الباب الثالث

إدارة وتنظيم الشبكة

* تقييم شبكة العمل المحلية
* إدارة شبكة العمل المحلية
* البرامج والبرمجة في شبكة العمل المحلية
* البريد الإلكتروني

الفصل التاسع

تقييم شبكة العمل المحلية

يحتوى الفصل على عناصر وأساليب تقييم أداء شبكة العمل المحلية من كيان مادى وأنظمة تشغيل وتطبيقات وحساب أداء الكيان المادى وأساليب تحسين الأداء.

إن عملية تقييم الشبكة المحلية هى عملية مكونة من عدد من العوامل الهامة التى يجب فيها القيام بعدد من الخطوات الضرورية مثل تحديد الموقع الطبيعى للشبكة وتحديد وظائف الشبكة وتقييم أداء الشبكة ككل بما يتضمنه ذلك من تقييم جهاز الخدمة الرئيسى فى الشبكة وأداء الكيان المادى كله شاملا بطاقة الشبكة والمحطات الفرعية وتقييم أداء البرامج والتطبيقات – خاصة أنظمة التشغيل – وفى النهاية حساب التكلفة المادية للشبكة وعناصرها .

إن متطلبات الموقع الفيزيائى تساعد على تحديد نوع الكابل وطريقة التوصيل الأفضل للشبكة بينما وظائف الشبكة تعتمد على عدد من العوامل المرتبطة بالكيان المادى من بطاقات واجهة الشبكة ونوع محطات العمل وجهاز الخدمة الرئيسى والمعايير المستخدمة لوصف جهاز الخدمة الرئيسى فى الشبكة من نوع المعالج وسرعة الساعة وحالات الانتظار والذاكرة القصوى وسعة مسارات البيانات على اللوحة الأم وفى فتحات التوسع .

تقدير أداء الكيان المادى يعتمد على التقييم الكلى لعنصرى الكيان المادى الأساسيين وهما بطاقة واجهة الشبكة وجهاز الخدمة الرئيسى Server ، ولحساب الناتج الأدائى المحتمل لكل محطة عمل لتشكيلة من بطاقة واجهة

الشبكة وجهاز خدمة رئيسى يجب معرفة الإنتاج الأقصى وإنتاجية محطة العمل الواحدة وعدد المستفيدين فى الشبكة .

تقييم أنظمة التشغيل يتضمن اختيار نظام تشغيل الشبكة الذى يحدد أكثر من أى من مكونات الشبكة نجاح هذه الشبكة ، وخصائص التقييم هى سهولة الاستخدام ودعم القياسية والتكلفة والأداء وإمكانيات السرية فى تشغيل نظام التشغيل .

تقييم التطبيقات Applications العاملة فى الشبكة يعد عملية هامة إذ تتوافر البرامج الكثيرة التى تعمل على الحاسبات الشخصية ويعمل كثير من هذه التطبيقات من خلال شبكة العمل المحلية وبعض هذه البرامج تختلف فى كيفية تنفيذها فى الشبكة إضافة إلى عدم التوافقية فى بعض الأحيان وخاصة بالنسبة للبرامج التى تقبع فى الذاكرة .

وعند وضع برنامج تطبيقى على القرص الصلب للشبكة قد لا يعمل البرنامج سواء لحمايته من النسخ أو غيره من الأسباب وبالتالى يختلف قدر الاستفادة من هذه التطبيقات .

٩-١ تقييم الشبكة المحلية

تتوافر فى الوقت الحاضر أعداد كثيرة من الشبكات المحلية مع تشكيلة واسعة من المميزات والمكونات والأسعار التى تتوفر فى كل نوع من أنواع الشبكات المحلية التى يتم الاختيار من بينها لعمل شبكة محلية وكلما زادت البدائل المتاحة كلما أصبحت عملية الاختيار من بينها عملية صعبة وقد تنحو نحو الصعوبة البالغة فى بعض الأحيان لكنها فى النهاية تمكن المستفيدين من تصميم نظم مناسبة لاحتياجاتهم الخاصة .

قبل أن تكون الشبكة قيد العمل ورهن الاستخدام يجب تقييم الكثير من المكونات التى تشمل التطبيقات والأجهزة الملحقة ومحطات العمل وجهاز

الخدمة الرئيسى والكيان المادى للشبكة المحلية .

إن عملية الانتقاء يجب أن تستند فى معظم الحالات على التطبيقات والبيئة المقصودة للاستعمال فى الشبكة وعليه يجب أن تكون أول مرحلة فى عملية التقييم هى الوصف الدقيق لوظائف الشبكة المحلية وللموقع الفيزيائى الطبيعى للشبكة .

الموقع

إن تحديد موقع الشبكة لا يحدد فقط المكان الذى سيتم وضع شبكة العمل المحلية فيه بل يتم فيه تحديد أماكن محطات العمل الفرعية والطابعة وتوزيعات الأجهزة فى الأقسام المختلفة وطبيعة المهام لكل قسم ، ومنها يتم الخروج بعدد من التحديدات التى تتمثل فى :

١- البعد الأقصى بين محطات العمل .

٢- أنواع الكابلات المستخدمة .

٣- توزيع محطات العمل .

٤- أنواع محطات العمل التى سوف تستعمل .

٥- وظائف محطات العمل لمعرفة .

* عدد محطات العمل .

* عدد ساعات عمل كل محطة عمل .

* قائمة تطبيقات كل محطة عمل .

* قائمة النسب المئوية ليوم العمل المخصص لكل تطبيق .

٦- أداء محطات العمل لتقدير وقت الاستجابة المطلوب فى وحدة العمل وبناء عليه تقدير الاحتياجات من الأقراص الصلبة فى وحدة العمل وفى جهاز

الخدمة الرئيسى ومدى الحاجة إلى مشغلات أقراص مرنة ونوعيتها ، وتعيين الاعتبارات الرئيسية فى عمل محطات العمل هل هى التكلفة أم الأداء .

إن معرفة هذه البيانات سوف تساعد بلا جدال فى تحديد النظام الصحيح للشبكة المحلية لموقع معين .

تساعد متطلبات الموقع الفيزيائي (الطبيعى) فى تحديد نوعية الكابل وطريقة التوصيل الأفضل للشبكة بسبب حدود المدى لكل نوع من الكابلات :

* فالكابلات المزدوجة المجدولة تدعم النقل القصير للبيانات .

* بينما تدعم الكابلات المحورية قاعدية النطاق مسافات أطول .

* لكن الكابلات المحورية واسعة النطاق والألياف الضوئية تدعم مسافات نقل أطوال من تلك التى تدعمها الكابلات المحورية قاعدية النطاق .

تتحدد سرعة الإرسال بنوعية الكابل أيضا حيث تعتبر الألياف الضوئية الأسرع فى هذا المجال تتبعها الكابلات المحورية قاعدية النطاق ثم المحورية واسعة النطاق وأخيرا المجدولة المزدوجة بالرغم من مواصفات كل نوع من الكابلات .

قبل تحديد استخدام كابل مجدول مزدوج للشبكة المحلية لاعتبارات التكلفة يجب اختيار حالته وملاءمته لعملية التوصيل فالتشويش فى خط الاتصالات من هذا النوع يمنع نجاح اتصالات البيانات كما أن هناك خطرا آخر يهدد نظام الاتصالات فى هذا النوع فنظم الهاتف تتعرض باستمرار للعطل خلال الاتصالات عالية السرعة للبيانات لذلك فكلما كانت معدلات إرسال البيانات أعلى متجاوزة ١ مليون بت فى الثانية وازدادت المسافة بين أجهزة الاتصالات كلما ازدادت إمكانية حدوث أعطال فى نظام الاتصالات سواء بسبب التشويش أو غيره من الأسباب .

