الفصل الخامس

الصيانة والتشخيصات في الشبكة المحلية

يتناول الفصل مراقبة الشبكة وبرامج المراقبة ومركز السيطرة علي الشبكة ثم يتعرض للمشاكل التي تحدث في الشبكة وسبل التغلب علي هذه المشاكل ودليل تتبع الأعطال في شبكة العمل المحلية .

تعتبر الصيانة من العمليات الحيوية فى كل شبكة كبيرة وفى الشبكات الصغيرة حتى لو احتوت على جهازين اثنين من أجهزة الحاسب الشخصى وقرص صلب وجهاز طبع ومع نمو الشبكة فإن الحاجة تنمو أيضا لمراقبة الشبكة وتشخيص مشاكلها .

٥-١- مركز سيطرة الشبكة (Network Control Center)

تمتلك شبكة العمل المحلية ضمنيا أنظمة معقدة ومخصصة مع الأغراض المتعددة للمراقبة والتشخيصات ، ومركز سيطرة الشبكة هو جهاز مراقبة مستتر يجمع ويسجل كل إحصائيات الشبكة القابلة للتقدير ، وهذه الأرقام تحلل بواسطة برامجيات مركز التحكم الرئيسى وتستخدم من قبل مدير الشبكة للحفاظ على عمل الشبكة بكفاءة ، إن مركز التحكم الرئيسى هو خاصية قوية ومفيدة للشبكة ومشكلته الوحيدة أنه عالى التكلفة .

تجمع البيانات فى مركز التحكم الرئيسى عن مسارات الشبكة والأداء والقصور فى هذه الشبكة فمسارات البيانات تعطى بيانات عن مستخدمى الشبكة ومتى وكيف تستخدم الشبكة ويمكن أن تستخدم هذه المعلومات لإحداث توزيع أكثر فعالية لعمل طرق النقل فى الشبكة .

يمكن أن تستخدم مسارات البيانات أيضا لكل ما يتعلق بخصائص الحسابات ودراسة تكاليف الاستخدام حيث أن تكلفة الشبكة تقسم استنادا إلى استخدامها، كما تستخدم بيانات المسارات فى الشبكة لحماية الشبكة وصيانتها من العبث بها فإذا حاول أحد الأشخاص الوصول إلى الملفات لغرض السرقة أو التخريب فإن مسارات البيانات تعطى سجلا بذلك الموقف .

يقاس الأداء استنادا إلى القدرة ونسب الأخطاء ، وتساعد بيانات القدرة مع إحصائيات المرور مدير الشبكة فى تشكيل وتوسيع الشبكة كما أن بيانات القصور التى يتم جمعها كإحصائيات أخطاء الشبكة تشير إلى المشاكل المتقطعة التى تحدث فى الشبكة .

٥-٢- تشخيصات الشبكة المحلية

(Local Area Network Diagnostics)

معظم الشبكات لها مستوى معين من إجراءات واختبارات الفحص الذاتى للمعدات الموجودة فيها والتى يجب تنفيذها عند تجهيز الشبكة .

هذه الاختبارات عادة تشمل الكابل وهيئة التركيب المادى والحاسب الشخصى منفردا وآلة الطباعة منفردة وبطاقات التوصيل ، وعند إضافة حاسب شخصى جديد إلى الشبكة فإن الاختبار الذاتى للشبكة قد يشير إلى حدوث مشكلة ينتج عنها عدم قدرة الجهاز الجديد على الاتصال بالشبكة والتعامل معها ، وبمراجعة التوصيلات والجهاز نفسه وفحصه لانجد عطلا فيه بل نجد سلامة لعمله تماما .

فى الغالب يكون السبب فى وجود مشكلة فى هذه الحالة هو تنازع المعدات للسيطرة على الموارد ذلك أن بطاقة الشبكة أو أى مكونات أخرى فيها تستخدم نفس مجموعة أرقام المقاطعة (Interrupts) أو عناوين الذاكرة (memory addresses) التى تم تخصيصها لهذا الحاسب الشخصى مما يتطلب الرجوع إلى الوثائق وعمل التغييرات المناسبة (لمزيد من التفاصيل عن تنازع الأجهزة والمعدات يمكن الرجوع إلى كتاب أجهزة الكمبيوتر والملحقات – العمل والتشغيل والصيانة – عبد الحميد بسيونى – ابن سينا للطباعة والنشر) .

عند حدوث مشكلة فى العمل على الشبكة قد تظهر رسالة رمزية من رموز الأخطاء تبين موضع الخلل أو العطل وبالتالى يجب على المستخدم أن يسجل الرسالة التى تظهر وإبلاغ المشرف على الشبكة بها ليرى المشرف ما إذا كان سوف يقوم بمعالجة المشكلة بناء على رسالة الخطأ التى ظهرت أو أن الأمر سوف يستدعى تشخيصات متقدمة تجرى بواسطة البرامج أو بواسطة المعدات .

يتطلب الحفاظ على الأداء وإدارة وتوسيع شبكة العمل المحلية معلومات هامة وتشخيصات متقدمة متعددة لكن يمكن الاستفادة من مراقبة أداء الشبكة للحصول على معلومات مفيدة أكثر ، فبشكل عام تشمل المعلومات المطلوبة حالة النظام والاستخدام وبيئة الأداء وتتضمن مؤشرات حالة النظام والأداء أوقات الاستجابة وأحجام نقل البيانات ونسب الأخطاء والأوقات الحرجة ومشاكل أعطال المعدات .

يمكن للمراقب المركزى أن يسجل نشاط كل مستخدم فى الشبكة منفردا والخروج من نشاط كل فرد وجهاز بمدى ونسبة استخدام جهاز الخدمة الرئيسى ثم يقوم بتسجيل هذه المعلومات فى سجل الإحصائيات .

توفر العديد من الشبكات طرقا متعددة لقياس أعباء تداول البيانات فى الشبكة وقد تكون طريقة بدائية بإظهار عدد من المعاملات على فترات زمنية قد تصل

إلى الثانية وقد تتمكن هذه الطرق من تسجيل هذه المعاملات لكن فى بعض الأحيان قد لا تتمكن البرامج من حفظ معلومات حركة البيانات فى الشبكة إلا أن قراءة هذه المعلومات تفيد فى التنبؤ بمدى حاجة الشبكة للصيانة أو التوسع بإضافة جهاز حاسب آخر يعمل كجهاز خدمة رئيسى ثان .

يقوم نظام تعقب التدقيق فى الشبكة بعمل سجل يبين الذين استخدموا الشبكة والوقت الذى استغرقه كل منهم والملفات التى استخدمها كل واحد ويمكن الاستفادة بهذه المعلومات فى تقنين الاستخدام وحساب استعمالات الشبكة وتقييد سرية الشبكة .

يتم تنفيذ تعقب التدقيق فى نظام تشغيل الشبكة باستخدام التركيب المادى الموجود أو بجهاز خاص مربوط بالشبكة فى برامجيات التطبيقات أو عن طريق مجموعة من البرامج .

معلومات حالة نظام الشبكة هى الأكثر ضرورية لأجهزة التشخيص كما أن التقرير عن حالة النظام من جهاز القرص المركزى يجب أن يتضمن قائمة بالملفات التى يجرى استخدامها ونشاطات الطباعة التى تنفذ فى طابور طباعة الملفات ، وعلى مشرف الشبكة أن يكون قادرا على ملاحظة الطابور كما يجب أن تكون له القدرة أيضا على تغيير تسلسل الطابور وإلغاء طلبات منه وإعادة توجيه الطلبات لأجهزة طباعة أخرى .

بعض الشبكات تحفظ ملفا على شكل مفكرة يحتوى على بيانات عن حالة النظام وكل جهاز ومستخدم ثم إذا حدث خلل فى الربط سيرسل النظام إلى المفكرة ببيانات الخلل المتوافرة والتى أرسلها الجهاز أو التطبيق ومن هذه المفكرة وبيانات الخلل فيها يمكن معرفة الأجهزة التى لا تزال تعمل فى الشبكة والأجهزة التى تعطلت عن العمل .

يمكن طلب قراءة حالة النظام بواسطة المشرف وبواسطة أى مستخدم ولذلك

فإن أى مستخدم يمكن أن يعرف الأجهزة التى فى حالة عمل والأجهزة التى لا تعمل .

قد يحدث الخلل فى النظام مؤقتا ويذهب بعد زوال مسببه دون أن يلاحظه أحد وعلى ذلك فإذا لم تنقل محطة العمل الفرعية بيانات الخلل لن يكون معروفا حدوثه من عدمه ولكن إذا حدث عطل ولم تقم المحطة الفرعية بإرسال بيانات هذا العطل فسوف يلاحظ الخلل فقط عند عدم استجابة المحطة لرسائل الشبكة .

تدقيق الحالة يساعد أيضا على تخطيط الشبكة فقد يكون هناك عدد من الأجهزة على الشبكة يتجاوز المائة جهاز موصلة فى الشبكة ويخطط مشرف الشبكة لتعمل عشرة أجهزة منها لتكون فعالة فى وقت محدد فإذا قام المدير دوريا بتدقيق الحالة فسوف يلاحظ عدد الأجهزة التى هى فعلا فى حالة عمل ويمكنه فى هذه الحالة التخطيط لتشغيل عدد أكبر من الأجهزة بناء على حجم الأعمال التى تنفذ على الشبكة .

إذا كانت الشبكة نفسها لا توفر تشخيصات مناسبة فإن هناك أجزاء أخرى من البرامج فى الشبكة متوفرة للاختبارات المختلفة فى الشبكة مثل بت التطابق واكتشاف الأخطاء فى البيانات .

التشخيصات المركزية

أحد أنظمة تشخيص الشبكة المحلية المتقدمة هو التشخيص المركزى ، ويستخدم التشخيص المركزى وحدة التشغيل المركزية والشاشة سويا ليشكلا مركز سيطرة الشبكة .

شاشة الشبكة تظهر على هيئة شبكة من الخلايا بخلية واحدة لكل محطة عمل فى الشبكة وكلما أضيفت محطات عمل أكثر فإن الشاشة يمكن

توسيعها لتبين خلايا إضافية ، ويظهر رقم المحطة فى الزاوية العليا اليسرى من كل خلية .

المهمة الرئيسية للخلايا هى الإشارة إلى نشاط كل محطة عمل واسم كل ملف مستخدم بواسطة المحطة مع بيان نوع الوصول وقابلية المشاركة والإقفال لهذا الملف .

