضاعفة استنساخ قاعدة البيانات مفيدا بدرجة كبيرة لهذا النوع من برامج إدارة الشبكات. إن خادم الاستنساخ يحتفظ بقواعد بيانات متعددة على نظم مختلفة متزامنة تماما. إن نظام خادم الاستنساخ قاعدة البيانات بحد ذاته هو نظام معقد. حيث إنه ؛في الواقع يسبب عبء اتصال Communication Overhead مصاحب لعملية

التزامن. وهذا يؤدي إلى استهلاك مصادر شبكية كثيرة مقارنة بنظام تقنية قاعدة البيانات المستخدمة في نظام الخادم/العميل.

تمرين (2)



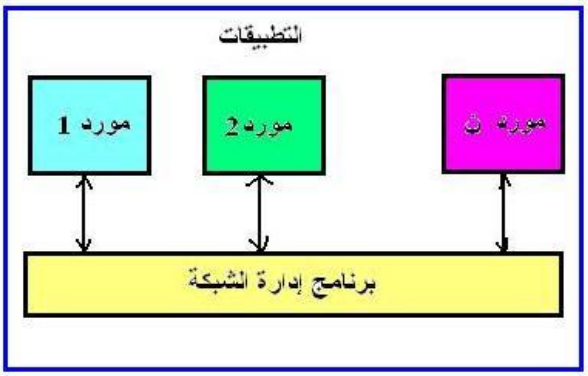
أجب بلا أو نعم

1) من خصائص العمارة الهرمية أنها لا تعتمد على نظام منفرد.
2) من خصائص العمارة الهرمية توزيع وظائف إدارة الشبكة .
3) من خصائص العمارة الهرمية رصد الشبكة يكون موزعاً خلال الشبكة.
4) من خصائص العمارة الموزعة يتم توزيع الرصد من خلال الشبكة.
5) من خصائص العمارة الموزعة يتم فيها إعدادات وظائف إدارة الشبكة.
6) من خصائص العمارة الموزعة تخصيص مكان منفرد لكل معلومات الشبكة.

4. تطبيقات إدارة الشبكة

عزيزي الدارس، يوفر برنامج إدارة الشبكة وظائف عامة لإدارة الشبكة. وعلى العكس من ذلك فإن تصميم تطبيقات إدارة الشبكة هو لمساعدة مهندس الشبكة في إدارة مجموعة خدمات أو أجهزة معينة. ويوضح شكل 2.7 العلاقة بين برنامج إدارة الشبكة وبين التطبيقات. إن كثيراً من تطبيقات إدارة الشبكة قد تم تطويره من قبل منتجي أجهزة الشبكات لمساعدة المستخدمين في إدارة أجهزتهم. فعلى سبيل المثال : فإن مصنعي أجهزة الشبكات مثل(المودم Modem– المجمع hub – الجسر Bridge) قد قاموا ببناء مجموعة من التطبيقات المناسبة Suite كي تعمل بالترابط مع برنامج إدارة الشبكة. وذلك لتزويد مهندس الشبكة بمجموعة متماسكة Cohesive من الأدوات. وباستخدام هذه التقنيات، فإن مهندس الشبكة يحتاج فقط شراء الأدوات الضرورية لإدارة مجموعة معينة

من الأجهزة. فعند محاولة إدارة مجموعة مفاتيح ربط الشبكات(المجمع) hub، وخادم الملفات – على سبيل المثال– يمكن لمهندس الشبكة أن يسأل موردي أجهزة الشبكة Vendors إذا كانوا يمتلكون مجموعة تطبيقات معينة تعمل بالتواصل مع برنامج إدارة الشبكة. وبذلك نحصل على نظام إدارة شبكة يوفر كل الأعمال العامة لبرنامج الإدارة والتطبيقات. ويمكننا ذلك من إدارة خصائص معينة على جهاز التوصيل hub وخادم الملفات باستخدام نفس وحدة الواجهة الرسومية للمستخدم. وتحقيق التواصل من خلال نفس قائمة النظام، والاستفسار من نفس قاعدة بيانات النظام.



شكل2.7 العلاقة بين برنامج إدارة الشبكة والتطبيقات.

وتهدف تطبيقات إدارة الشبكة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- أن تعمل مع برامج إدارية متعددة.
- إدارة مجموعة محددة من الأجهزة بكفاءة.
- تجنب حدوث تداخل over lap مع برنامج إدارة الشبكة.
- تحقيق التكامل مع برنامج إدارة الشبكة من خلال وحدة API وقائمة النظام.

وكمثال على ذلك: فإن مصنعي وحدة المجمع Hub يستطيعون بناء تطبيقات تظهر الوصلات الفعلية الموجودة على هذه الوحدة، وذلك عندما يقوم المستخدم بتحديد هذه الوحدة على خريطة الشبكة. وقد يسمح هذا التطبيق للمستخدم بتهيئة بعض خصائص

جهاز المجمع، وتشغيل بعض المنافذ Ports ويجعلها في حالة تشغيل On أو حالة عدم تشغيل Off، أو رصد معدلات الخطأ Error Rates، أو معرفة سرعة الأداء Throughput. وهذا التطبيق قد يساعد في إتمام تأدية وظائف إدارة الأداء بجهاز المجمع

إن تطبيقات **إدارة الشبكة لا ينبغي أن تنشئ تطبيقات يمكن أن تتداخل مع برنامج إدارة الشبكة**، لأن هذا التداخل قد ينتج عنه إيجاد طرق متعددة، يمكن أن تؤدى نفس النتائج التي يمكن الحصول عليها من برنامج إدارة الشبكة. وربما يؤدي ذلك إلى إرباك الوحدة البينية Interface للمستخدم. أيضا فإن إنتاج خصائص قد تكون موجودة في برنامج إدارة الشبكة يؤدي إلى ضياع مجهود مطوري النظم والتطبيقات. والاستثناء الوحيد فقط لهذه القاعدة يكون عندما لا يقوم برنامج إدارة الشبكة بتوفير الخصائص التي تحتاجها التطبيقات. وكمثال على ذلك:

إذا قام برنامج إدارة الشبكة بتوفير إمكانية إنتاج رسومات خطية Line Graphs ولكن التطبيق يحتاج وجود رسومات دائرية Pie Charts، فإن مطوري التطبيقات يقومون بتوفير هذه الخصائص. عندما توجد تطبيقات متعددة – يتم إنتاجها بواسطة مطورين متعددين– وكل منتج منها ينتج خرائط دائرية مع وحدات المواجهة المصاحبة لها، فإن مطوري التطبيق ربما تستعجل منتجي برامج إدارة الشبكة بعدم إجراء (إنتاج) هذه الخصائص، وذلك كي لا تسبب إرباكاً محتملاً للمستخدم.