يمكن استخدام نظم الكابلات واسعة الحزمة فى نصب شبكة محلية اخذين فى الاعتبار دعم هذا الكابل للاتصالات ثنائية الاتجاه .

إن تكلفة الكابلات وتكلفة توصيلاتها قد تصل فى بعض الأحيان إلى نصف التكاليف الكلية لنظام الشبكة لذلك يصبح من الضرورى التخطيط الدقيق لنوعية الكابلات وطريقة توصيلها .

إن طريقة توصيل (توبولوجى) الشبكة يجب أن تتناظر مع طبيعة الموقع الذى توضع فيه الشبكة فهى تؤثر فى أطوال الكابلات التى يجب شراؤها وتوصيلها ، ومن الصحيح أن هناك عدداً من القواعد التى تحكم اختيار التوزيع الأمثل للمحطات وطريقة توصيلها ، ففى حالة كون محطات العمل عنقودية فإن التوصيل النجمى يكون هو الأنسب أما إذا كانت موزعة خلال مكاتب منفصلة فإن التوصيل الخطى يكون جيداً إلاّ أنه فى بعض الحالات قد يتوجب اختيار توصيلات معينة للارتباط بنوعية من الشبكات .

وظائف الشبكة

هناك علاقة قوية بين وظائف الشبكة وأدائها كما أن عدد الساعات اليومية لعمل المحطات هو عامل لتحديد تأثير المحطة على الشبكة . إن نوعية التطبيقات ونسبتها المئوية للنشاط اليومى ستؤثر أيضا فى الشبكة ، والمثال على ذلك أن برامج معالجة النصوص تعتبر تطبيقا لمستفيد (خفيف) فى الشبكة وذلك لأن معظم عمليات معالجة النصوص تتم محليا .

على العكس من تطبيقات معالجة النصوص فإن تطبيقات قواعد البيانات تعتبر من التطبيقات (الثقيلة) على الشبكة وذلك لأن البيانات ترسل عائدة باستمرار من المحطات الفرعية إلى الشبكة لتحديث بيانات ملفات البيانات على القرص الصلب المشترك .

تقييم بطاقات الشبكة

إن جميع المكونات فى الشبكة المحلية لها تأثير على أداء الشبكة عموما ، وعلى الرغم من عدم وجود نظم تصنيف متوافرة بصفة عامة لتقييم وإيجاد

معدل أداء مكونات الشبكة المحلية فإنه يتم الالتزام باستخدام ماتوفره المقاييس الإحصائية لتقدير الأداء لمكون من المكونات .

إن لبطاقة الشبكة أربع خصائص تستعمل عادة للتنبؤ بأدائها هى :

١- معدل البتات (Bit rate)

٢- أسلوب الوصول (Access method)

٣- المعالج المدمج (Onboard Processor)

٤- التحويل من بطاقة الشبكة إلى الحاسب .

يشير معدل البتات إلى سرعة الشبكة المحلية ، حيث تقاس معدلات الشبكات بناء على سرعة اجتياز البيانات لقطعة نقية من الكابل ، ومعظم الشبكات ذات معدلات بتات تتراوح بين ١ إلى ١٠ مليون بت فى الثانية .

المعالج المدمج هو عامل آخر هام فى الحكم على بطاقات الشبكة ، ذلك أن وجود معالج دقيق مدمج فى بطاقة الشبكة يجعلها أكثر سرعة فى معالجة البيانات دون شغل المعالج الرئيسى للجهاز بهذه المهام وبالتالى يجعل البطاقة ذات كفاءة عالية ، إلا أنه حتى الوقت الراهن عمليا يكون البرنامج المدمج الثابت فى معالج البطاقة والمستعمل للسيطرة على هذا المعالج الدقيق ضعيف الكفاءة وهذا العامل يزيد من أعباء النظام .

تستخدم ثلاثة أساليب لنقل البيانات هى الذاكرة المشتركة (Shared memory) ومنفذ الإدخال والإخراج (1/o port) والوصول المباشر للذاكرة (Direct Access Memory) ويعتبر أسلوب الذاكرة المشتركة هو الأسرع بينما يكون أسلوب ذاكرة الوصول العشوائى هو الأبطأ لأن جميع البيانات يجب أن تنقل خلال مساحات متجاورة من الذاكرة التى تتم قراءتها .

إن أسلوب التحويل من بطاقة الشبكة إلى الحاسب هو الخاصية الرابعة فى

تقييم بطاقة الشبكة وهو فى نفس الوقت العامل الأكثر أهمية فى إجراء المقارنات بين البطاقات المختلفة وهذا العامل يتحدد بسعة مسار نقل البيانات بين البطاقة والحاسب .

ولما كانت البطاقات توضع فى فتحة من فتحات توسع الجهاز فإن سعة النقل للمسارات فى فتحات التوسع الحالية المستخدمة هى عادة (٨بت للأجهزة القديمة أو ١٦بت أو ٣٢بت فى الأجهزة الأكثر تقدما أو ٦٤بت فى الأجهزة الجديدة) وتكون قابلية نقل البيانات فى دائرة بطاقة الشبكة معتمدة على نوع البطاقة وطريقة عملها فى نقل البيانات فإذا كانت تعمل على ٨بت فإنها سوف تقوم باستقبال البيانات من الحاسب على مسار واسع وتجزئة البيانات لتمريرها إلى الشبكة عبر المسار الضيق ومما لا شك فيه أن البطاقة الواسعة المسار أفضل من تلك ضيقة المسار .

ينبغى أن يكون معلوما أن الكثير من شركات الشبكات المحلية تصنع بطاقات تدعم واحدا أو أكثر من المسارات المختلفة .

هناك معيار آخر يجب أخذه بالاعتبار فى تقييم البطاقات البينية وهى أنواع محطات العمل التى تدعمها .

تقييم جهاز الخدمة الرئيسى

بإمكان العديد من الحاسبات العمل كجهاز خدمة رئيسى ومعظمها تمثل الحاسبات المتوافقة مع أجهزة آى بى إم من النوعين (AT) ,(XT) ومع ذلك فقد تم تصميم عدة حاسبات خصيصا لتكون جهاز الخدمة الرئيسى للشبكة .

إن المعايير التى استخدمت لوصف جهاز الخدمة الرئيسى فى الشبكة هى :

* المعالج المركزى المستخدم فى الحاسب .

* سرعة دورة الساعة .

* حالات الانتظار .

* سعة ذاكرة القراءة والكتابة .

* مسار البيانات (فى فتحات التوسع) .

* سعة مسارات نقل البيانات .

يعتبر المعالج المركزى هو عامل الأداء البديهى الشائع الاستخدام فى تقييم جهاز الخدمة الرئيسى ، وتقيم سرعة المعالج بناء على مقدار البيانات التى بإمكان المعالج معالجتها ونقلها فى المرة الواحدة ، فالمعالج القديم (Intel 8088) المستخدم فى جهاز الحاسب الشخصى القديم IBM-PC , XT والأجهزة المتوافقة معه بإمكانه معالجة (١٦) بت ونقل بيانات ذات (٨) بت فى وقت واحد .

والمعالج (Intel 80286) المستعمل فى حاسبات (AT) والمتوافقة معه هو معالج (16 / 16) ، أى يمكنه نقل ١٦ بت ومعالجة ١٦ بت ، وأما المعالج (Motorola Mc68000) فيعالج بيانات ذات ٣٢ بت فى آن واحد وينقل ١٦ بت فى وقت واحد .