المعلومات الأخرى المجهزة من قبل وحدة التشغيل المركزية تتضمن نسبة استخدام جهاز الخدمة الرئيسى وتتغير هذه القيمة بالتحديث على فترات زمنية لتبين وقت المعالجة لجهاز الخدمة الرئيسى (file server) مما يعطى مؤشرا عن مدى تحميل جهاز الخدمة الرئيسى وهو بيان يوضح مدى إمكانية حدوث خلل فى النظام ، فإذا كان جهاز الخدمة الرئيسى على سبيل المثال محملا بنسبة ثمانين فى المائة من طاقته فإن ذلك قد يؤدى إلى إعاقة أداء المعالجة .

يؤدى التشخيص المركزى فى بعض الأحيان عمل نظام تخبئة للتخزين الوسيط (Cache buffering) لتحسين قدرة القرص وجعل الشبكة تعمل بشكل أكثر فعالية .

لفهم طبيعة عمل مثل هذا النظام فمن المعروف أنه فى أى وقت تعمل فيه الشبكة فإن بعض البيانات عادة تكون فى مخزن مؤقت للذاكرة (buffer) وتحديثات المخزن الوسيط للقرص تكتب إلى القرص خلال وقت عدم وجود معالجة أو عندما يمتلىء المخزن الوسيط ببياناته .

من الخطورة بمكان أن يتم إغلاق الشبكة فى الوقت الذى توجد فيه بيانات فى المخزن الوسيط ، ففى هذه الحالة سيتم فقد هذه البيانات وقد يتم محو كل بيانات الملف المفتوح ، ولمنع هذه المشكلة يجب قبل إغلاق الشبكة أن تكتب كل البيانات الموجودة فى المخزن الوسيط وتخزن على القرص باستخدام أوامر محددة .

فى التشخيص المركزى توضح الزاوية العليا اليمنى من الشاشة بيانات الإدخال والإخراج للقرص وتحدد عدد المخابىء الوسيطة التى تغيرت فى ذاكرة جهاز الخدمة الرئيسى ولم تتم كتابتها على القرص وبهذا يمكن تلافى فقد البيانات .

التشخيصات فى التركيب المادى

توضع بعض الشرائح (الرقائق IC) لعمل التشخيصات اللازمة للأجهزة ومن هذه الشرائح المستخدمة فى الشبكات شريحة تدمج فى التركيب المادى للشبكة هى شريحة INTEL 82586 المصممة لشبكات إيثرنت وتحتوى هذه الشريحة على برامج تشخيصات علاجية ترسل معلومات عن حالة النظام فى كل رسالة .

يمكن لشريحة ٨٢٥٨٦ أن تقوم بتنفيذ تشخيصات منتظمة لمحطة العمل ولبقية الشبكة وتتمكن من معرفة وجود قصر (short) فى الشبكة حيث تقوم هذه الشريحة بتشخيص حالة القصر وتقدير مسافة القصر من محطة العمل الموجودة بها الشريحة ، كما تقوم بتنفيذ برنامج فرعى كاختبار ذاتى لتدقيق عمل وحدة المعالجة المركزية الرئيسية

توفر شريحة ٨٢٥٨٦ برامج مع معلومات عامة عن صحة عمل الشبكة مثل عدد الاصطدامات المختبرة قبل مرور الرسائل وعدد الحزم التى تم استلامها .

٥-٣- الصيانة وإصلاح الأعطال

العمل فى صيانة وإصلاح الأجهزة الإلكترونية بصفة عامة يحتاج إلى خلفية من العلم وحجم من الخبرة يختلفان تبعا لمهام الصيانة وطبقا لطريقة العمل لكن بصفة عامة فإنه يجب على القائم بأعمال الصيانة أن يقوم بثلاث من المهام التى تعد أساسية فى الصيانة وهى :

١ - تنمية العادات التى تمنع وقوع الأعطال والمشاكل .

٢- عزل مصدر العطل .

٣- التعرف على الاحتمالات المختلفة لمعالجة عطل معين .

٤- الاستفادة من الأدوات المتاحة فى النظام .

إن الاستفادة من الأدوات المتاحة فى النظام تعد واحدة من أكثر الوسائل تحديدا لمصادر الأعطال فعلى سبيل المثال يقوم برنامج الفحصى الذاتى عند بداية التشغيل (POST) المسجل فى ذاكرة القراءة فقط فى الحاسب الشخصى «آى بى إم» بفحص جهاز الحاسب وإعطاء رسائل تبين مواطن الأعطال فى الجهاز كما تقوم برامج أخرى فى نظام «أبل» بنفس الوظائف لتعطى مؤشرات عن أماكن الأعطال .

تعتبر برامج المنافع جزءاً من النظام وتقوم برامج منافع صيانة الأقراص ومنافع تشخيص الأعطال بالمساعدة فى كشف الأعطال وتتبع بعض مشاكل الصيانة .

من بين برامج المنافع فى الشبكات : برامج منافع الخادم مثل برنامج التنصيب وغيره من برامج التحميل LOAD والمرقاب MONITOR وبرنامج وحدة التغذية الفورية UPS وبرامج الربط BIND والنسخ الاحتياطى BACKUP وبرنامج إصلاح القرص VREPAIR .

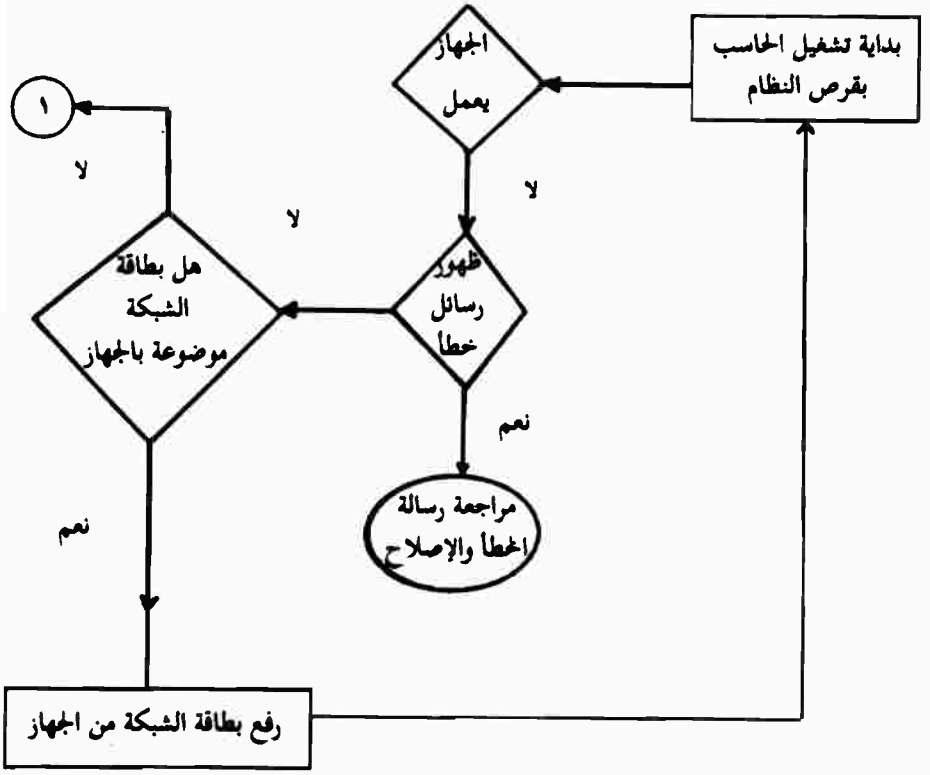
عودة على تكوين عادات منع الأعطال يجب وضع جداول مرتبة لإجراءات الصيانة الدورية والوقائية والعلاجية ، وهناك من الموضوعات التى تحتاج إلى عناية خاصة فى جدول الصيانة منها :

الذاكرة والأقراص المرنة والصلبة وإجراءات السرية ونظام التشغيل ونظام الكابلات .

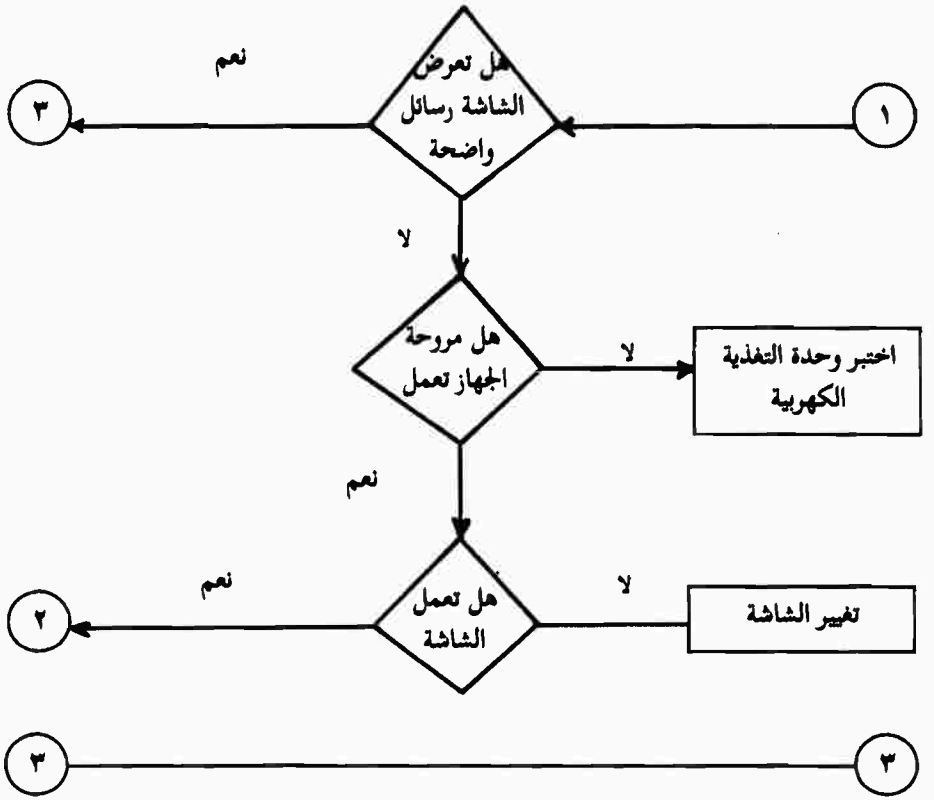
إن نظام التشغيل للشبكة يعطى تحذيرات واضحة عند عدم كفاية الذاكرة أو فى حالة وضع توصيفات خاطئة للمكونات المادية كما يعطى نظام التشغيل