إن تطبيق إدارة الشبكة يكون أحد أهدافه أيضا، هو أن **يتم إجراء التطبيق من خلال وحدة API وقائمة النظام. وهذا يسمح للمستخدم برؤية التطبيقات وإدارة شكل نظام الشبكة في وضع موحد** Uniform. إن وحدة API تسمح بوجود وحدة مواجهة برمجية لبرنامج إدارة الشبكة. كما أن وحدة القوائم بالنظام تسمح بتشغيل برامج التطبيق من نفس قائمة النظام الذي يراه المستخدم على نفس برنامج إدارة الشبكة. إن عملية التكامل مع التطبيق من خلال قائمة النظام– في العديد من برامج إدارة الشبكة– لا تتطلب أكثر من عملية

تحرير ملف نصي. إذا تم تنفيذ التطبيق كعملية منفصلة، فإن التكامل مع القائمة يكون عادة عمل معتاد. إذا كانت كل التطبيقات التي يستخدمها مهندس الشبكة في برنامج إدارة الشبكة تتم بالتعاون من برنامج إدارة الشبكة بنفس الأسلوب، فإن ذلك يمكن أن يوفر كثيرا من الخصائص التي تساعد على تحقيق إدارة الشبكة.

إن التطبيق الذي يكون متاحا لبرنامج إدارة واحد فقط، يرغم مهندس الشبكة على أن يستخدم هذا البرنامج فقط لإدارة وظائف الشبكة. وهذا ليس حلا مناسبا، لأن برنامج الإدارة هذا ربما لا يوفر الخصائص الضرورية لدعم التطبيقات الأخرى التي قد تحتاجها. إن الهدف من تطبيقات إدارة الشبكة هو أن تعمل مع كل برامج إدارة الشبكة الشائعة. ولكن عملية التكامل هذه، تتطلب وجود مخطط دقيق للاحتفاظ بعمليات تحديث المنتجات، لتواكب التغيرات التي تحدث في برامج إدارة الشبكة، وذلك كلما ظهر منتج إدارة شبكة جديد.

5. طريقة اختيار نظام إدارة الشبكة

عزيزي الدارس، يتم بناء نظام إدارة الشبكة من جزأين أساسيين هما: برنامج إدارة الشبكة، والتطبيقات المصاحبة له. وبواسطة اختيار هذين المكونين بعناية فإنه يمكن أن يتم بناء نظام يساعد مهندس الشبكة في تحقيق الأعمال المطلوبة في مجال إدارة الشبكات. وفيما يلي بيان الخطوات العملية التي تساعد على اختيار نظام إدارة الشبكة:

- عمل بيان بالأجهزة.
- وضع أولويات Priorities لمجالات أعمال إدارة الشبكة.
- عمل مسح Survey لتطبيقات إدارة الشبكة.
- اختيار برنامج إدارة الشبكة.

الخطوة الأولى: هي تحديد أجهزة شبكة البيانات. وغالبا تتضمن هذه القائمة: محطات العمل – الحاسبات الشخصية – معالجات المقدمة والمؤخرة Front-end Processors – المتحكمات Controllers – بوابات الطريق Gate Ways – مفاتيح – موجهات –

قناطر – وحدات توصيل Hub – طابعات – أجهزة مودم. ونحتاج معرفة إن كانت هذه الأجهزة يمكن إدارتها بواسطة بروتوكولات الشبكة، سواءاً كانت هذه البروتوكولات قياسية، أو غير ذلك (ذو ماركة مسجلة Proprietary). إذا كان الجهاز لا يمكن إدارته بواسطة بروتوكول الشبكة القياسي، لا يتم حذفه من قائمة الأجهزة، فإن برنامج بوابة الطريق ربما يتيح لنا توفير ترجمة Translation بين بروتوكول الجهاز والبروتوكول القياسي. وبعد إنشاء قائمة الأجهزة، فإننا نحتاج عمل أولويات للأجهزة ذات المهام الحرجة Critical Mission. فعلى سبيل المثال: فبالرغم من أنه يكون من المرغوب فيه إدارة جميع طابعات الشبكة. ربما تكون إدارة هذه الأجهزة ذات أولوية أقل من إدارة معالجات المقدمة والمؤخرة والتي تقوم بتوفير عمليات الاتصال بالحاسب الكبير Mainframe.

الخطوة الثانية: هي وضع أولوية لمجالات إدارة الشبكة الخاصة بالمؤسسة. في حالات كثيرة يمكن أن يكون المجال المهم جدا في إدارة الشبكة هو إدارة الأعطال. على الرغم من أن المؤسسة قد تعطي أولوية أولى لأمن الشبكة أو لتهيئة الشبكة، وبذلك فإن هذه الخطوة تكون ضرورية لأنها تحدد الاحتياجات الأكثر أهمية لإدارة تطبيقات الشبكة وأجهزتها.