اعتبارا من المعالج ٨٠٣٨٦ فقد أصبحت المعالجة ونقل البيانات تتسم بقدر أكبر من السرعة فقد ظهرت بعد ذلك المعالجات ٤٨٦ ومعالج بنتيوم ومعالج باور بى سى ومعالج ألفا وغيرها من المعالجات التى تعمل على معدلات نقل بيانات تتجاوز ٣٢ بت وتعمل على خطوط نقل بيانات تتجاوز ٣٢ خطا وتصل إلى ٦٤ خطا وينتظر وصولها إلى ٢٥٦ خطا فى نهاية القرن الحالى .

إن السرعات العالية لدورة الساعة ينتج عنها أداء أسرع فمثلا الحاسب الذى يعمل على معالج من نوع ٨٠٤٨٦ يعمل على معدل يصل إلى ٦٦مليون ذبذبة فى الثانية (ميجاهرتز) يعتبر فى الوقت الحاضر من الأجهزة ذات السرعة المتوسطة بينما كان المعالج (80286) يعمل فى وقت من الأوقات على بللورة ذات ٨ ميجاهرتز . ومن هنا يتبين دور السرعات العالية التى تحدث فى تطور

أجهزة الحاسب .

يتكون الحاسب من مجموعة من الدوائر الإلكترونية والمعالج الدقيق ، ويتم موازنة أداء الدوائر الإلكترونية للحاسب وأداء المعالج وبللورة الساعة حتى تعمل فى تزامن فالمعالج الذى يعمل بشكل أسرع من الدوائر الإلكترونية التى يدعمها يجب أن تخفض سرعته حتى تتزامن هذه الدوائر معه فى عملها ، ويتم تحقيق هذا الأمر بوضع حالات انتظار بين المعالج والدوائرة الإلكترونية وتعادل حالة الانتظار فترة زمنية مساوية لدورة واحدة من بللورة الساعة ، ومن البديهى لذلك أن أداء الحاسب الذى لايحتوى على حالة الانتظار هذه يكون أسرع من غيره المحتوى على حالة الانتظار إذا تساوى عدد ذبذبات الساعة .

تؤدى حالات الانتظار Wait State إلى تأخير فى تسليم البيانات إلى الدائرة بحيث يطابق انسياب البيانات إمكانية استيعاب الدائرة وعلى ذلك فإن حاسبا له حالة انتظار واحدة يكون أبطأ من حاسب ليس له حالة انتظار (صفر) Zero Wait State .

تشير الذاكرة القصوى إلى المقدار الكلى لذاكرة الوصول العشوائى RAM (ذاكرة القراءة والكتابة) التى يمكن استعمالها فى مهمة التخزين المؤقت للبيانات والبرامج فى جهاز الحاسب ومع التضخم الحالى فى حجم البرامج والتطبيقات فكلما زادت سعة ذاكرة الحاسب كلما أمكن الاستفادة منه إلى حد أفضل .

إن مسارات التوسع التى تمكن الحاسبات من التحويل تؤثر فى الأداء وقابلية التحويل معا فالحاسبات ذات مسارات التوسع المعتمدة على مسارات بيانات قديمة مثل أجهزة حاسبات آى بى ام من نوع AT والمتوافقة معه من الطرازات القديمة تنقل البيانات عموما أبطأ من الحاسبات التى تستخدم مسارات ذاتية .

غير أن مسارات التوسع عموما مرغوبة عندما تكون لها بدائل متعددة

فالبطاقات الجديدة للدوائر البينية للشبكات بإمكانها إنجاز وظائف البطاقات القديمة مع إمكانية تبديل هذه البطاقات القديمة عند توفر مسار أوسع للتوسع وبالإضافة لذلك فإن مسار التوسع يمكن الحاسب من خدمة شبكات متعددة عند دعم هذه الإمكانية فى نظام التشغيل للشبكة .

تتضمن سعة المسار نفس ما جاء حول البطاقات وبإمكان مسار ذى ١٦ بت أن ينقل البيانات أسرع مرتين من المسار ذى ٨ بت وهكذا الحال بالنسبة للمسارات الأوسع .

تقييم أنظمة التشغيل

إن اختيار نظام تشغيل الشبكة سيحدد بصورة أكثر من أى من مكونات الشبكة المحلية ، نجاح هذه الشبكة .

المنتجات الرئيسية الثلاث فى هذا المجال تتباين فى الاستخدام والعمليات اليومية لكن الخصائص الأساسية لنظام التشغيل والتى تحدد أداءه هى تلك الخصائص التى تتعلق بسهولة الاستخدام وهى عوامل مهمة للحكم على نظم تشغيل الشبكة أما بقية العوامل فهى :

* دعم للقياسية (المعيارية) .
* التكلفة .
* الأداء .
* الوظائف الأساسية .
* السرية وتحقيق الأمن .

تتجه معظم البرامج والتطبيقات والمكونات المادية نحو المعيارية المستخدمة فى الوقت الراهن على الشبكات ، كما تتجه معظم التطبيقات إلى إظهار واجهة رسومية مميزة سهلة الاستخدام تعتمد على أقل استخدام للأوامر المكتوبة مثل

أسلوب نوافذ ميكروسوفت ونظام أبل وغيرها .

من هنا فإن من المهام الرئيسية لنظام تشغيل الشبكة هى قدرته على إظهار واجهة بينية سهلة الاستخدام أمام المستخدم (للتطبيق – الشبكة) مع دعم لمعيارية الاستخدام للوصول إلى عدد كبير من حزم البرامج وأجهزة الكيان المادى المتطورة فى اتجاه دعم معيارية العمل على الشبكات .

إن التكلفة أيضا تعود إلى نظام تشغيل الشبكة فهو عبارة عن حزمة جاهزة من البرامج التى سيتم شراؤها محتوية على تطبيقات الخدمات التى تقدمها هذه البرامج مثل خدمات البريد الإلكترونى والطباعة وغيرها من الخدمات لذلك يجب مقارنة التكلفة بالأداء فقدرة نظام تشغيل معين للشبكة على الأداء تحدده خدماته التى يقدمها كما تحدده قدرة نظام التشغيل هذا على دعم عدد أكبر من محطات العمل التى تعمل على الشبكة وهو بذلك أكثر تأثيرا على التكلفة للمواقع الكبيرة أو النامية .

يرتبط الأداء أيضا بالسرعة التى يعمل بها نظام التشغيل ومن وجهة النظر هذه يعتبر برنامج شبكة الحاسب الشخصى PC Net Work أبطأ نظام تشغيل وذلك لأنه يستخدم نظام تشغيل القرص كجزء متكامل مع نظام تشغيل الشبكة، وقد يكون نظام تشغيل القرص كفئا فى الأداء عندما يستخدم فى محطة عمل واحدة ولكنه لا يستطيع تقديم أداء أكفأ فى بيئة شبكية متعددة المستفيدين، إضافة إلى أنه أصبح من نظم التشغيل القديمة التى لا تجد دعما من صانعيه (ميكروسوفت) أو من مستخدميه (آى بى ام) .

إن نظام (+3) هو أسرع من برنامج شبكة الحاسب الشخصى Pc Net Work حيث يحصل الأول على فائدة السرعة باستعماله برنامج مقلد لنظام تشغيل القرص بدلا من نظام تشغيل القرص نفسه وهذا البرنامج المقلد مزود بإمكانات لرفع الأداء .

أما نظام (Netware) فهو أسرع نظام تشغيل ضمن مجموعة النظم المتوافقة مع نظام تشغيل القرص فبدلا من استخدام نظام تشغيل القرص أو النظام المقلد له ثم بناء نظام (NETWare) داخل نظام تشغيل خاص مصمم خصيصا لإدارة الشبكة والقرص المشترك .