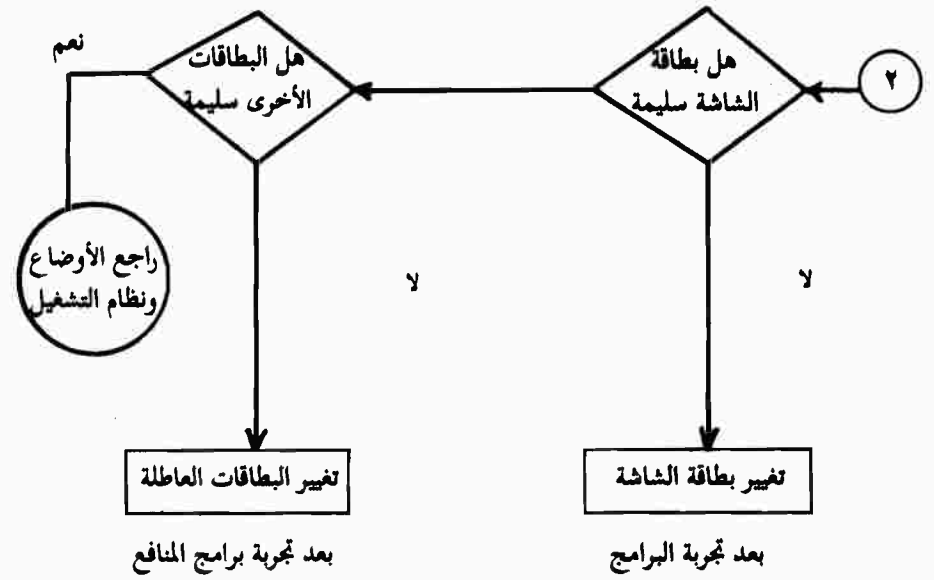
مساعدة فورية On Line Help فى خطوات الإعداد والتنصيب وإدارة الشبكة ، وكل هذه المعطيات تساعد إلى حد كبير فى تتبع الأعطال وحل مشاكل الصيانة ، وتعتبر رسائل الخطأ Error Codes من أهم الرسائل التى يجب أن تحظى بعناية العامل فى صيانة الأجهزة والبرامج .

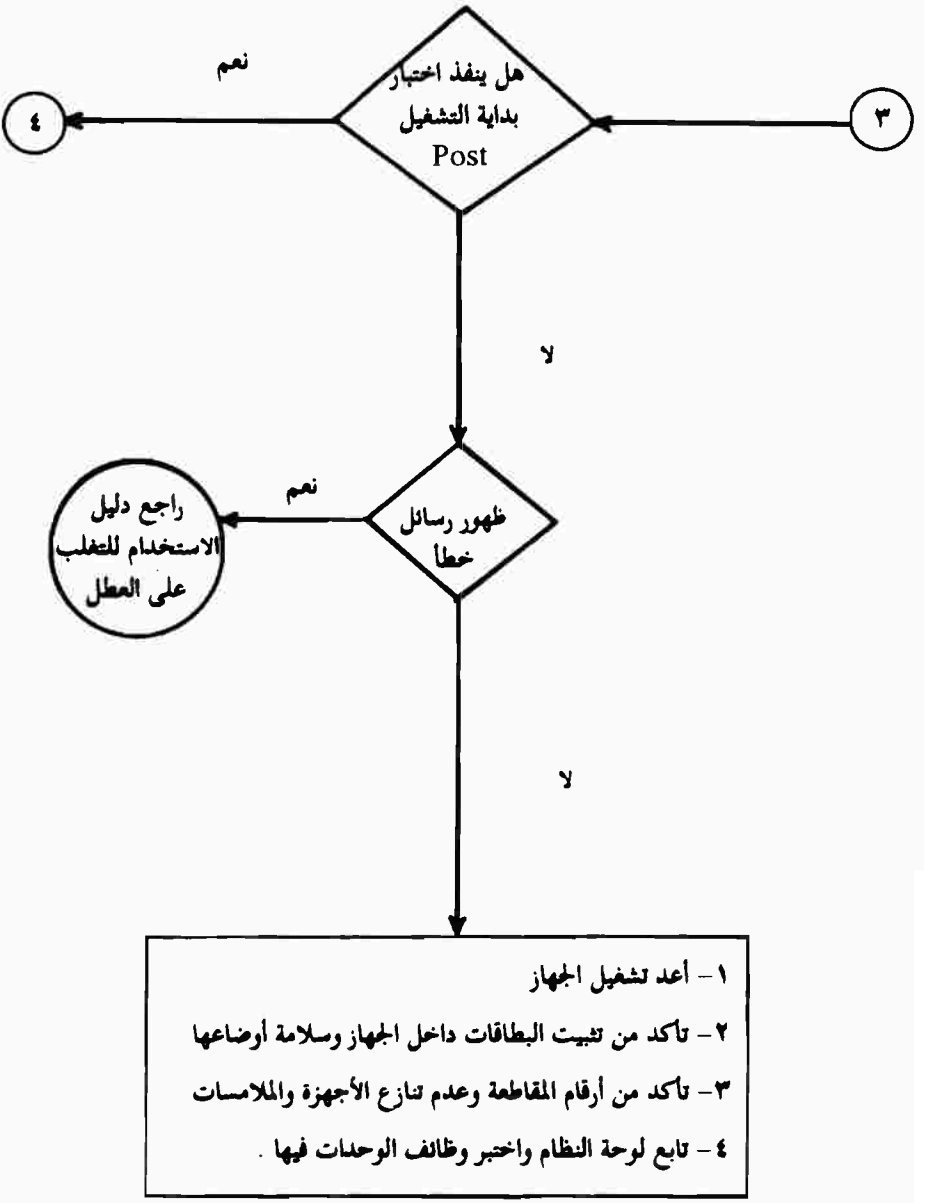
يفيد عزل مصادر الأعطال فى سهولة الوصول إلى العطل وتفيد معظم نظم تشغيل الشبكات فى عزل المكونات فى الشبكة إذ يمكن فصل جهاز معين فى الشبكة أو إيقاف عمل جهاز الخدمة الرئيسى والتأكد من صلاحية كل مكون منفرد على حدة والمخطط البيانى التالى تصور لتتابع عزل العطل فى شبكة نوفيل كمثال .