الخطوة الثالثة: هي إيجاد تطبيقات إدارة الشبكة التي تساعد على تحقيق المجالات الأساسية في إدارة الشبكة وأجهزتها – والتي تم تحديدها في الخطوة السابقة. إن تطبيقات إدارة الشبكة تساعد في إتمام مجالات أعمال إدارة الشبكة. وبدون هذه التطبيقات فإن الوظائف العامة لبرنامج إدارة الشبكة هي التي تساعد على إتمام أعمال إدارة الشبكة. وباستعمال التطبيقات المصممة لإدارة الأجهزة يستطيع مهندس الشبكة وضع أولويات تسمح بتخصيص مصادر فعالة لإدارة الشبكة بدلا من بناء تطبيقات تسمح بتحقيق إدارة الشبكة.

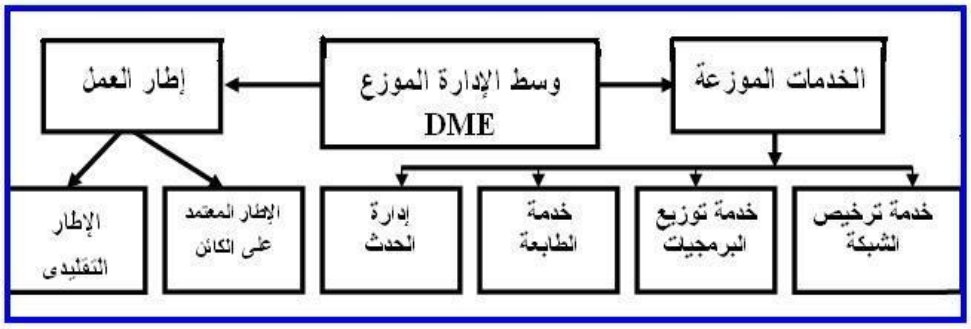
الخطوة الرابعة: هي اختيار برنامج إدارة الشبكة. من الطبيعي أن تكون التطبيقات التي يتم اختيارها جميعها سوف تعمل بواسطة برنامج إدارة الشبكة. إذا كانت هذه التطبيقات تعمل على برنامج إدارة شبكة واحد فقط، فإن هذا الاختيار يكون مباشرا. أما إذا كان هناك اختيار لعدة برامج لإدارة الشبكة، فإنه يجب اختيار برنامج إدارة الشبكة الذي يناسب

معمارية الشبكة التي تزمع المؤسسة في التخطيط لإدارتها. على سبيل المثال، إذا كانت المؤسسة تخطط لإنشاء مركز إدارة شبكة مركزي واحد، دون الاحتياج إلى إنشاء شبكات عند مواقع أخرى، فإن برنامج الإدارة المركزي أو الهرمي يكون هو الأفضل. إذا كانت المؤسسة تخطط لإنشاء مراكز إدارة شبكة ذات فائض متعدد Multiple Redundant من خلال الشبكة، فإن اختيار إدارة شبكة موزع يكون هو الأنسب. على سبيل المثال، إذا كان برنامج إدارة الشبكة المناسب لشبكة البيانات يتطلب عتاد لا تملكه المؤسسة، ولا تستطيع توفيره فإنه يكون من الأفضل اختيار برنامج إدارة شبكة أقل من المناسب بحيث يمكن تشغيله على العتاد الذي تملكه المؤسسة أو تستطيع توفيره. إن برنامج إدارة الشبكة، يحتاج وجود عتاد لتشغيله، وإذا لم يتوفر هذا العتاد فإن ذلك يجعل مهمة برنامج إدارة الشبكة صعبا. ويوجد متاحا في الأسواق، برامج إدارة شبكات تعمل على نظم عتاداً متنوعة (تشمل: الحاسبات الشخصية – محطات العمل – الحاسبات الكبيرة) وكذلك برامج مناسبة لنظم عتاد متعددة.

وباتباع الخطوات السابقة فإن مهندس الشبكة يستطيع اختيار نظام إدارة الشبكة الذي يعمل بطريقة جيدة على شبكة البيانات التي توفرها المؤسسة.

6. إدارة الوسط الموزع DME

قامت مؤسسة "إيجاد البرامج المفتوحة OSF" وهي إحدى المؤسسات التي تستكشف التقنيات التي تستخدم في صناعة الحاسبات بإصدار البناء الهيكلي لنظام تقنية "إدارة الوسط الموزع DME" وهى تقنية خاصة بالتعامل مع مشاكل أجهزة إدارة الشبكة الموزعة. وتقوم هذه المؤسسة بتحديد الطرق القياسية لإتمام وظائف تطبيقات ونظم إدارة الشبكات. وعندما تتبع برامج تطبيقات ونظم إدارة الشبكات هذه المواصفات القياسية عند تنفيذ هذه الخصائص، فإنه يتم تحقيق طريقة موحدة تحدد المجالات الوظيفية لإدارة الشبكة. وبذلك تؤدي هذه الطريقة إلى إيجاد مرونة عظيمة وسوق منتجات مفتوحة لمهندس الشبكات. وقد قامت مؤسسة OSF بإصدار البناء الهيكلي لنظام DME كما هو مبين في شكل2.8 .



شكل2.8 هيكلية نظام إدارة الوسط الموزع DME.

الجزء الأول من هيكل DME .. إطار العمل :

يحدد إطار العمل اتجاهين يمكن أن يستخدمهما برنامج إدارة الشبكة هما:

الاتجاه الأول : إطار العمل التقليدي

الاتجاه الثاني الإطار المعتمد على الكائن.

ويستخدم إطار العمل التقليدي **نظام الخادم/العميل التقليدي لإدارة برامج وتطبيقات الشبكة.** أما إطار العمل المعتمد على الكائن Object Oriented Framework فهو يناسب بيئة التقنيات المعتمدة على الكائن.