أمنية الشبكة وسرية المعلومات من العوامل الرئيسية فى تحديد أداء الشبكة ، ويتم استخدام أمنية نظام الشبكات خلال واحدة من طريقتين فهى إما على صورة (اسم للدخول / كلمة مرور) تخص الشبكة أو على صورة وجود ملف جانبى للمستفيد ، وفى بعض الأحيان تكون مزيجا معقدا من واحدة من هاتين الصورتين .

فى نظام (اسم الدخول / كلمة مرور) يتم الوصول لكل دليل من أدلة الملفات بواسطة اسم مّا ، وكلمة مرور اختيارية ، أما عند استعمال ملف المستفيد الجانبى فبعد إدخال الاسم وكلمة المرور تصبح جميع الأدلة المخولة لذلك المستفيد قابلة للوصول باستخدام أوامر الدليل والمسارات الاعتيادية .

إن نظام (الاسم / كلمة مرور) أصعب تهيئة وصيانة من نظام الملف الجانبى للمستفيد ومع ذلك فالنظامان قليلا الاستعمال .

فى النظام الأول يمكن تخزين أسماء وكلمات مرور فى ملف دفعات لكى تتنفى الحاجة إلى تذكرها عند الدخول ، لكن هناك عيب عند تخزين الأسماء وكلمات المرور فى ملفات دفعات حيث يصبح فى الإمكان الوصول لهذه الملفات من محطات عمل مختلفة وقراءتها باستعمال أوامر بسيطة وبذلك يفقد النظام أمنيته .

الفاعلية الوظيفية لنظام تشغيل فى الشبكة تعتمد إلى حد كبير على ما يقدمه نظام التشغيل من مهام السيطرة على الشبكة وإدارتها ، وتختلف الفاعلية الوظيفية لأنظمة تشغيل الشبكات باختلاف أنواعها ، لكن توجد وسيلة سريعة

لتقييم هذه الوظيفة عن طريق مقارنة مجموعة أوامر وقوائم أوامر الشبكة لمعرفة ماتقدمه من مهام ووظائف .

حساب أداء الكيان المادى

إن خير من يعبر عن أداء الشبكة هو الزمن الذى يستغرقه طلب معين فى الشبكة لأخذ مجراه من محطة العمل وخلال الشبكة حتى يصل إلى الجهة المحددة لوصوله ، من هنا يتبين أن عنصرى الكيان المادى الأساسيين اللذين يتحكمان فى هذا الأمر هما بطاقة الشبكة وجهاز الخدمة الرئيسى .

إن تشكيلة معينة من بطاقة الشبكة وجهاز الخدمة الرئيسى تستطيع أن تطور مقدار الإنتاجية الكلية لشبكة العمل المحلية ، فلو أن هذه الإنتاجية عبر عنها (بالكيلوبايت) فى الثانية فإن هذه التشكيلة تستطيع أن تضع مقداراً معينا فقط من (الكيلوبايت/ثانية) فى الشبكة .

إن كل مستفيد من الشبكة يشترك فى إنتاجيتها ، فإذا كان بإمكان شبكة أن تعطى (٣٠٠ كليو بايت فى الثانية) فإن المستفيد الواحد يستطيع الحصول على

البيانات بمقدار (٣٠٠ كيلو بايت فى الثانية) إذا عمل منفردا على الشبكة، أما إذا كان هناك ثلاثة آخرون يستخدمون الشبكة معه فى نفس الوقت فإن ناتج الأداء الكلى يتم تقسيمه بين أربعة مستفيدين يستطيع كل منهم الحصول على (٧٥ كيلو بايت فى الثانية) .

لحساب الناتج الأدائى المحتمل والمتوفر لكل محطة عمل لتشكيلة ما من بطاقة شبكة معينة وجهاز خدمة رئيسى معين يجب معرفة المقياس الكمى لكل مما يأتى:

١- النتاج الأقصى .

٢- نتاج محطة العمل الواحدة .

٣- عدد المستفيدين .

يعتبر القياس الكمى لعدد المستفيدين فى وقت معين من الأوقات على الشبكة من أصعب المتغيرات الثلاثة ، فعدد المستفيدين هو عنصر يجب أن تتم معرفته بدقة ، هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى فإن كل مستفيد يستخدم الشبكة استخداما مخالفا لاستخدامات الآخرين فبعضهم يستخدمها استخداماً بسيطاً (مثل معالجة النصوص) ، والآخر قد يستخدمها استخداماً ثقيلاً (مثل معالجة البيانات) لذلك يجب تصنيف المستفيدين فى الشبكة ، وفى العادة يتم تصنيف المستخدمين للشبكة إلى خمس مجموعات .

المجموعة الأولى هى النوع الأول من المستفيدين وهم هؤلاء الذين يستخدمون الشبكة بشكل خفيف لتطبيقات محلية المعالجة مثل النصوص والجداول الإلكترونية ، ويصنف هذا المستفيد بأنه يحتاج إلى نسبة تتراوح بين (١ إلى ٥ فى المائة من حجم أعمال الشبكة اعتماداً على عدد ساعات العمل اليومية .

المجموعة الثانية من المستفيدين هم أولئك الأكثر فاعلية فى استخدام الشبكة ويستفيدون من التطبيقات التى تتطلب وصولا أكثر للقرص لقاعدة البيانات أو الدمج البريدى (Mail Merge) وتقدر احتياجات هؤلاء النفر من وقت المعالجة فى الشبكة بنسبة تتراوح بين ٥ إلى ١٠ فى المائة من الشبكة .

المجموعة الثالثة تحتوى على النوع الثالث الذى يصل بشكل مستمر إلى القرص الصلب المشترك فى الشبكة بسبب عملهم على تلك التطبيقات (ذات الدفق العالى) لقاعدة البيانات أو الدمج البريدى ويعطون نسبة تتراوح بين ١٠ إلى ٢٠ فى المائة اعتمادا على عدد الساعات المستغرقة لاستخدام التطبيق .

المجموعة الرابعة تضم النوع الرابع من المستفيدين الذين يعملون على تطبيقات تحتاج لمقدار كبير من الوصول للقرص مثل تطبيقات أنظمة الحجز والتعامل البنكى ويتم إعطاؤها نسبة تتراوح بين ٢٠ إلى ٤٠ فى المائة .

المجموعة الخامسة يندرج تحتها النوع الخامس من المستفيدين الذين يطلبون باستمرار أقصى ما يمكن تقديمه من نتاج أدائى لمحطاتهم الفرعية مثل عمليات النسخ المستمر للملفات من القرص الصلب المشترك أو إنجاز البرامج أو التوثيق الإلكترونى وغيرها ، وتقدر نسبة إشغالهم لوقت الشبكة بحوالى من ٤٠ إلى ١٠٠ فى المائة .

يتم حساب الأداء الإجمالى من المعادلة التالية لتقدير النتاج الأدائى للنظام :

$$T = M / U$$

حيث :

(T) تمثل النتاج الأدائى لكل محطة عمل .

(M) تمثل أقصى نتاج للشبكة .

(U) إجمالى حساب نسب المستفيدين .

لنفرض أن موقعا يحتوى على شبكة محلية يعمل عليها فى الوقت الحاضر ١٦ مستفيدا هم على النحو التالى :

٥ أفراد من نوعية المجموعة الأولى بنسبة متوسطة ٤ فى المائة من وقت الشبكة .