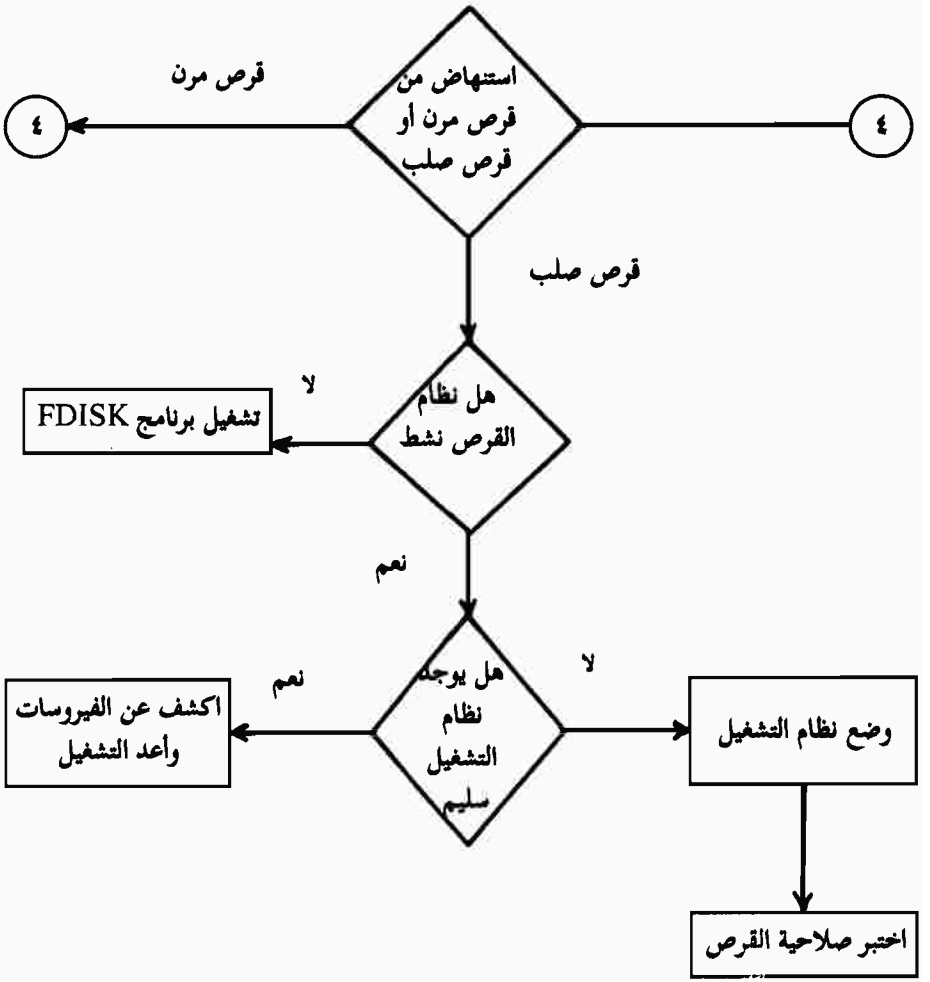


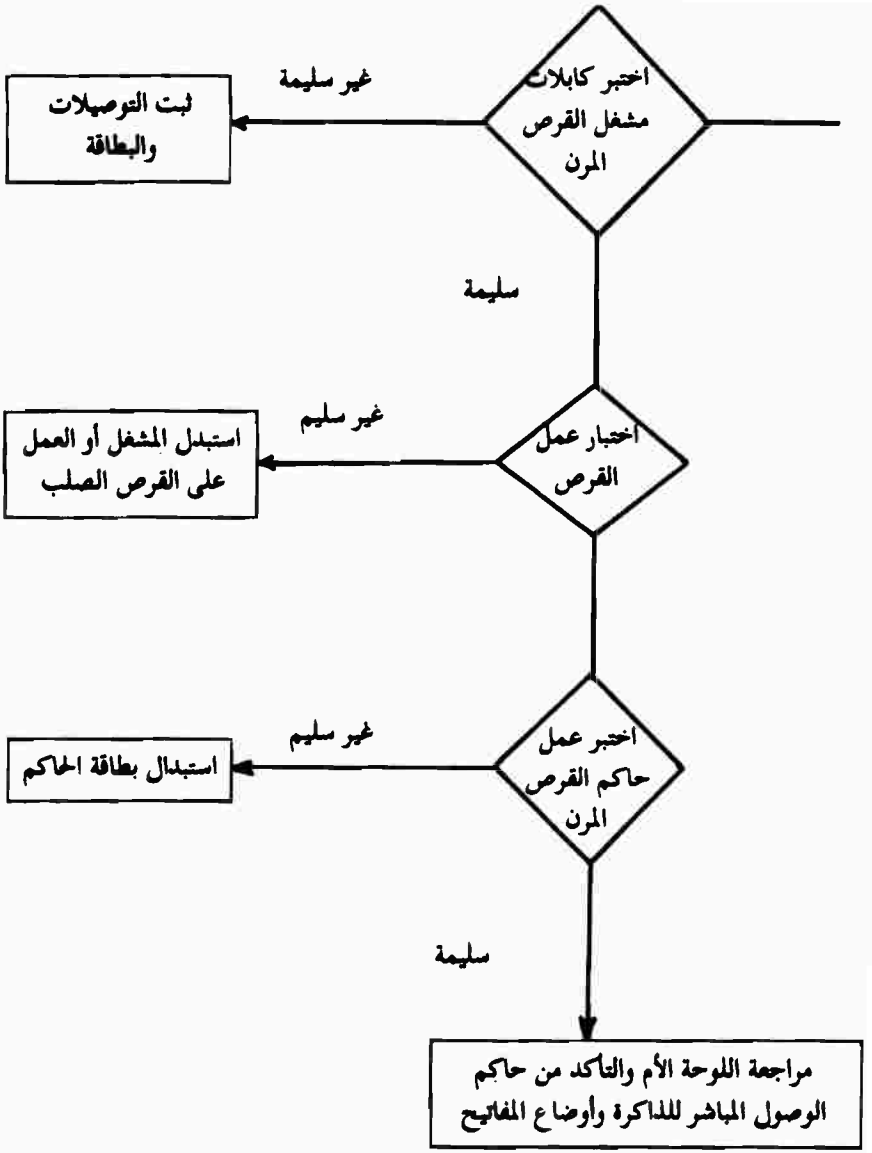
شكل (٥-٤) تتبع عطل فى شبكة نوفيل نتوير


هل تعرض الشاشة رسائل واضحة
نعم
٣
١
لا
هل مروحة الجهاز تعمل
لا
اختبر وحدة التغذية الكهربية
نعم
هل تعمل الشاشة
نعم
٢
لا
تغيير الشاشة
٣
٣

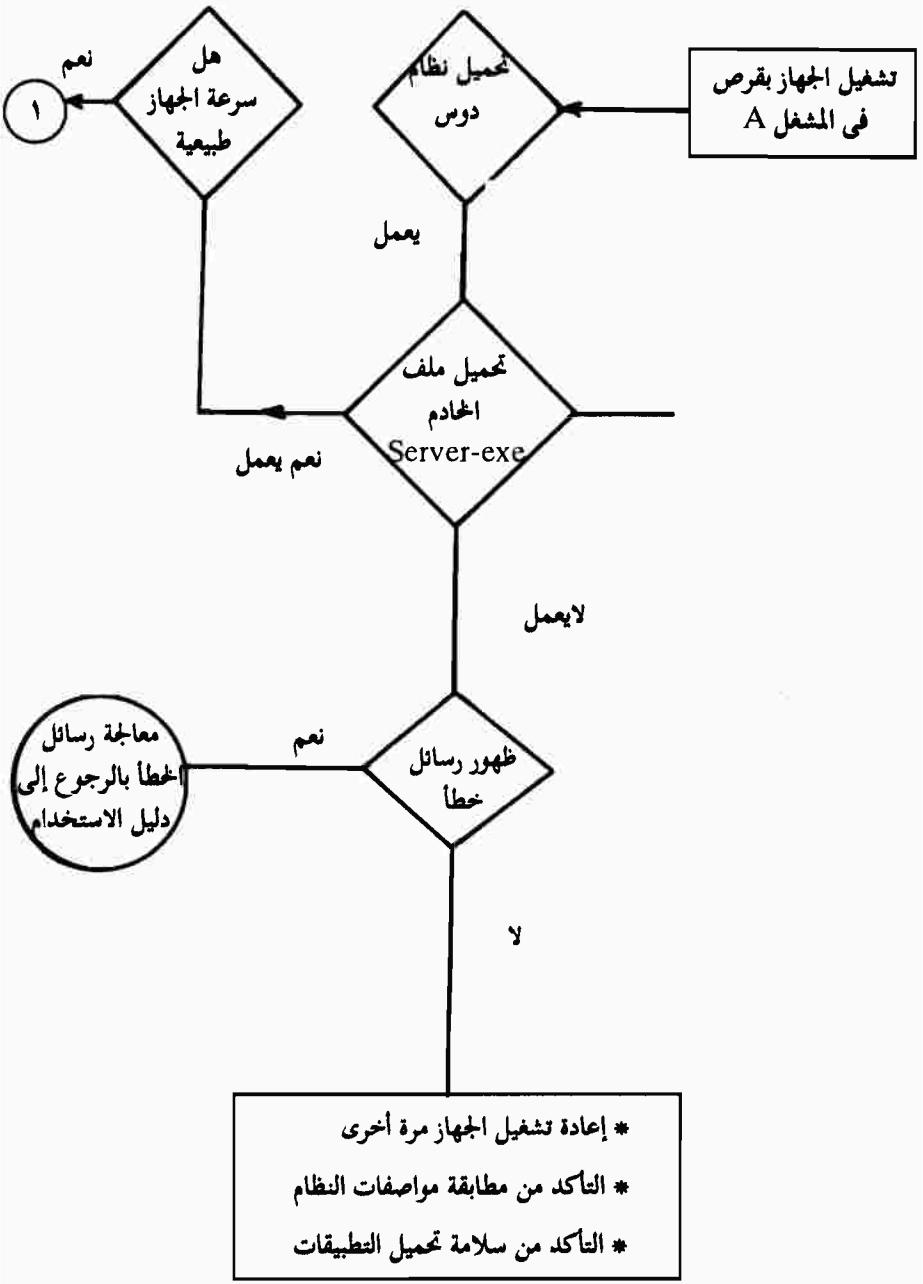

هل بطاقة الشاشة سليمة
٢
هل البطاقات الأخرى سليمة
نعم
راجع الأوضاع ونظام التشغيل
لا
لا
تغيير بطاقة الشاشة
تغيير البطاقات العاطلة
بعد تجربة البرامج
بعد تجربة برامج المنافع

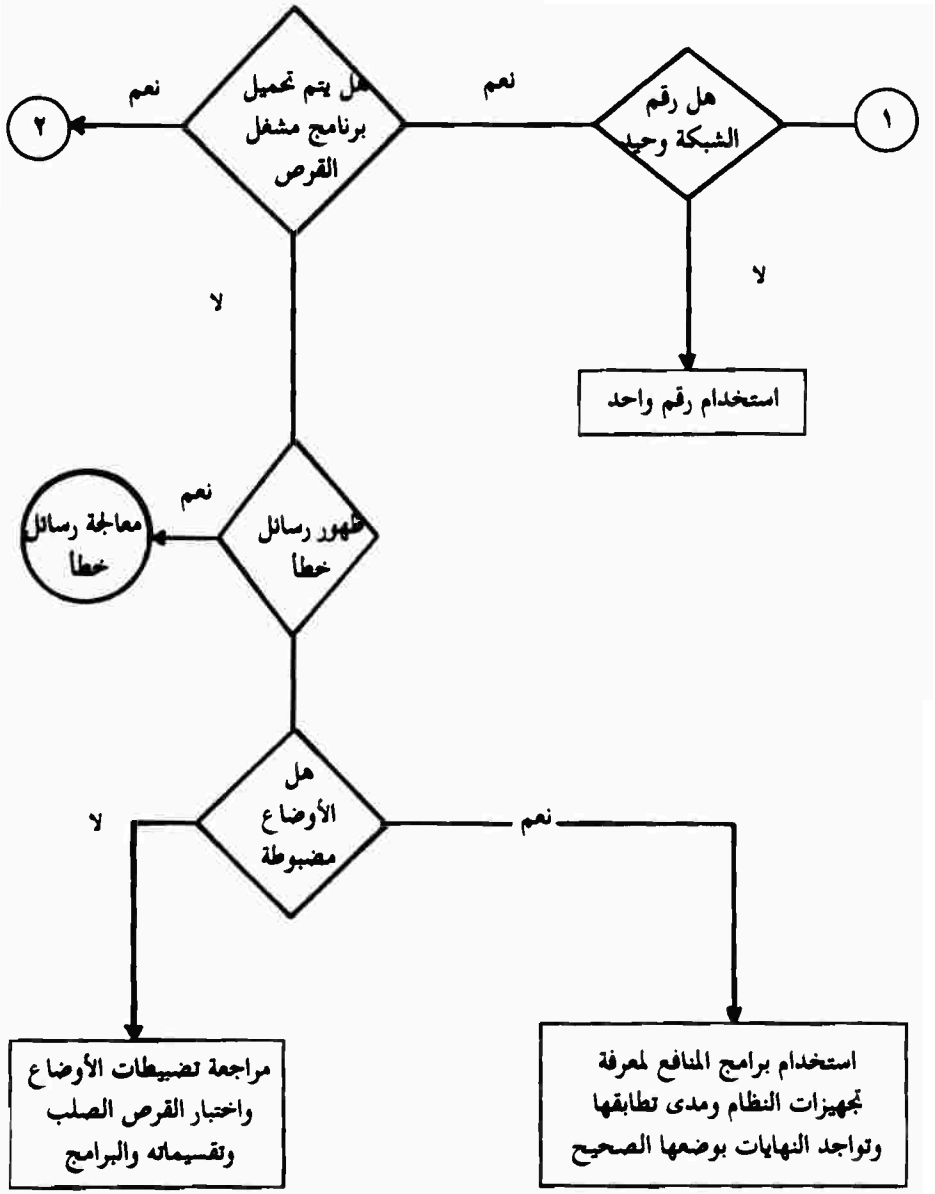

٣
هل ينفذ اختبار
بداية التشغيل
Post
نعم
٤
لا
ظهور رسائل
خطأ
نعم
راجع دليل
الاستخدام للتغلب
على العطل
لا
١- أعد تشغيل الجهاز
٢- تأكد من تثبيت البطاقات داخل الجهاز وسلامة أوضاعها
٣- تأكد من أرقام المقاطعة وعدم تنازع الأجهزة والملامسات
٤- تابع لوحة النظام واختبر وظائف الوحدات فيها .