الجزء الثاني من هيكل DME .. الخدمات الموزعة :

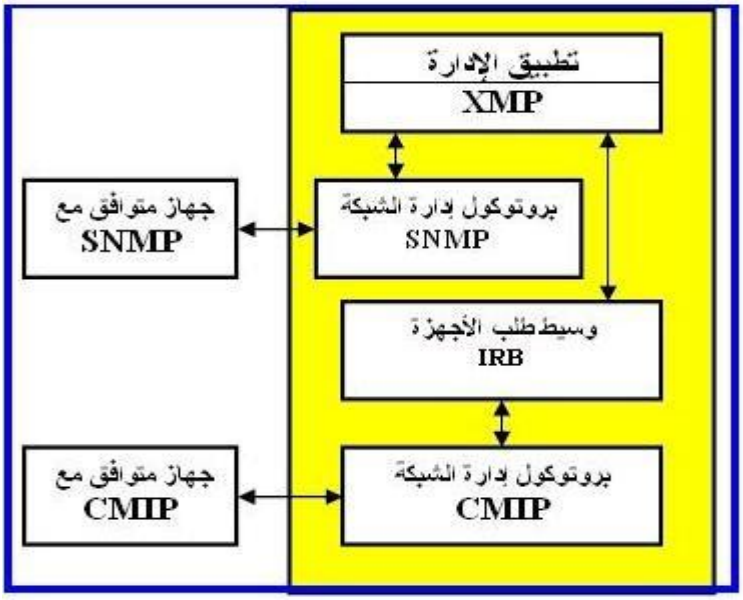
وهي تصنع من كل الخدمات التي تساعد في إدارة الوسط الموزع، مثل إدارة الحدث – خدمة الطابعة – طرق البرمجيات الموزعة – خدمات ترخيص الشبكات.

الجزء الأول إطار العمل .. الإطار التقليدي:

يشتمل الإطار التقليدي لنموذج DME على أجهزة شبكات متعددة، والبروتوكولات الموجودة شائعة الاستخدام في غالبية شبكات البيانات، كما هو موضح في شكل2.9. ويستعمل هذا الإطار في شبكات الخادم/العميل، ويمثل الخادم نظام إدارة الشبكة ويمثل العميل أجهزة الشبكة. **ويحدد إطار العمل التقليدي المواصفات القياسية التي يوفرها برنامج إدارة الشبكة والتطبيقات المصاحبة هي:**

- وحدة واجهة المستخدم الرسومية GUI.

- طريقة للاستفسار عن البيانات من الشبكة.
- طريقة من أجل التطبيقات لفهم المعلومات الإدارية.
- وحدة مواجهة البرامج التطبيقية API .



شكل2.9 مكونات إطار عمل الإدارة التقليدي DME.

يتم تحقيق المواصفات القياسية لوحدة واجهة المستخدم الرسومية GUI باستخدام X11 Motif (وهي مجموعة برمجيات مكتبية توفر تطبيقات من خلال نظام نوافذ موزعة). ويستطيع مهندس البرمجيات استخدامها في كتابة التطبيقات، كما أنه يمكن تشغيلها على محطات عمل وحاسبات شخصية متنوعة. ويستخدم الإطار التقليدي طريقتين لتجميع البيانات من الشبكة هما برتوكول SNMP وبروتوكول CMIS/CMIP. وبذلك يستطيع هذا البناء إدارة كل الأجهزة التي تدعم بروتوكول SNMP وكذلك الأجهزة التي تدعم CMIS/CMIP.

ويتم بناء وحدة مواجهة البرامج التطبيقية API باستخدام XMP (X Management Application Interface). وهذه الوحدة توفر طريقة اتصال لكل من بروتوكول

SNMP وبروتوكول CMIS/CMIP. ولكن هذين البروتوكولين لهما قواعد مختلفة تحكمهما معلومات الإدارة الهيكلية لهما. وهذا يجعل ضرورة أن يستعمل XMP طريقتين مختلفتين لتوصيل هذه البروتوكولات. إن XMP يوفر اتصالاً مباشراً مع البروتوكول SNMP. ولكن يوجد مستوى آخر مجرد هو وسيط طلب الأجهزة (Instrumentation IRB Request Broker) الذي يحاول توفير وحدة بينية مبسطة للبروتوكول CMIS/CMIP كي يسمح لمطوري التطبيقات برؤية أجهزة الشبكة ككائنات يمكن إدارتها. وهذا المستوى المجرد Abstract يسمح بتصميم برتوكول CMIS/CMIP المعتمد على الكائنات كي يعمل من خلال إطار العمل التقليدي. إن وحدة IRB تسمع بالتطبيقات بأن ترى أجهزة الشبكة ككائنات.

الجزء الاول إطار العمل .. الجزء المعتمد على الكائن

والكائن Object هو عبارة عن كيان برمجي تم تحديده وله صفات خاصة به وكذلك دوال Methods تحكم سلوكه، وأعمال داخلية. إن الهيكل الداخلي للكائن يكون غير معلوم Hidden خارج الكائن. إن التطبيقات التي تستخدم الكائن تحتاج أن تعرف صفات الكائن ودوال الكائن. إن الكائنات تخفي التعقيدات وتسهل بناء التطبيقات المعقدة بواسطة تقسيم الأسطح الكثيرة للتطبيق وجعلها مكونات صغيرة غير قابلة للتجزيء Indivisible.

على سبيل المثال: نفترض أنه تم إنشاء تطبيق تقرير موضحا نسبة زمن بداية التشغيل Up-time لكل وصلات التوالي الموجودة في شبكة البيانات. يمكن اعتبار وصلة التوالي هي كائن له الخصائص الخاصة به (المتغيرات) وكذلك الدوال الخاصة به(سلوكيات). ويمكن أن تكون خصائص الكائن "وصلة التوالي" عبارة عن سعة نطاق نقاط النهاية – التأخير الناتج عن الانتقال Propagation Delay – معدل الأخطاء لكل ثانية – سرعة البيانات في الثانية – زمن بدء التشغيل – محدد الدوائر. ويمكن أن تشمل الدوال الخاصة بالكائن "وصلة التوالي" على بداية التشغيل **استخدام اتساع النطاق Bandwidth Utilization** معدل استخدام الخطأ Error Utilization. وإذا أراد التطبيق **إنشاء**

تقرير لتوضيح نسبة بداية التشغيل لكل كائنات وصلات التوالي خلال الشهر الماضي، فإنه يمكن **أن نتبع هذه الخطوات:**

- يطلب كل الكائنات من نوع "وصلة التوالي"
- يشغل الدالة "بداية تشغيل" لكل كائنات "وصلة التوالي".
- يحسب النسبة المئوية لزمن "بداية تشغيل" خلال الشهر الماضي.