١٠ أفراد من نوعية المجموعة الثانية بنسبة متوسطة ١٠ فى المائة من وقت الشبكة .

فرد واحد من نوعية المجموعة الثالثة بنسبة متوسطة ٢٠ فى المائة من وقت الشبكة .

خمسة مستفيدين من النوع (١) بنسبة متوسطة (0.04) = 5 * 0.04 = 0.20

عشرة مستفيدين من النوع (٢) بنسبة متوسطة 0.10 = 10 * 0.1 = 1.0

مستفيد واحد من النوع (٣) بنسبة متوسطة 0.20 = 1 * 0.2 = 0.20

المجموع ----

1.40

نفترض فى هذا المثال أن تشكيلة بطاقة الدائرة البينية وعامل الخدمة هى شبكة (ARCnet) مع جهاز خدمة رئيسى من نوع (IBMAT) التى تعطى نتاجًا أدائيا أقصى لهذه التشكيلة قدره ١٠٤,٥ كليوبايت فى الثانية .

عليه يكون ناتج المعادلة هو : $\frac{104.54}{1.40} = 74.6714$

تشير هذه النتيجة إلى أن الإنتاجية الأدائية المتاحة لكل محطة عمل تساوى تقريبا ٧٤ كيلو بايت فى الثانية ، بما معناه أن محطة العمل الواحدة فى الشبكة تستطيع أن تدعم مقدارا محدودا من النتاج الأدائى الذى يعتبر أقل من الحد الأقصى لما يمكن أن يتولد خلال الشبكة بأكملها .

إن التقييم الفعلى لأداء المحطات فى الشبكة يختلف عن الأداء المحسوب بواسطة المعادلة ، وفى تقييم فعلى للمحطات فى الشبكة المذكورة وجد أن هذا التقييم الفعلى يقل عن المحسوب من المعادلة ، ووجد أن الإنتاجية القصوى الفعلية لمحطة عمل فى شبكة (ARCnet) تعمل على جهاز خدمة رئيسى من نوع (AT) بنفس المفهوم الوارد فى التفصيلات أعلاه هى (٦٤,٤١ كيلو بايت / ثانية)، وحيث أن هذا الرقم أقل من الإنتاجية المتاحة لكل محطة عمل المحسوبة من المعادلة ، فإن هذا الرقم يعتبر الناتج الفعلى لكل محطة عمل فى الشبكة .

لذلك الأمر لا يعتمد على الحسابات الناتجة من المعادلة ويجب مقارنة الإنتاجية الأدائية الفعلية مع أداء النظام وإن كان من المعروف أن معظم الناس يقارنون الإنتاجية بناء على إنتاجية الحاسب .

٩-٢- تحسين الأداء

استراتيجيات الأداء يمكن أن تقسم إلى مجالين :

الأول مادى : ويتعلق بكيفية تشكيل شبكة العمل المحلية للحصول على أعلى أداء.

والثانى عملى : ويتعلق بكيفية استخدام شبكة العمل المحلية للحصول على أعلى أداء .

بالنسبة للجزء المادى المتعلق بكيفية تشكيل شبكة العمل المحلية فإن الاعتبارات الكثيرة التى درست عن الشبكة تدل على اتخاذ القرار السليم بشأن تكوينها أما بالنسبة لتحسين الأداء فى الجانب العملى فإن هذا يتضمن كيفية تنظيم العمل على شبكة العمل المحلية للحصول على أعلى أداء لها سواء بتنظيم مسار البيانات أو بتسريع عمل الأجهزة عن طريق البرامج أو المكون المادى مثل استخدام الذاكرة المخبئية فى الأجهزة ومخبأ القرص الصلب ، ومن العمليات التى يمكن تنفيذها لتحسين الأداء أيضا تنظيم الملفات لتحسين وقت الوصول للبيانات وغيرها من العمليات .

مسار البيانات Data Path

تنتقل البيانات فى شبكة العمل المحلية من خلال سلسلة من العمليات ونقاط التحويل فطلب ملف من الملفات فى الشبكة يبدأ فى محطة العمل الفرعية بقيام حاسب محطة العمل بنقل طلبه إلى برامج الشبكة التى تتسلم هذا الطلب وتحوله إلى بطاقة الشبكة (Network Interface Card) التى تقوم بدورها بمعالجة هذا الطلب وتفصيله أو تقسيمه إلى وحدات تكون رسالة (حزم) ترسلها من خلال الكابلات تحت سيطرة برامج الاتصال إلى برامج إدارة شبكة العمل المحلية.

يحمل الكابل مجموعة الحزم المكونة للرسالة إلى بطاقة الشبكة الموجودة فى

جهاز الخدمة الرئيسى للشبكة وعندما تستلم بطاقة الشبكة فى الجهاز الرئيسى حزم الرسالة تقوم بتقسيمها وإعادة تجميعها لتكون الطلب المطلوب ثم تنقل الطلب إلى المعالج المركزى فى جهاز الخدمة الرئيسى الذى يقوم بدوره بتحليل الطلب عن طريق مجموعة من البرامج الفرعية التى تدير النظام فإذا كان الطلب قابلا للإنجاز فسوف يرسل خلال قناة القرص إلى القرص الصلب الذى يتسلم بيانات الأمر المطلوب ثم يبدأ فى الاستجابة لها .

تأخذ الاستجابة مظهرها الطبيعى وطريقها رجوعا إلى محطة العمل للحاسب الشخصى وتمر خلال نفس العمليات كما فى حالة الطلب ولكن بترتيب معكوس .

كل عملية تتم ذهابا وعودة وكل نقطة توزيع بيانات فى النظام قابلة للإعاقة وبالتالى تصبح هذه العمليات أو هذه النقاط مكانا لتقليل كفاءة عمل النظام كله فى شبكة العمل المحلية وهنا ننوه إلى أن النظام بالكامل لن يكون أسرع من أبطأ جزء فيه ، ولنفرض مثلا أن كامل النظام يمكن أن يقبل ٣٠٠ كيلو بايت فى الثانية ما عدا القرص الذى يقرأ أو يكتب البيانات بواقع ١٠٠ كيلو بايت كحد أعلى فى الثانية وبالتالى فإن سرعة القرص تسيطر وتحدد أداء النظام كله .

استخدام مخابىء الذاكرة والقرص CACHE MEMORY AND DISK CACHING

إن كمية البيانات المنقولة هى عامل أداء أهم من عدد مرات نقل البيانات، بمعنى آخر فإنه لما كانت البيانات تصل على شكل كتل (blocks) فإن نقل عدد من الكتل فى مرة واحدة أكثر فعالية من نقل كتلة واحدة فى كل مرة، ذلك أن سلسلة من التنقلات قد تكون سببا رئيسيا فى الأداء الضعيف للنظام ككل .

من بين الطرق المستخدمة لإسراع عمل الشبكة أن يتم حذف أكبر عدد من تنقلات البيانات عن طريق تقنيات المخابىء فى الذاكرة والقرص لذلك يستخدم

مخبأ الذاكرة كما يستخدم مخبأ القرص (disk caching) لتسريع الأداء .

مخبأ الذاكرة قد يكون داخليا بوضع شرائح من الذاكرة داخل المعالج الدقيق أو قد يكون المخبأ خارجيا وهو عبارة عن ذاكرة استاتيكية سريعة توضع على اللوحة الأم لجهاز الحاسب المستخدم كجهاز خدمة رئيسى .