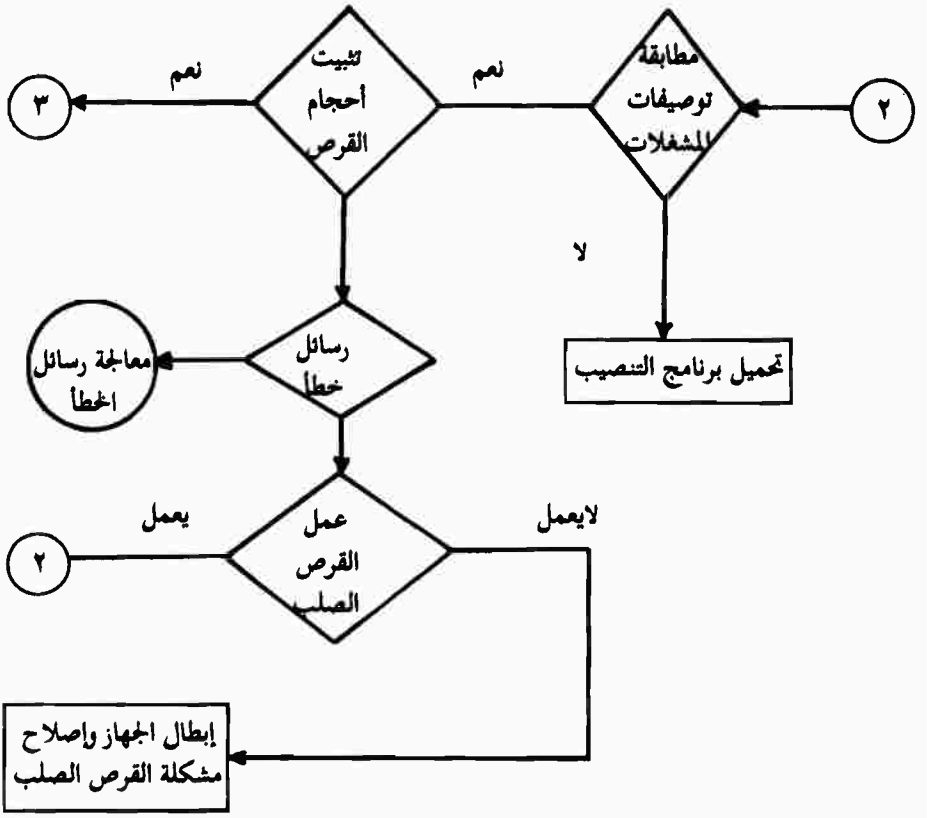

استنهاض من قرص مرن أو قرص صلب
قرص مرن
٤
٤
قرص صلب
هل نظام القرص نشط
لا
تشغيل برنامج FDISK
نعم
هل يوجد نظام التشغيل سليم
نعم
اكشف عن الفيروسات وأعد التشغيل
لا
وضع نظام التشغيل
اختبر صلاحية القرص

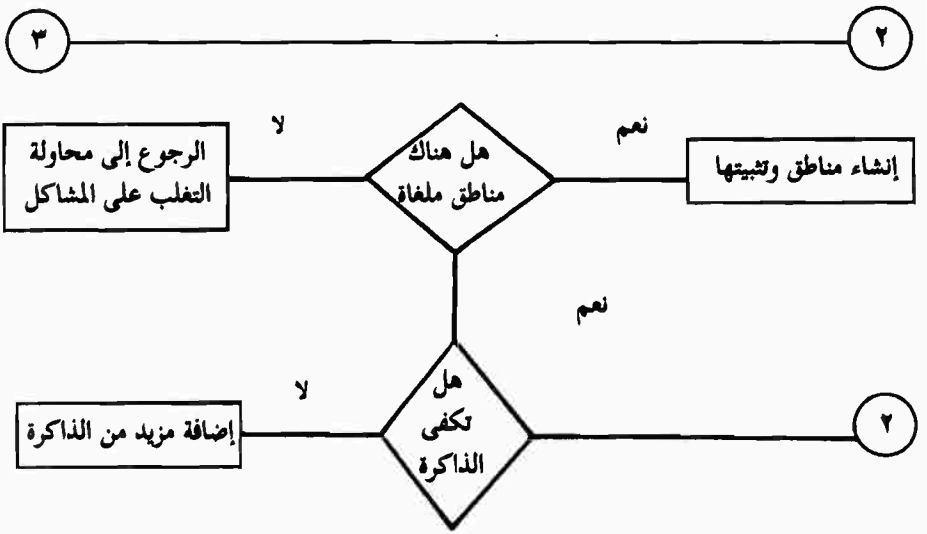

اختبر كابلات مشغل القرص المرن
غير سليمة
ثبت التوصيلات والبطاقة
سليمة
اختبار عمل القرص
غير سليم
استبدل المشغل أو العمل على القرص الصلب
اختبر عمل حاكم القرص المرن
غير سليم
استبدال بطاقة الحاكم
سليمة
مراجعة اللوحة الأم والتأكد من حاكم الوصول المباشر للذاكرة وأوضاع المفاتيح

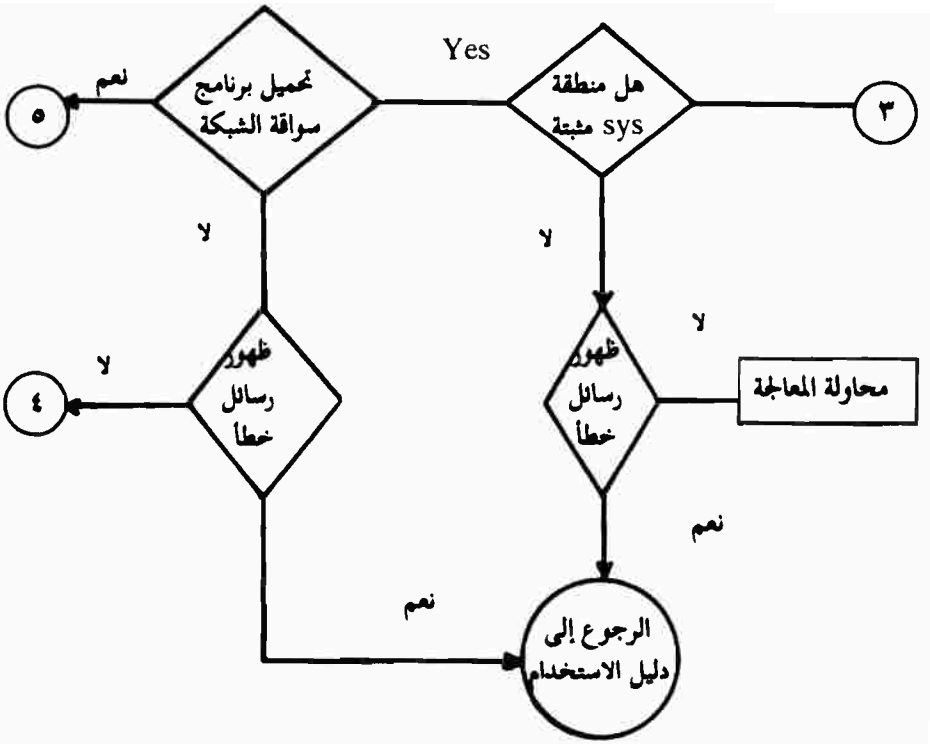
تتبع أعطال جهاز الخدمة الرئيسى FILE SERVER