من ذلك يتضح أن الكائنات تسمح للتطبيقات بإنتاج النتائج المطلوبة بدون معرفة المكان الفعلي لكل وصلات التوالي. وأيضا معرفة أجهزة الشبكة التي تمتلك وصلات توالي ليس متطلباً مسبقاً Prerequisite. إن مؤسسة OSF تستخدم الإمكانات الموجودة في الكائنات لتعزيز إطار العمل المعتمد على تقنية الكائنات DME.

إن إطار العمل المعتمد على تقنية الكائنات DME يستخدم التقنيات المعتمدة على الكائنات لأغراض إدارة الشبكة. فبدلا من استخدام بناء الخادم/العميل، فإن إطار العمل المعتمد على تقنية الكائنات يسمح لنظام إدارة الشبكة وأجهزة الشبكة أن تبدو كأنها كائنات نظيرة Peer Objects. إن تطبيق إدارة الشبكة هو عبارة عن كائن متصل بأجهزة الشبكة يستخدم الدوال المصاحبة لها، مثل اتصال أجهزة الشبكة مع نظام إدارة الشبكة، وذلك بواسطة مناداة الدوال. إن هذه الدوال تبدأ عملها عندما يتم استلام عملية بواسطة الكائن. وهذا التركيب الهيكلي يكون مشابها لطريقة مناداة الدوال عن بعد RPC (Remote Procedure Call) التي يستعملها المبرمجون. إن وسط الحاسبات الموزعة DCE (Distributed Computing Environment) هو الذي يحدد طريقة RPC التي يستعملها إطار العمل.

إن وحدة وسيط طلب الإدارة MRB (Management Request Broker) هي عبارة عن نوع إصدار برمجي مثل المبين في إطار العمل IRB الموجود في نظام إطار العمل التقليدي. وأحد الفروق الأساسية هي أن MRB يعمل كوحدة مواجهة للعمليات المتعلقة بأجهزة الشبكة عن بعد، في كل تطبيقات الإدارة. إن وحدة MRB بدورها تقوم بالاتصال

بكائنات الإدارة عن بعد من خلال وحدة DCE RPC. فإن كائن إدارة واحد يستطيع من خلال وحدة DCE RPC بدء تشغيل الدوال الموجودة على كائن إدارة نظير آخر. إن وحدة DCE RPC تتميز بأن لها نظام أمن صارم Rigorous، وطريقة لتحديد مكان كائنات الشبكة. وعلى الرغم من أن هذه الوظائف قد تكون كثيرة ومتعددة لكي تتم بواسطة جهاز الشبكة، إلا أنه يمكن تحقيقها بسهولة بواسطة النظام. ولهذا فإن إطار العمل المعتمد على تقنية الكائن يستخدم في إدارة النظم، وهذا لا يمنع من استخدامه في إدارة الشبكة.

إن وحدة واجهة إدارة المستخدم MUI (Management User Interface) هي عبارة عن وحدة واجهة رسومية للمستخدم GUI، تستخدم في إطار العمل المعتمد على تقنية الكائنات. وتبنى وحدة MUI باستخدام النظام القياسي X11 Motif، لتوفير وحدة واجهة رسومية قياسية شائعة لكل تطبيقات الإدارة. ومن وجهة نظر تقنية الكائن، فإن وحدة MUI تمثل كائناً إدارياً يقوم بتوفير دوال تستطيع الاتصال بعناصر شاشة العرض في نظام إدارة الشبكة.

ولتحديث وحدة DME لكي تتعامل مع تقنية الكائن، فإنه يمكن استخدام وحدة موائم للبروتوكول SNMP. يستطيع هذا الموائم ترجمة العمليات الأساسية للبروتوكول SNMP كي يعمل مع دوال DME. وهذا يمّكن بروتوكول SNMP من إدارة الأجهزة ورؤيتها كأنها كائنات لها دوال.

الجزء الثاني من هيكل DME .. الخدمات الموزعة:

إن مؤسسة OSF توفر تطبيقات ضرورية للعمل مع وحدة DME

وهذه التطبيقات تشمل ما يلي:

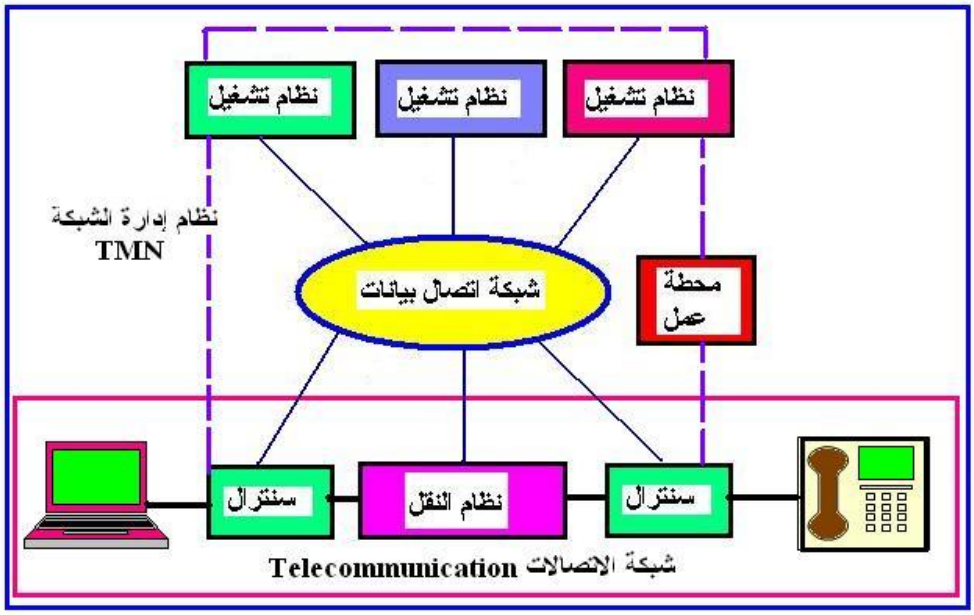
- خدمات الحدث.
- خدمات الطابعة.
- خدمات رخصة الشبكة.
- خدمات البرامج الموزعة.