تتواجد مخابىء الذاكرة الداخلية فى أجهزة الحاسب التى تستخدم معالج دقيق حديث مثل المعالج ٨٠٤٨٦ ومعالج بنتيوم ومعالج بلور بى سى وقد تتكون من مخبأ للبيانات ومخبأ للبرامج أو التعليمات يصل كل مخبأ إلى ٨ كيلو بايت ولا يمكن زيادة سعتها لأنها من التصميم الداخلى للمعالج بينما مخبأ الذاكرة الخارجى يمكن زيادة سعته .

معظم أنظمة تشغيل الشبكات توفر شكلا معينا من نظام التخبئة ، ومع مخبأ القرص فإن المعلومات يتم استلامها من القرص وتخزن فى ذاكرة الوصول العشوائى (أو فى مخبأ الذاكرة الأسرع من الذاكرة العشوائية) لحين الحاجة إليها فى التطبيق الذى يعمل ، وبالتالى تصبح طلبات البيانات التى يحتاج إليها التطبيق موجودة فى الذاكرة (سواء أكانت الذاكرة العشوائية أو فى مخبأ الذاكرة السريع عن الذاكرة العشوائية) ولا تصبح هناك حاجة متكررة للوصول إلى القرص لإحضار البيانات وبذلك تزيد سرعة الاستجابة لأن الذاكرة أكثر سرعة من القرص الصلب .

نظام التخبئة يقلل من عدد مرات نقل البيانات المطلوبة لأن كتلاً أكبر من البيانات سيتم نقلها فى استجابة منفردة ، ولتوضيح ذلك فمن المعروف أنه فى العادة تأتى المعلومات من القرص على شكل كتل تتكون من حوالى ٥١٢ بايت فإذا كانت سعة المخبأ فى التخزين تصل إلى ٢٠٠٠ بايت فإن كل مرة منفردة من الوصول للقرص يمكن فيها نقل كتل إضافية تزيد عن الكتلة المطلوب نقلها وبالتالى لاتكون هناك حاجة لطلبها من القرص فلا تكون هناك حاجة لمرة نقل جديدة لأن الكتلة التالية سوف تكون فى المخبأ .

التخبئة البسيطة هى خطة قراءة مباشرة فعندما يستدعى تطبيق من التطبيقات البيانات من القرص فإن نظام التخبئة يلتقط البيانات المطلوبة والبيانات التالية لها على القرص ويضعها فى الذاكرة ، فى العديد من أنواع التطبيقات فإن طلب القراءة التالى للقرص قد يكون لتلك البيانات الإضافية التى تلى البيانات المطلوبة ولذلك تكون البيانات الإضافية موجودة مسبقا فى الذاكرة عندما يأتى الطلب الثانى وهكذا فإن نظام التشغيل لا يحتاج أن يذهب إلى القرص .

عندما يعمل أربعة أو خمسة أشخاص على القرص الصلب فإن الوصول للقرص الصلب قد ينفذ ببطء يماثل حدود سرعة التعامل مع الأقراص المرنة وتعتبر هذه مشكلة تتسبب فى إبطاء أداء النظام لكن عندما يستطيع كل مستخدم فى الشبكة أن يحصل على كتلة كبيرة من البيانات فى كل مرة يعمل النقل فيها فإن الشبكة تستطيع توزيع البيانات إلى محطة العمل بسرعة أكثر تصل إلى سرعة القرص الصلب ، وبامتلاك ذاكرة المخبأ فى النظام فإن عدد الطلبات سيقل .

التخبئة لاتحسن دائما من أداء التطبيقات بصفة عامة فى جميع الأحوال فبرامج قاعدة البيانات (database) مثلا تستخدم عادة سجلات عشوائية فى مواقع مبعثرة على مادة القرص ، وفى مثل هذه الحالة فإن نظام التخبئة سينقل كتلا إضافية من البيانات التى تلى بيانات تم طلبها وقد لا تكون هذه الكتل الإضافية من البيانات هى تلك المطلوبة فى طلب تال ، لذلك تزود برامج التخبئة ببرامج توقع للتغلب على هذا الطلب غير المطلوب للبيانات .

تحسين وقت الوصول بتنظيم الملفات

يمكن تحسين وقت الوصول للبيانات على القرص الصلب من خلال التنظيم الجيد للملفات والأدلة فالعمل ضمن بيئة شبكة يستدعى قيام العديد من المستعملين باستخدام متكرر للقرص الصلب وينشئون ملفات على القرص ، وإذا نظم المستعملون هيكل الملف إلى أفضل شكل فإنهم يستطيعون تقليل

أوقات الوصول .

إن فكرة الفهارس الشجرية جعلت القرص الصلب يتضمن عدة مستويات (Levels) من الفهارس ، وهذا الهيكل الشجرى وإن كان ييسر الاستخدام فقد يتحول – إذا أسيء استخدام مفهومه – إلى نوع من التعقيد غالبا ما يؤدى إلى فقد الملفات فى متاهة .

المشكلة الخطيرة الأخرى فى المستويات المختلفة أنها تقلل الأداء ، فللبحث عن ملف خلال عدة مستويات يتوجب على النظام أن ينتقل خلال هيكل الجذر والفهارس الفرعية والمسارات بنفس أسلوب البحث اليدوى ، وتكون للملفات الأقرب فترة وصول أقل من تلك التى على مسافة أبعد .

كلما زاد عدد المستويات المخلقة أسفل الفهرس كلما ظهرت دلائل فقدان السرعة خاصة عندما تكون هذه المستويات كثيرة إلى حد كبير خاصة إذا كانت فى مسار واحد لأن نظام التشغيل يجب أن يدقق فى كل بيانات المسارات الفرعية المطلوب الوصول إليها لتحريك المؤشرات وصولا إلى الفهرس الفرعى المطلوب .

لهذا فإن أفضل تنظيم يستدعى عمل الفهارس الفرعية بشكل أفقى ليكون الدليل الجذر هو الأساس وإضافة المعلومات المشتركة التى يستخدمها كل فرد فى الشبكة تحت دليل فرعى ثانوى لكل مستخدم بحيث يستطيع عمل أدلة فرعية فيها وبالتالى لن يكون بحاجة إلى استخدام عدة مستويات للأدلة الفرعية لكن ينبغى الأخذ فى الاعتبار عدم إهدار سعة القرص الصلب فى تكرار الملفات والأدلة الفرعية التى تحتوى على ملفات متشابهة .

استخدام الجهاز الرئيسى لخدمة الشبكة

الاختيار التمهيدى لجهاز الخدمة الرئيسى المستخدم فى خدمة الملفات FILE SERVER يتحدد بناء على عدد من العوامل لعل من أهمها عدد المستعملين