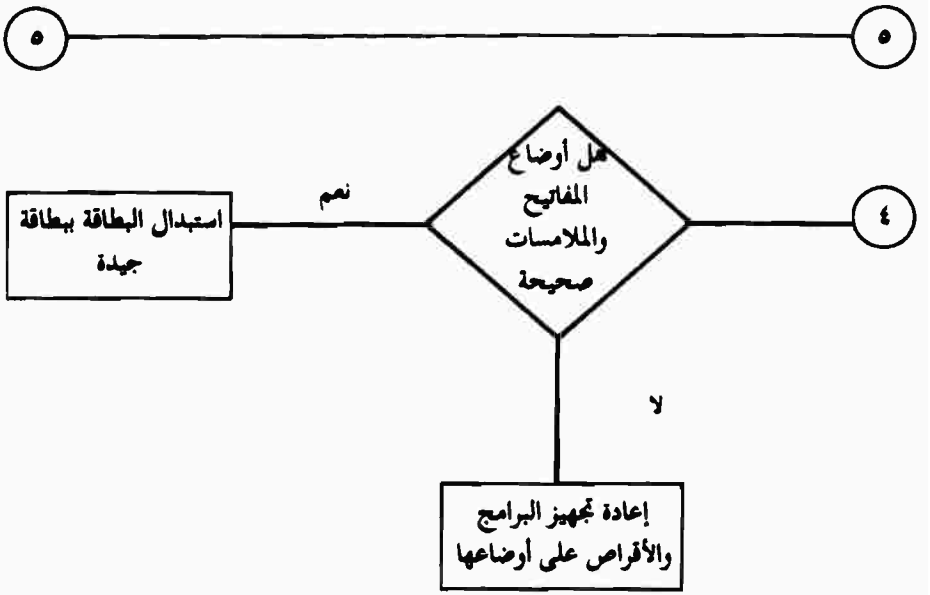


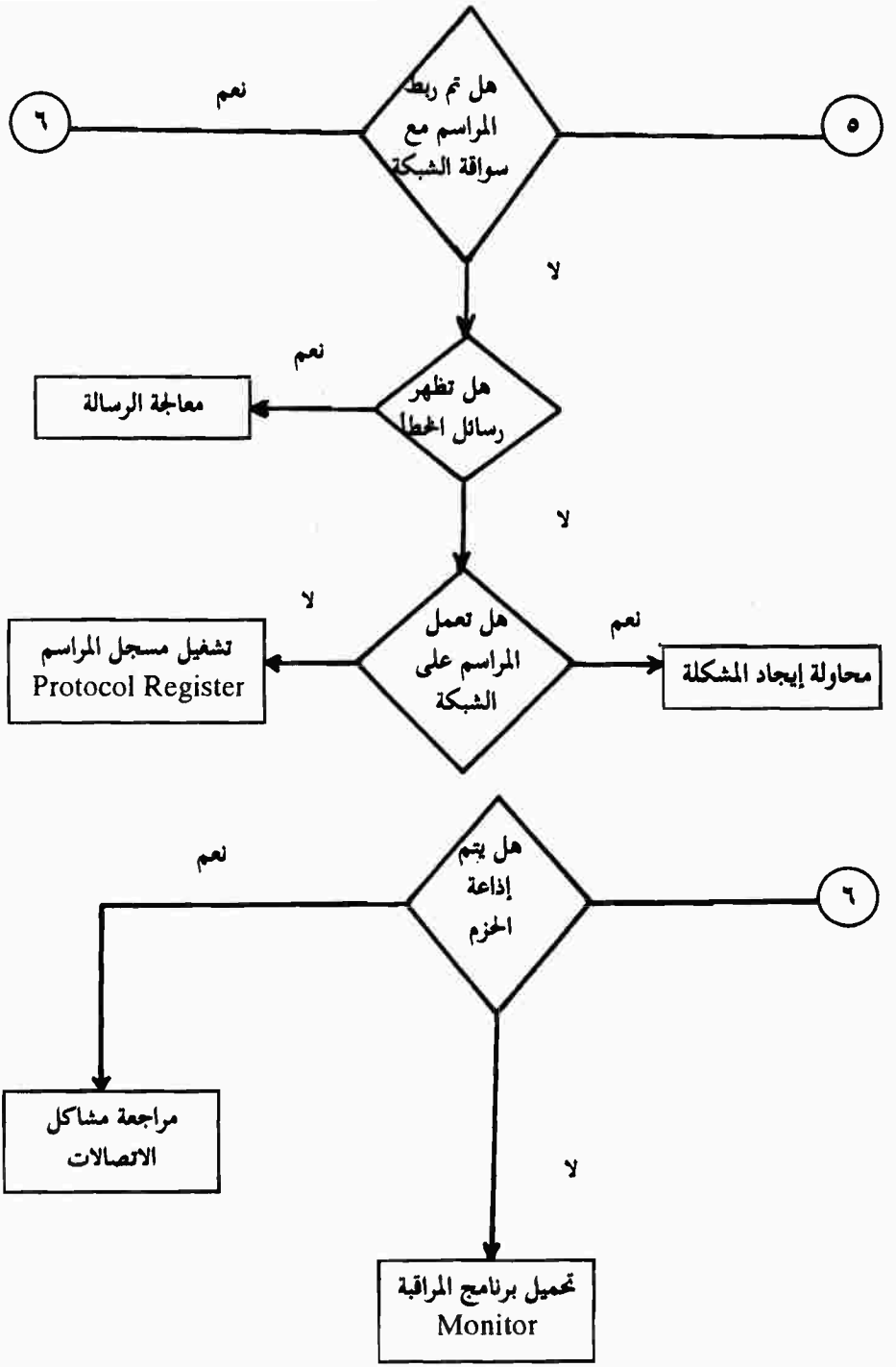

هل رقم الشبكة وحيد
نعم
١
لا
استخدام رقم واحد
هل يتم تحميل برنامج مشغل القرص
نعم
٢
لا
ظهور رسائل خطأ
نعم
معالجة رسائل خطأ
هل الأوضاع مضبوطة
لا
نعم
مراجعة تضبيطات الأوضاع واختبار القرص الصلب وتقسيماته والبرامج
استخدام برامج المنافع لمعرفة تجهيزات النظام ومدى تطابقها وتواجد النهايات بوضعها الصحيح

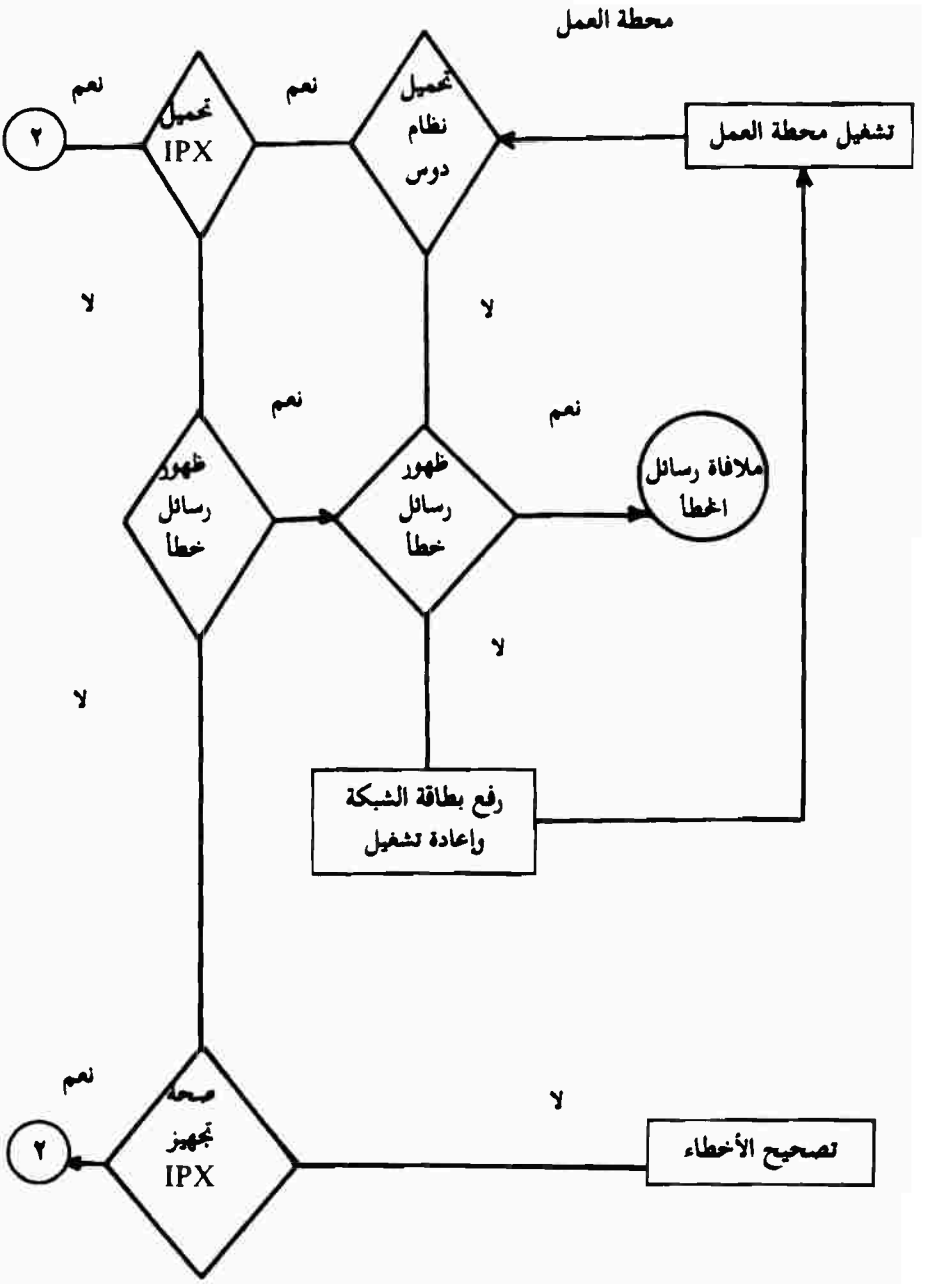

مطابقة توصيفات المشغلات
نعم
تثبيت أحجام القرص
نعم
٣
٢
لا
تحميل برنامج التنصيب
رسائل خطأ
معالجة رسائل الخطأ
عمل القرص الصلب
يعمل
٢
لايعمل
إبطال الجهاز وإصلاح مشكلة القرص الصلب

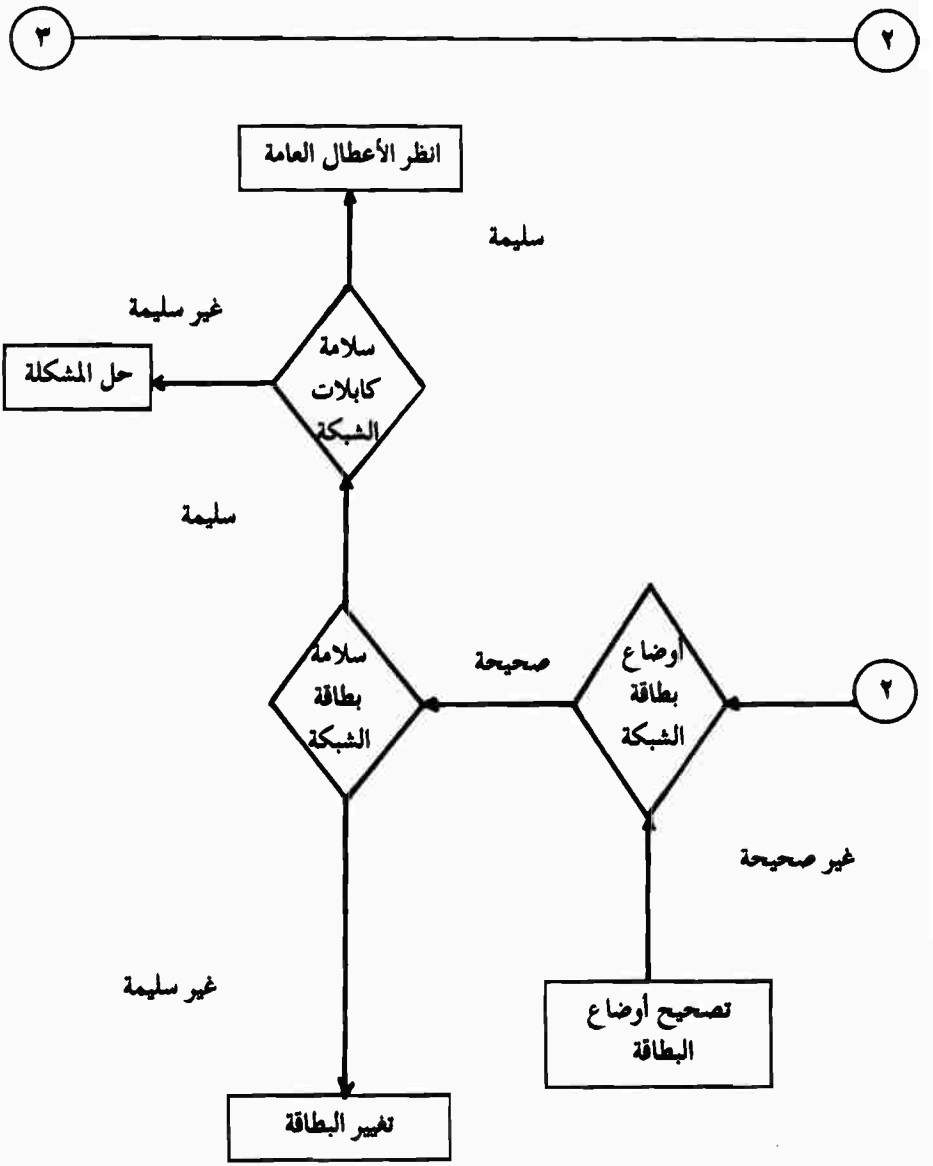

٣
٢
هل هناك مناطق ملغاة
نعم
إنشاء مناطق وتثبيتها
لا
الرجوع إلى محاولة التغلب على المشاكل
نعم
هل تكفى الذاكرة
٢
لا
إضافة مزيد من الذاكرة