وتوفر خدمات الحدث وسيلة لدخول وترشيح وتوجيه الأحداث ذات العلاقة بالشبكة في الوسط الموزع. وتقوم خدمات الطابعة بتوفير خدمة طباعة موزعة من خلال الشبكة. وتتم عملية التعامل مع رخص البرمجيات الخاصة بأعمال الصيانة والتحكم من خلال الخدمات التي توفرها وحدة خدمات ترخيص الشبكة. وتساعد خدمات البرامج الموزعة على تنصيب التطبيقات من أجل الاستخدام الموزع.

مما سبق شرحه نجد أن إطار العمل التقليدي يستطيع العمل جيدا لإدارة مكونات إدارة الشبكة مستخدما البروتوكولات القياسية المتوفرة في الأسواق. أما إطار العمل المعتمد على تقنية الكائنات فهو يستخدم في بناء تطبيقات إدارة الشبكة المعقدة (الكبيرة)، وذلك بحسب تقنية ومعمارية الشبكة.

7. إدارة شبكات الاتصال TMN

عزيزي الدارس، نشأ مقترح إدارة شبكات TMN من قبل هيئة التوحيد القياسية المعروفة باسم ITU-T والتي كانت تعرف سابقا باسم هيئة الاتصالات CCITT. وتعرف الوثيقة رقم M.3010 التوصيات الخاصة بإدارة شبكات TMN، كما يوجد بها علاقة ترابط قوية مع نظام إدارة OSI. يعمل نظام إدارة الشبكات TMN كشبكة منفصلة تربطها وحدات بينية مع شبكة الاتصالات عند نقاط اتصال مختلفة متعددة من أجل إدارتها. ويوضح شكل2.10 العلاقة بين نظام إدارة شبكات TMN وبين شبكة الاتصالات التي يقوم بإدارتها. ولتحقيق أغراض إدارة الشبكة، يتم ربط السنترالات Exchanges، ونظم النقل Transmission systems من خلال شبكة اتصالات البيانات، والتي توصل بها مجموعة من نظم التشغيل Operations Systems.

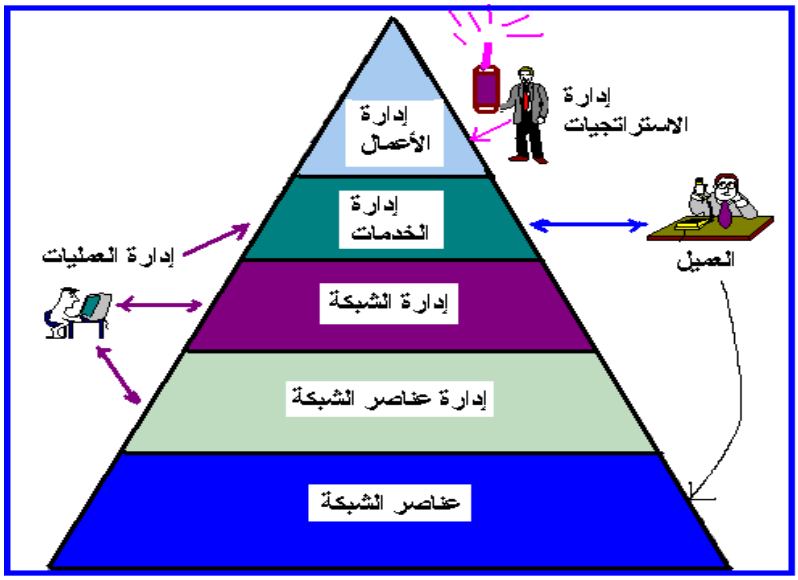


شكل2.10 نظام إدارة الشبكة TMN.

تقوم نظم التشغيل بتحقيق معظم وظائف الإدارة، والتي يمكن أن تتم آليا أو بواسطة مهندس إدارة الشبكة. كما يمكن أن يتم تحقيق وظيفة إدارية واحدة بواسطة العديد من نظم التشغيل. في مثل هذه الحالات، فإن شبكة البيانات سوف تقوم بإجراء عمليات تبادل المعلومات الإدارية بين نظم التشغيل. وتقوم شبكة اتصال البيانات أيضا بتوصيل محطات العمل Work Stations، التي تسمح لمهندس الشبكة بتفسير معلومات الإدارة. وتحتوى محطات العمل على وحدات مواجهة بينية مع المستخدمين. وتقسم أعمال إدارة الشبكات TMN إلى عدة مستويات بنائية هي:

- البناء الوظيفي Functional Architecture : وهو المختص بالوظائف الإدارية للشبكة.
- البناء الفعلي Physical Architecture : وهو مختص بكيفية تحقيق الوظائف الإدارية على الأجهزة الفعلية الموجودة في الشبكة.

- البناء المعلوماتي Information Architecture : ويصف الأعمال التي تم تطويعها من نظام إدارة OSI لتلائم نظام TMN، ويستخدم التقنيات المعتمدة على الكائن Object Oriented.
- البناء الطبقي المنطقي Logical Layered Architecture: وهو يشتمل على واحد من أحسن الأفكار التي استخدمت في إدارة شبكات TMN، وهو بناء نموذج يوضح كيفية تقسيم الأعمال الإدارية إلى هياكل حسب مسئوليات مختلفة، كما هو موضح في شكل2.11.