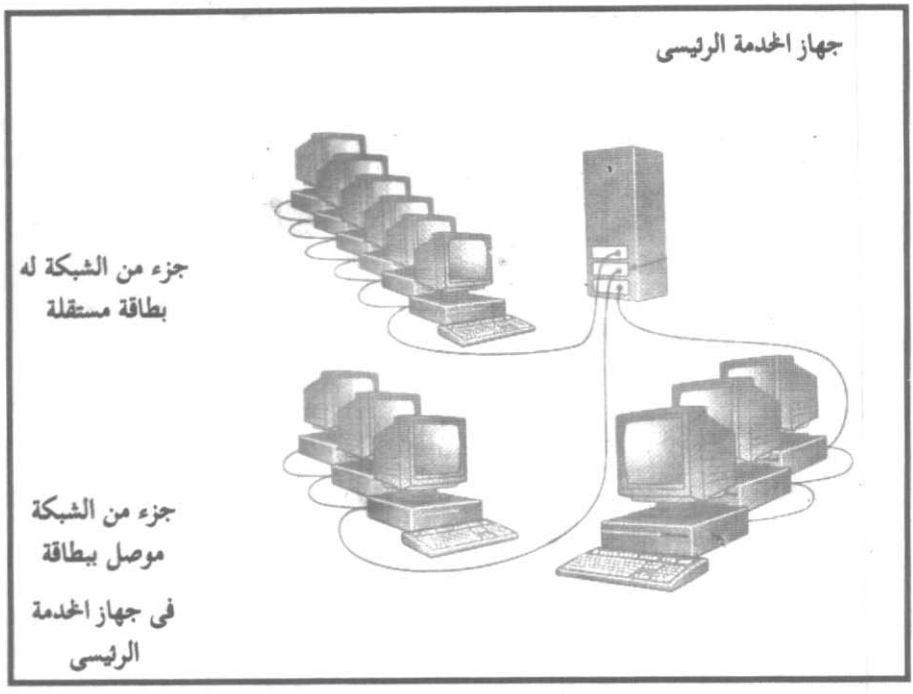
الحاليين والمستقبلين فى الشبكة إلى جانب نوعية التطبيقات المستخدمة فى الشبكة ، وبعد إعداد وتجهيز شبكة العمل المحلية فإن محطات عمل أخرى وتطبيقات مستجدة سوف تضاف إلى الشبكة وبالتالى فإن جهاز الخدمة الرئيسى لا يستطيع تحمل عبء مستجدات العمل مالم يكن مصمما لذلك ومالم يكن هذا الاعتبار قد أخذ فى الحسبان عند اختياره وإلا فإن أداء شبكة العمل المحلية المثالى سيتأثر تأثراً كبيرا .

من المحتمل أيضا أن تكون الشبكة مصممة بحيث يستخدم جهاز الخدمة الرئيسى كحاسب شخصى يعمل كمحطة عمل فرعية إلى جانب قيامه بمهام إدارة الشبكة ، وفى هذه الحالة فإن إضافة محطات عمل إضافية فى الشبكة يعنى ازدياد كثافة مرور البيانات فى الشبكة وتولد الازدحام ، وعلى ذلك فإن جهاز الخدمة الرئيسى سوف يصبح عائقا لأداء الشبكة ويصبح الحل المعقول لرفع كفاءة الأداء فى الشبكة هو تخصيص جهاز خدمة رئيسى ، ولا يتبادر إلى الذهن أن هذا الأمر يعنى تغيير الهيكل المعمارى للشبكة فإن من أحد الفوائد المعمارية لشبكة العمل المحلية أن رفع كفاءة الأداء لا يستبدل بالضرورة النظام بالكامل .

إذا كان جهاز الخدمة الرئيسى لا يحسن الأداء بشكل مرض أو أن أداء النظام لايزال دون المستوى المقبول فإن من البديهى البحث عن البديل الأكثر قدرة على حل مشكلة الأداء باستبدال جهاز الخدمة الرئيسى بجهاز آخر فيه مميزات أكثر من حيث سرعة المعالجة وسعة خطوط نقل البيانات الأكبر واستخدام جهاز الخدمة الرئيسى القديم كمحطة عمل فى الشبكة .

هناك صورة أخرى من صور رفع الكفاءة تتضمن تشكيل الشبكة بحيث تحتوى على عدة أجهزة تعمل كأجهزة خدمة رئيسية فى الشبكة ، وفى هذه الحالة فإن كل مرة يضاف فيها جهاز ليعمل كجهاز خدمة رئيسى يجب إعادة توزيع المستفيدين فى الشبكة والتطبيقات فيها ، ووجود عدة أجهزة تؤدى مهمة

الخدمة الرئيسية فى الشبكة يعنى توازن أعباء العمل .



تقسيم حمل الشبكة على ثلاث بطاقات فى جهاز الخدمة الرئيسى لزيادة إنتاجية الشبكة ويشترط أن يتمكن القرص الصلب الرئيسى فى جهاز الخدمة الرئيسى تحمل أعباء أحمال الشبكة .

شكل (٩-١)

إن حدود زيادة السرعة فى جهاز الخدمة الرئيسى على كل حال ليست مطلقة بحيث أن زيادتها يعنى رفع الأداء فعلى سبيل المثال يتم تداول معلومات القرص الصلب عن طريق الشبكة وعليه فإن سرعة القراءة والكتابة للقرص الصلب تؤثر على أداء الشبكة ، ولا تكون لزيادة سرعات العناصر الأخرى فى الشبكة تأثير بالغ فى الحالات التى يكون فيها القرص بطينا ، عليه فإن الجهاز الأسرع يبدو مضيعة للقوة .

قناة القرص مع ذلك لا تحدد أداء النظام بشكل كامل حتى ولو كانت بطيئة فجهاز الخدمة الرئيسى يؤدى عدة مهام أخرى بالإضافة إلى عمليات الإدخال والإخراج للقرص الصلب .

حل مشاكل قنوات القرص

تتألف قناة القرص من ثلاثة أجزاء رئيسية هى :

* نظام التحكم فى القرص الصلب (بطاقة حاكم القرص الصلب أو وصلة القرص الصلب) .

* كابل الربط بين محرك القرص والبطاقة .

* محرك القرص .

وعلى ذلك فإن القول بزيادة عدد قنوات الأقراص يعنى إضافة هذه المكونات، فإذا قيل أن هناك ثلاث قنوات فإن معنى هذا وجود ثلاثة أقراص صلبة مع ثلاث بطاقات تحكم ، واحدة لكل قرص ، وثلاثة كابلات ، كل كابل منها موصول مع قرص منفرد .

قنوات الأقراص تسبب غالبا مشاكل أداء لشبكة العمل المحلية .

لنفرض أن هناك شبكة عمل محلية مطلوب لها أن تعطى قدرة فى التعامل مع القرص الصلب مساوية لتلك القدرة التى يعمل عليها حاسب شخصى يعمل منفردا على قرص صلب محلى ، فى الواقع لا يوجد مثل هذا الأمر ولكن إذا كانت شبكة العمل المحلية تحتوى على عشر محطات فرعية وتعمل على قرص صلب له قدرة ما من معدل نقل البيانات فى الثانية فإنه لحساب كمية إنجاز تطبيق معين للاتصال والإخراج للقرص نفترض مثلا أن التطبيق ينجز الاتصال والأخراج للقرص فى حوالى عشرين فى المائة من وقت المعالجة فإن خمس محطات عمل فقط تستطيع استخدام كامل قدرة قنوات القرص إذا كانت للقرص قناة واحدة للوصول ، أما إذا كان للقرص قناتان للوصول فإن عشر محطات تستطيع استخدام القرص .

فى حالة وجود قناتين لقرصين صلبين فإنه إذا طلبت كل محطات العمل الاتصال والإخراج للقرص فى آن واحد فإن محطتين فقط هما اللتان تعتبران

أكثر قدرة على الوصول إلى القرصين فى نفس اللحظة .

عمليا إذا كانت هناك عشر محطات عمل فى الشبكة فإن الطلبات الآتية للاتصال والإخراج للقرص من كل المحطات سوف تؤدى إلى انخفاض سرعة التعامل مع القرص الصلب إلى ما يماثل أداء سرعة محرك القرص المرن .

عند تقدير أداء القرص الصلب فإن هناك عددا آخر من العوامل التى تؤثر على أداء الأنظمة الفرعية الصلب مثل عدد خطوط نقل البيانات أو ما يطلق عليه اسم عرض موصل البيانات فعرض ١٦ بت أى وجود ١٦ خط نقل بيانات يعطى ضعف سرعة نقل البيانات لثمانية خطوط نقل (٨بت) .