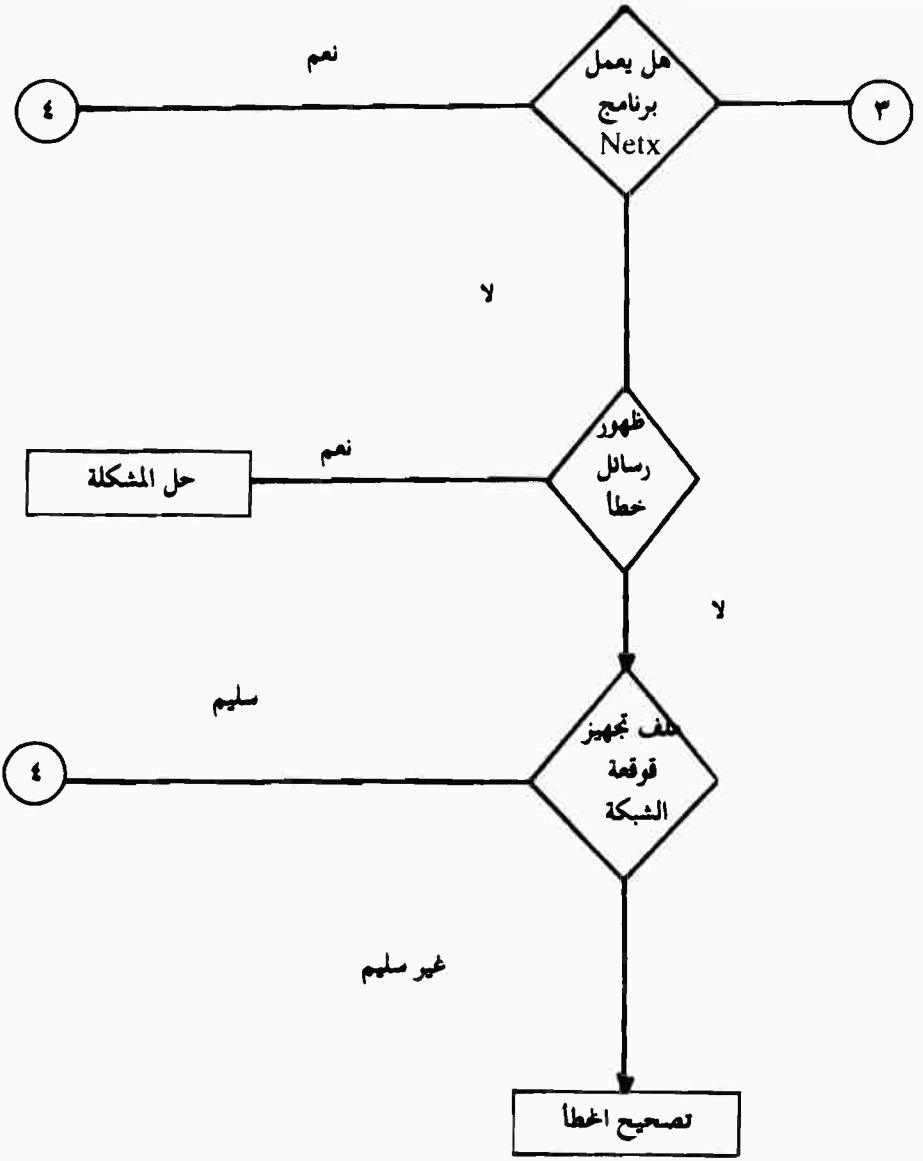

هل منطقة sys مشبتة
Yes
٣
لا
محاولة المعالجة
ظهور رسائل خطأ
لا
نعم
الرجوع إلى دليل الاستخدام
تحميل برنامج سواقة الشبكة
نعم
٥
لا
ظهور رسائل خطأ
لا
٤
نعم

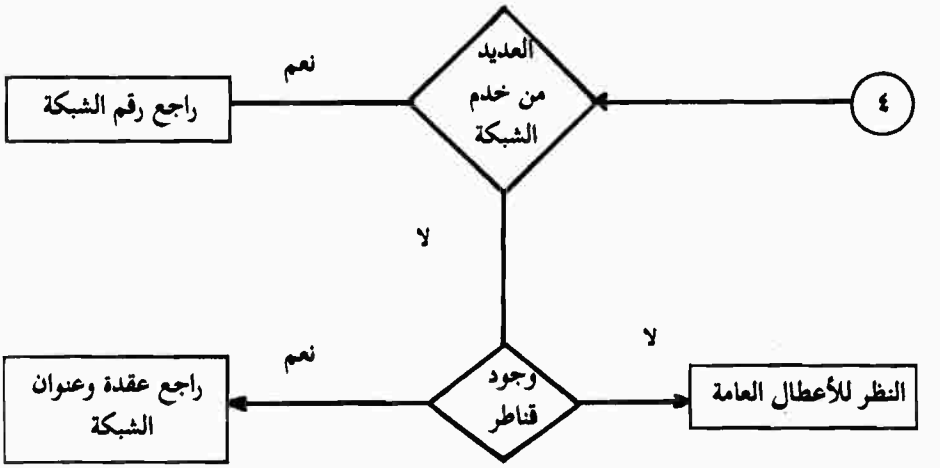

٥
٥
هل أوضاع المفاتيح والملامسات صحيحة
٤
نعم
استبدال البطاقة ببطاقة جيدة
لا
إعادة تجهيز البرامج والأقراص على أوضاعها

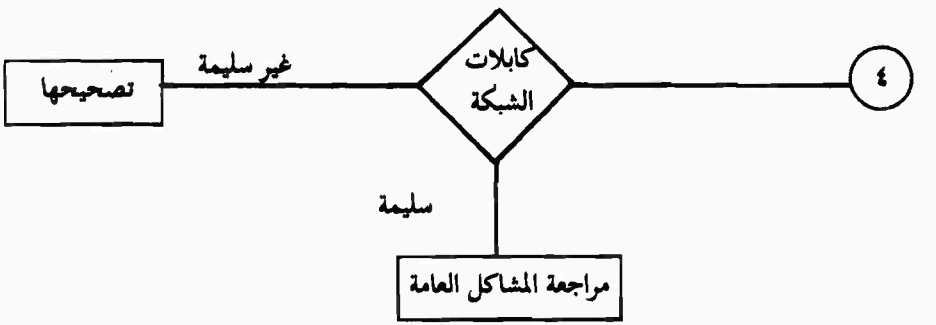

هل تم ربط المراسم مع سواقة الشبكة
نعم
٦
٥
لا
هل تظهر رسائل الخطأ
نعم
معالجة الرسالة
لا
هل تعمل المراسم على الشبكة
لا
تشغيل مسجل المراسم Protocol Register
نعم
محاولة إيجاد المشكلة
هل يتم إذاعة الحزم
نعم
٦
مراجعة مشاكل الاتصالات
لا
تحميل برنامج المراقبة Monitor


محطة العمل
تشغيل محطة العمل
تحميل نظام دوس
نعم
تحميل IPX
نعم
٢
لا
لا
نعم
نعم
ظهور رسائل خطأ
ظهور رسائل خطأ
ملافاة رسائل الخطأ
لا
لا
رفع بطاقة الشبكة وإعادة تشغيل
نعم
صحة تجهيز IPX
٢
لا
تصحيح الأخطاء


٣
٢
انظر الأعطال العامة
سليمة
غير سليمة
سلامة كابلات الشبكة
حل المشكلة
سليمة
سلامة بطاقة الشبكة
صحيحة
أوضاع بطاقة الشبكة
٢
غير صحيحة
غير سليمة
تصحيح أوضاع البطاقة
تغيير البطاقة


هل يعمل برنامج Netx
نعم
٤
٣
لا
ظهور رسائل خطأ
نعم
حل المشكلة
لا
هل تجهيز قوقعة الشبكة
سليم
٤
غير سليم
تصحيح الخطأ





المشاكل والأعطال العامة

إن الأعطال والمشاكل فى الشبكة لا تحتاج فقط إلى مهارة فى اكتشافها وتتبعها لكنها تحتاج أيضا إلى تنظيم جيد للوصول إلى مصدرها وقبل وضع تصور لحل المشكلة فإن عزلها يكون هو الأسلوب الأمثل لبداية حلها .

تتعدد مصادر الأعطال فى الشبكة فهى ليست جهازا منفردا يقف منعزلا بحيث يمكن متابعة عطله وإصلاحه لكنها مجموعة من المكونات المادية

والبرامج تتفاعل مع بعضها البعض لتكون فى النهاية نظام الشبكة بحيث أن عطل جزء قد يؤدى إلى مظهر عطل خادع فى مكان آخر كما أن عطل جزء قد يسبب انهيار جزء آخر أو انهيار نظام الشبكة ككل بحيث لا تعمل .

بداية فإن كل مكونات الشبكة عبارة عن أجزاء تعمل منفصلة ويمكن تتبعها منفصلة وهذا الأمر يسهل عملية الصيانة وإن كان يزيد من وقتها وعلى أية حال فإن الأعطال فى أى شبكة يمكن تصنيفها على النحو التالى :

١ – أعطال أجهزة الخدمة الرئيسية .

٢ – أعطال نظام الاتصالات فى الشبكة .

٣ – أعطال محطات العمل الفرعية .

٤ – أعطال التطبيقات والبرامج .

٥ – أعطال النظم الفرعية .