شكل2.11 يوضح نموذج مستويات إدارة شبكات TMN الأربعة.

ويتكون نموذج إدارة شبكات TMN، من أربعة مستويات، كما هو موضح في شكل2.11، هي:

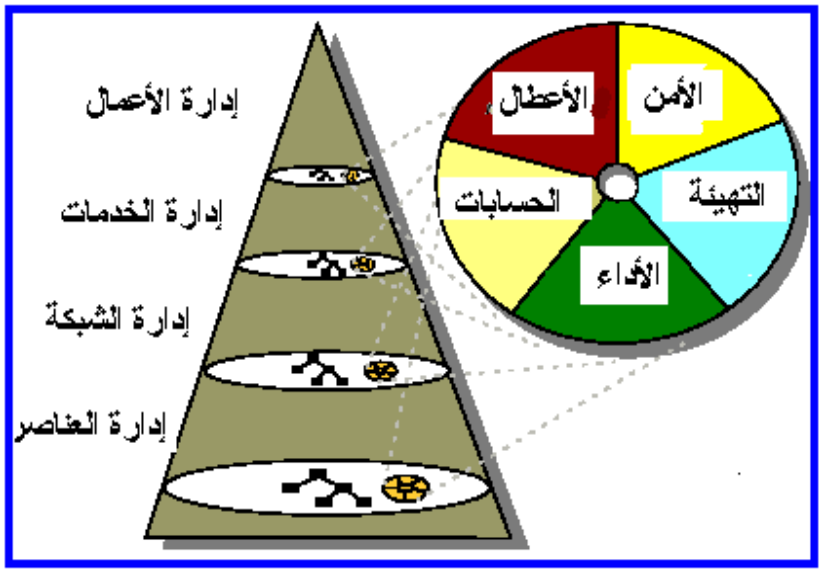
- **مستوى إدارة الأعمال:** لتحقيق الوظائف الخاصة بالأعمال، وتحليل الاتجاهات، وعوامل الجودة، وتوفير فواتير الدفع المبنية على هذه الأسس وكذلك التقارير المالية.

- **مستوى إدارة الخدمات:** يحقق مهام متعلقة بتقديم خدمات الشبكة، مثل أعمال الإدارة وتحديد تكلفة الخدمات.
- **مستوى إدارة الشبكة:** يحقق وظائف متعلقة بتوزيع مصادر الشبكة، مثل التهيئة والتحكم في الإشراف على إدارة الشبكة.
- **مستوى إدارة العناصر:** يختص بالمهام المتعلقة بالتعامل مع عناصر الشبكة. ويشمل ذلك إدارة الإنذارات، معالجة المعلومات، النسخ الاحتياطية، عمليات الدخول للشبكة، وصيانة عتاد وبرامج الشبكة.

ويمكن أيضا أن ننظر إلى نموذج إدارة الشبكات TMN من وجهة نظر وظيفية، كما هو موضح في شكل2.12، والتي يمكن من خلالها أن نصف النموذج على أنه يتكون من خمسة مكونات وظيفية هي:

- **إدارة الأعطال:** وهي تختص بالتعرف على العطل وعزله وتدوينه وتصليحه إن أمكن.
- إدار**ة الحسابات:** وتختص بتجميع وتخزين، وتحديد الفواتير ومعلومات الحسابات.
- **إدارة الأداء :** و تختص بتجميع البيانات الإحصائية وتحديد خطة اتساع الشبكة.
- **إدارة التهيئة:** وتختص بتنصيب أجهزة الشبكة، وضبط معاملات الشبكة، وتهيئة سعة الشبكة.
- **إدارة الأمن:** وتختص بمهام متعلقة بتوثيق الإدارة، والحماية من الاختراقات والمستخدمين غير المفوضين.

وهذه المجالات الوظيفية الخمسة السابقة، تكون الأساس لجميع نظم إدارة الشبكات لكل من شبكات البيانات، وكذلك شبكات الاتصالTelecommunication .



شكل2.12 نموذج إدارة شبكات TMN والمكونات الوظيفية الخمسة.

تمرين (2)

أجب بلا أو نعم

- من أهداف تطبيقات إدارة الشبكة أن تعمل مع برامج إدارية متعددة
- من أهداف تطبيقات إدارة الشبكة أن إدارة مجموعة محددة من الأجهزة بكفاءة.
- من أهداف تطبيقات إدارة الشبكة تجنب حدوث تداخل مع برامج إدارة الشبكة
- TMN يتكون نموذج إدارة شبكات من عدة مستويات : مستوى إدارة الأعمال.
- يتكون نموذج إدارة شبكات من عدة مستويات مستوى إدارة الخدمات
- يتكون نموذج إدارة شبكات من عدة مستويات مستوى إدارة الشبكة.

الخلاصة

عزيزي الدارس، تعرفنا في هذه الوحدة على عملية إدارة الشبكات بالتفصيل. والفرق بين نظام إدارة الشبكة وتطبيقات إدارة الشبكة. حيث أن لكل منهما الأهداف الخاصة به والتي يجب تحقيقها. وتناولنا ثلاثة أنواع من بناء وعمارة الشبكات هما: الإدارة المركزية الإدارة الهرمية والإدارة الموزعة. ثم من ثم حددنا أدوات الأدوات البسيطة والمركبة والمتقدمة لإدارة الأمن

لمحة مسبقة عن الوحدة القادمة

عزيزي الدارس في الوحدة القادمة التي تتناول إدارة الأعطال عن طريق تحديد مكان العطل أو المشكلة في الشبكة والقيام بتصليحها.

ونستعرض فوائد عملية إدارة الأعطال، ونناقش الخطوات الثلاثة المتعلقة بإتمام صيانة الأعطال في شبكة البيانات. ونصف ثلاثة احتمالات ممكنة للأدوات التي يمكن استخدامها. ونشرح بعض الطرق المتاحة لحصر الأعطال في نظام إدارة الأعطال

،كن معنا في الوحدة القادمة وستجد الكثير المفيد إن شاء الله .