عدد الفواصل البينية للقرص هو مؤشر آخر لأداء القرص الصلب فالقرص الأبطأ يحتاج عددا أكبر من الفواصل مما يؤثر على وقت الوصول للبيانات وتحريك رؤوس القراءة والكتابة على مادة القرص لذلك توضع مواصفات القرص بحيث تتضمن رقما متوسطا بغية تقليل زمن الوصول بالإضافة إلى نصب أنظمة فرعية للقرص تستطيع تحسين أداء قناة القرص بإضافة قنوات متعددة وهو ما تفعله بعض أنظمة تشغيل الشبكات فمنها ما يوفر خمس قنوات قرص فى جهاز الخدمة الرئيسى الواحد .

أنظمة التشغيل عادة توفر عدة محركات أقراص لكن إضافة محركات قرص لقناة واحدة (بطاقة تحكم واحدة) يزيد فقط مساحة التخزين ولكنها لا تزيد من الأداء ، لإنجاز تلك المهمة يتوجب إضافة قناة منفصلة ، أى إضافة نظام فرعى آخر للقرص مكونا من بطاقة التحكم فى القرص الصلب وكابل وقرص صلب .

إضافة قنوات قرص آخر لا يحسن الأداء بشكل قاطع دون أن يتم توازن الإدخال والإخراج بين القناتين ، فمثلا إذا كان معظم المستخدمين فى الشبكة يستخدمون قاعدة بيانات كبيرة فى نشاطاتهم اليومية وأن قاعدة البيانات تلك موجودة على قناة قرص واحدة ، فإن إضافة أى عدد من الأنظمة الفرعية سوف

لا يغير الأداء ذلك أن كل مستخدم سيظل يتنافس مع الآخرين فى الوصول إلى نفس القناة (وحدة التحكم والكابل والقرص) فالقرص المنفرد لا يمكن أن تكون له قنوات متعددة .

فى الشبكة التى لها أنظمة أقراص فرعية متعددة فإن العديد من الأساليب الفنية للتخزين ممكنة ، فالتطبيقات يمكن أن تخزن على قرص واحد وبرامج المستخدمين وأدواتهم الشخصية يمكن أن تخزن على قرص آخر ، وهناك عدد كبير من البدائل ، لكن يبقى المعول الرئيسى للأداء هو جعل التطبيقات والبيانات التى تحتاج إلى الوصول المتكرر فى الشبكة أو التى تستخدم الأقراص بكثافة موزعة على الأقراص حتى لا يتسبب الطلب المتكرر لها فى إحداث حالة زحام على الشبكة مما يقلل من أدائها .

تجنب اختناقات الكابل

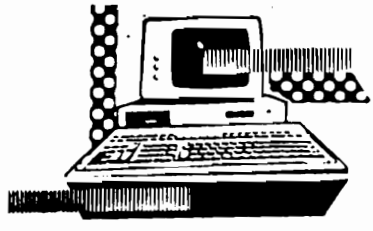
الإعاقة المحتملة الأخرى فى شبكة العمل المحلية التى لها عدة أجهزة رئيسية للخدمة تكون من الكابل فإنه يمكن أن يكون سببا للإعاقة فى الشبكة إذا حاول عشرة أشخاص الاتصال بعدة أجهزة خدمة فى وقت واحد ، فإن اختناقات الكابل سوف تسبب عددا كبيرا من الاصطدامات وإعادة محاولات الإحصائيات للشبكة .

أحد الطرق للتخلص من هذه المشكلة هو استبدال الكابل بنظام كابلات أسرع لكن هذا الحل يصطدم بواقع التكلفة وإعادة التوصيل ، والطريقة الأخرى للتخلص من هذه المشكلة بدون استبدال الكابل والتركيب المادى للشبكة عند استخدام أجهزة خدمة متعددة مع استخدام جسر بينها .

يمكن فصل أحد الأقسام فى الشبكة لكن هذا الحل سوف يمنع هذا القسم من المشاركة فى الشبكة ولحل هذه المشكلة يمكن وضع جهاز ربط لربط القسم الذى سوف يكون فى هذه الحالة كما لو كان شبكة منفصلة تنضم

للشبكة بما يسمح للمستعملين بمرور البيانات والعمل فعليا كما لو أن هناك شبكة واحدة.

البديل الآخر هو وضع جهاز الخدمة الرئيسى فى المركز المنطقى (logical center) من الشبكة ووضع بطاقتى شبكة فيه ، ويقوم نظام تشغيل الشبكة بربط البطاقتين سويا بحيث يشبها شبكة واحدة إلا أن الكابل قد تم تقسيمه ماديا بحيث يحمل نصف كمية البيانات المارة خلال الشبكة .



موجز

يرتبط أداء الشبكة عامة بأبطأ جزء فى النظام ، ومفتاح الحفاظ على أداء شبكة العمل المحلية هو فهم تصميم نموذج شبكة العمل المحلية .

إذا انخفض أداء شبكة العمل المحلية عن المستوى المقبول يمكن معالجة المشكلة بالتعرف على المعوقات واتخاذ الخطوات المناسبة عن طريق إضافة قناة قرص أو زيادة كفاءة جهاز خدمى ثانى أو زيادة كفاءة نظام التشغيل ، ويمكن زيادة كفاءة أحد عناصر تقييم الأداء مع العلم بأن رفع أداء شبكة العمل المحلية لا يتطلب استبدالا كاملا للشبكة .

خلاصة

تقدير أداء الكيان المادى يعتمد على تقييم عنصرى الكيان المادى الأساسيين وهما بطاقة واجهة الشبكة وجهاز الخدمة الرئيسى .

تقييم أنظمة التشغيل يتضمن اختيار نظام تشغيل الشبكة الذى يحدد نجاح الشبكة وخصائص التقييم هى سهولة الاستخدام ودعم القياسية والتكلفة والأداء وإمكانيات السرية فى تشغيل نظام التشغيل .

تحديد موقع الشبكة يحدد مكان الشبكة للخروج بالآتى :

* البعد الأقصى بين محطات العمل .
* أنواع الكابلات المستخدمة .
* توزيع محطات العمل .
* أنواع محطات العمل التى سوف تستعمل .
* وظائف محطات العمل لمعرفة عدد محطات العمل وعدد ساعات كل محطة عمل وقائمة تطبيقات كل محطة عمل ، وقائمة النسب المئوية ليوم العمل المخصص لكل تطبيق .
* أداء محطات العمل لتقدير وقت الاستجابة .

تساعد متطلبات الموقع الفيزيائى (الطبيعى) فى تحديد نوعية الكابل وطريقة التوصيل الأفضل للشبكة بسبب حدود المدى لكل نوع من الكابلات .

لتقييم بطاقات الشبكة فإن لبطاقة الشبكة أربع خصائص تستعمل عادة للتنبؤ بأدائها هى معدل البتات وأسلوب الوصول والمعالج المدمج والتحويل من بطاقة الشبكة إلى الحاسب .

المعايير التى استخدمت لوصف جهاز الخدمة الرئيسى فى الشبكة هى :

* المعالج المركزى المستخدم فى الحاسب .

* سرعة دورة الساعة .

* حالات الانتظار .

* سعة ذاكرة القراءة والكتابة .

* مسار البيانات (فى فتحات التوسع) .

* سعة مسارات نقل البيانات .

استراتيجيات الأداء يمكن أن تقسم إلى مجالين :

الأول مادى : ويتعلق بكيفية تشكيل شبكة العمل المحلية للحصول على أعلى أداء .

والثانى عملى : ويتعلق بكيفية استخدام شبكة العمل المحلية للحصول على أعلى أداء .