إجابات التدريبات

رقم السؤال	1	2	3	4
الإجابة	نعم	نعم	نعم	لا

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6
الإجابة	نعم	نعم	نعم	نعم	لا	نعم

مسرد المصطلحات

طريقة الانتخاب Polling:

في هذه الطريقة تقوم محطة نظام إدارة الشبكة، إما آليا أو بواسطة مهندس الشبكة، بإرسال استفسارات Queries، لكل وكيل موجود داخل جهاز الشبكة، بطريقة دورية، لفحص قيم معينة عن معلومات الأجهزة.

طريقة الولوج Logging:

تقوم أجهزة الشبكة بتوليد إشارات تحذير عندما تصل معاملات الأجهزة إلى الحد الحرج، وهذه الإشارات تسمى مصايد Traps.

وحدة البرمجة التطبيقية البينية

API (Application Programming Interface)

إن وحدة API هي عبارة عن مكتبة برمجية تسمح بالوصول إلى المعلومات التي يتم الاحتفاظ بها داخل برنامج إدارة الشبكة. تستطيع البرامج الخارجية من خلال API استخدام خريطة الشبكة

مسجل الحدث Event Log

يستخدم مسجل الحدث لتسجيل الأعمال التي تتم داخل الشبكة مرتبة زمنيا Chronologically في شكل فورمات مقروءة

البناء الطبقي المنطقي Logical Layered Architecture:

وهو يشتمل على واحد من أحسن الأفكار التي استخدمت في إدارة شبكات TMN، وهو بناء نموذج يوضح كيفية تقسيم الأعمال الإدارية إلى هياكل حسب مسئوليات مختلفة

المصطلح بالإنجليزية	معناه بالعربية
Autodiscovery	الكشف الآلي
Automapping	الرسم الآلي للخريطة
API (Application Programming Interface)	وحدة برمجة تطبيقية بينية
Backup	عمل نسخ احتياطية
Bar Drawing	الرسم القضيبي
Bridge	قنطرة
Centralized Architecture	العمارة المركزية
Communication Overhead	عبء اتصال
Chronologically	مرتبة زمنيا في شكل فورمات
Critical Mission	مهام حرجة
Cracker	قرصان
Data Multiplexer	مجمع بيانات
DBMS (Data Base Management System	نظام إدارة قاعدة البيانات
DM E (Distributed Management Environment)	نظام إدارة الوسط الموزع
DCE (Distributed Computing Environment	وسط الحاسب الموزع
Distributed Architecture	العمارة الموزعة
Event Log	مسجل الحدث
Front End Processors	معالجات المقدمة والمؤخرة
Graphic Tools	أدوات جرافيك

المصطلح بالإنجليزية	معناه بالعربية
GUI (Graphic User Interface)	وحدة الواجهة الرسومية للمستخدم
Line Drawing	رسم خطي
Hierarchical Architecture	العمارة الهرمية
ITU (International Telecommunication Union)	هيئة الاتصالات الدولية
MIB(Management Information Base)	قاعدة إدارة المعلومات
MRB (Management Request Broker)	وسيط طلب الإدارة
MUI (Management User Interface)	واجهة إدارة المستخدم
Menu	نظام قوائم متهيئ للمستخدم
Network Management Architecture	معمارية إدارة الشبكة
Network Management Platform	برنامج إدارة الشبكات
RPC (Remote Procedure Call)	مناداة الدوال عن بعد
Replication Server	خادم مضاعفة
Router	موجه
RMON(Remote Monitoring)	الرصد عن بعد
TMN (Telecommunication Management Network)	إدارة شبكات الاتصال
Peer Platform	برامج إدارية نظيرة
Pie chart Drawing	رسم الخريطة الكعكي
Object Oriented Framework	إطار العمل المعتمد على تقنية الكائن
OSF (Open Software Foundation)	مؤسسة إيجاد البرمجيات المفتوحة
SNA(System Network Architecture)	بناء شبكة النظام

المراجع

1- Network Management, By- Subramanian, Addison Wesley Publishing Co ،ISBN: 8177588206, 2001.

2- Network Management, MIBs and MPLS : Principles, Design and Implementation, By- Stephen B. Morris, Pearson Education India Publisher, ISBN: 8129703467, 2004.

3-Telecommunication Network Management: Technologies And Implications, By- AIDAROUS SALAH, PLEVYAK THOMAS, Prentice Hall of India Publisher, ISBN: 8120316851 ، 2006.

4- Fundamentals of Telecommunications Network Management, By- RAMAN LAKSHMI G., Prentice Hall(IE) Publisher, ISBN: 8120316797 ،2005.

5- Network Management: A Practical Perspective, 2nd Edition, By Allan Leinwand, Karen Fang, by Addison Wesley Professional, ISBN-10: 0-201-60999, 1996.

6- Snmp, Snmpv2, and Rmon: Practical Network Management by William Stallings ,Publisher: Addison-Wesley Pub; 2nd edition, ISBN-10: 0201634791 ،1996.

7- X11/motif:
www.softintegration.com/chhtml/toolkit/demos/X11/motif/
www.cs.cf.ac.uk/Dave/X_lecture/X_book_caller/

8- Replication Server:
www.isug.com/Sybase_FAQ/REP/section1.html
www.isug.com/Sybase_FAQ/REP/index.html
www.enterprisedb.com/products/enterprisedb_replication.do

9- OSF Distributed Management Environment (DME).
www4.informatik.uni-erlangen.de/~tsthiel/Papers/osf-dme-rationale.html
www4.informatik.uni-erlangen.de/~tsthiel/Management.html

10- Recommendation M.3010
www.itu.int/itudoc/itu-t/aap/sg4aap/history/m3010a1/index.html
www.itu.int/itudoc/itu-t/aap/sg4aap/history/m3010a2/index.html