إن كل مكون من هذه المكونات يجمع عدة نظم فرعية فى داخله فجهاز الخدمة الرئيسى يجمع بين المكونات الوظائفية لجهاز حاسب مع قرص صلب قد يكون مقسما مع بطاقة شبكة ، كذلك الأمر بالنسبة لمحطة العمل الفرعية أما نظام الاتصالات فيجمع بين البطاقات وطريقة التوصيل وبرامج المراسم وبرنامج نظام تشغيل الشبكة وإن كانت التطبيقات تجمع بين هذه البرمجيات كلها فإنها تضم أيضا نظام تشغيل الأجهزة التى تعمل عليها فى بداية التشغيل .

إن النظم الفرعية تشمل عددا من المكونات التى قد تكون موجودة مثل نظام الطباعة وخدمات البريد الإلكترونى وخدمات مراقبة النظام وأجهزة التغذية الفورية وغيرها من النظم الفرعية الأخرى .

إن أعطال نظام تشغيل نتوير على سبيل المثال يمكن تعريفها على هذا النحو وكذلك الأمر بالنسبة لنظام تشغيل بانيان وغيرهما من نظم التشغيل الأخرى ،

ولذلك فإن أى مثال لأى منهما إنما يعنى مثالا يكاد يتشابه مع النظام الآخر من عدة أوجه ، ويختلف معه فى أسلوب الاتصالات والتطبيقات واستخدام النظم الفرعية لكن المكون المادى فى النهاية يتشابه إلى حد كبير .

عند هذه النقطة نستعرض بعضا من المشاكل العامة فى صيانة شبكة نوفيل لنظام تشغيل نتوير ٣,١١ ولمزيد من التفاصيل عن صيانة « وإصلاح أجهزة الحاسب منفردة يمكن الرجوع إلى كتاب إصلاح وصيانة أجهزة الكمبيوتر –وكتاب أجهزة الكمبيوتر والملحقات – عبد الحميد بسيونى – مكتبة ابن سينا للطباعة والنشر » .

جهاز الخدمة الرئيسى

تظهر معظم مشاكل جهاز الخدمة الرئيسى الذى يعمل كخادم للملفات والقرص الصلب الخاص به خلال عملية الاستنهاض فى البداية فإن اجتاز هذه المرحلة بنجاح فإن المشاكل قد تظهر فى خلال عملية تنصيب نظام التشغيل أو الترقية لنظام تشغيل قديم بإحلال نظام تشغيل أحدث بدلا منه .

إذا حدثت المشاكل بعد عملية التنصيب فإن هذا يعنى أن الشبكة قد اجتازت عملية التنصيب بنجاح ، وظهرت المشاكل فيما بعد نتيجة عطل مكون إذا كانت الشبكة قد عملت أما إذا لم تعمل الشبكة بعد تنصيبها مباشرة فإن هذا يدل على أن إجراءات التنصيب نفسها لم تكن صحيحة ولذلك فإن أول أمر يتبادر إلى الذهن هو :ـ

* مراجعة كل بطاقات الشبكة وعناوين البطاقات حتى يتم تلافى تنازع الأجهزة على عنوان معين كما يتم التيقن من أوضاع ملامسات ومفاتيح أوضاع البطاقات .

* أن تشغيل كل مكون منفردا يحدد صلاحية هذا المكون ويتغلب على الكثير من الإجهادات التى تنجم عن الاحتمالات المتعددة لهذا العطل الظاهر ،

وفى هذا الشأن تتم إعادة تشغيل كل مكون منفردا قدر الاستطاعة لتحديد صلاحيته يقينا .

* إن توصيلات البطاقات ومقاومات النهاية وتثبيت الكابلات فى الشبكة وتحقيق الاتصال الجيد والتلامس المؤكد لنقط التلامس ليست فقط من أكبر مصادر الأعطال فى المكونات الإلكترونية ولكنها أيضا من أول الأشياء التى يجب التحقق منها عند ظهور مظهر عطل من الأعطال .

عند ظهور مظهر عطل معين فى الشبكة فإن العمل التقليدى فى البداية هو الالتفات إلى العمل المذكور أخيرا لذلك يطلق عليه اسم « العمل التلقائى » ولنبدأ فى استعراض مجموعة من الأعطال وتتبع احتمالات مسبباتها واتخاذ الإجراءات الكفيلة بالتغلب عليها واضعين فى الاعتبار أن العطل مهما استعصى لابد أن يتم إصلاحه بعون الله .

* .جهاز الخدمة الرئيسى لا يقبل إدخال الأوامر المباشرة أو أن هذه الأوامر لا يتم تنفيذها بصورة صحيحة .

هناك العديد من الأسباب المحتملة لهذا العطل ، والنظر إلى العطل من وجهة النظر الصحيحة يبين أن جهاز خادم الملفات لا يقبل إدخال الأوامر من لوحة المفاتيح الخاصة به . إذاً فجهاز الخدمة قد يكون منفصلا Down أو قد يحدث فيه خطأ Hung أو أن العمل لا يتم على حالة الأوامر ، أما إذا كان الجهاز يقبل الأوامر وينفذها بطريقة غير صحيحة فإن العيب قد يكون فى نظام التشغيل نفسه الذى تم توصيفه وتجهيزه فى البداية بطريقة خاطئة ، أو أن هناك تلفا أو تداخلا قد حدث لبرنامج تشغيل الخادم SERVER .

إن هذه المشاكل مع بعضها البعض قد تسبب هذا المظهر من العطل ولذلك يتم أولا تنفيذ العمل التلقائى ثم مراجعة تشغيل الجهاز وبعدها

* مراجعة تجهيزات المكونات المادية .

* إعادة تحميل برامج سواقات الشبكة بالمعاملات الصحيحة .

* التأكد من أوضاع وتجهيزات الشبكة والبطاقات .

* تحميل برنامج الخادم مرة أخرى من النسخة المحفوظة .

* طلب إغلاق كل الملفات الموجودة فى الشبكة لكل المستخدمين والخروج من الشبكة وفصل جهاز الخدمة الرئيسى إذا كان ذلك ممكنا ثم إعادة تشغيل الجهاز من جديد للتغلب على مسببات التداخل .

*** جهاز الخدمة الرئيسى لا يتبع الوقت بصورة صحيحة .**

إن هذه المشكلة قد تكون بسيطة إلى حد كبير وقد تكون معقدة إلى مدى بالغ ، فالمعروف أنه عندما يعمل جهاز الخادم فإن نظام تشغيل نتوير يأخذ الوقت والتاريخ من الساعة الداخلية الموجودة فى الجهاز ثم يتولى تتبع الزمن بحساب ذبذبات الساعة الداخلية ولما كانت الشبكة تعمل على مدى طويل من الزمن فإن اعتماد نظام التشغيل على الساعة الداخلية يتوقف على مدى سرعة أو بطء المذبذب الموجود على اللوحة الأم للجهاز .

من هنا يبدو أن التغلب على المشكلة بأسلوبين يتطلبان مراقبة أداء الجهاز :

* فإذا كان الجهاز يعمل طبيعيا ، وعند إيقاف تشغيله وفصل الكهرباء عنه لفترة من الزمن ثم إعادة تشغيله مرة أخرى فإن الوقت فى الجهاز لا يكون مضبوطا فإن معنى ذلك أن بطارية التغذية التى تغذى الساعة عند فصل التيار الكهربى عاطلة أو تالفة لذا يتم استبدال البطارية .

* إذا لم يتم التغلب على المشكلة باستبدال البطارية فإن هناك خطر تغير بللورة المذبذب وبالتالى تغير التردد وعليه فإن الأمر سوف يكون حلا جذريا باستبدال اللوحة الأم كلها .

* **جهاز الخادم يتوقف hangs بعد تثبيت آخر منطقة.**

ملاحظة العطل تبين أن جهاز الخادم يعمل ويقوم بالاستنهاض وتشغيل جدول دخول النظام ، لكن فى أمر تثبيت المنطقة الأخيرة يتوقف عن وظائفه مبينا عدم الاستجابة للأوامر المباشرة وعدم تشغيل الشبكة وبرامجها وفى هذه الحالة تكون مكونات الشبكة هى المسئولة فى الغالب مالم يكن للتغذية الكهربية واختلالها دور فى هذه المشكلة .

إذن فالتغذية الكهربية هى أول ما يتبادر إلى الذهن والبرامج هى السبب التالى وبالتغلب على هذين الأمرين بإعادة تشغيل الجهاز لأنها أسباب مؤقتة يصبح حدوث ظاهرة العطل مرة أخرى ناتجا عن الاحتمالات التالية :

* عدم تثبيت بطاقة الشبكة فى الخادم .

* أو خطأ فى توصيف البطاقة فى خادم الملفات .

* مشاكل فى توصيل الكابلات أو فى مقاومات النهاية .

إن الحلول تبدأ كما ذكرنا بالعمل التلقائى على جهاز الخدمة الرئيسى ومحطات العمل الفرعية والتوصيلات .

إن تشغيل خادم الملفات بدون تثبيت المنطقة الأخيرة يكفى حلا وسطا للوصول إلى العطل بعد ذلك عن طريق تشغيل مجموعة برامج المنافع المساعدة فعن طريق :-

١- برنامج CONFIGيتم معرفة توصيفات البطاقات وتجهيزاتها .

٢- برنامج COMCHECK يتم اختبار الاتصالات بين الخادم ومحطة فرعية.

ظهور رسالة خطأ من نظام التشغيل تبين أن جدول مواقع الملفات FAT به أخطاء فى بداية استنهاض خادم الملفات

إن ظهور رسالة الخطأ دليل جيد لتوصيل إلى مكانه وتعقبة وإصلاحه ولعل أول شيء يتبادر إلى الذهن هو تشغيل برنامج إصلاح القرص VREPAIR وهو البرنامج المصمم للتغلب على هذه المشكلة من بين مشاكل أخرى صمم لمعالجتها لكن هذا التفكير يحتاج إلى الروية فقد تكون الشبكة موصلة على بطاقة RX وهى فى هذه الحالة يجب أن تكون موصلة على الصرة الفعالة وهو أمر يجب معالجته فى البداية ويعود هذا الأمر إلى « العمل التلقائى» الذى يجب تنفيذه والتأكد من سلامة التوصيلات .

عدم القدرة على الوصول إلى القرص الصلب خلال عملية التنصيب

* القرص الصلب غير موصل توصيلا جيدا .

* بطاقة التحكم أو وصلة القرص الصلب غير مثبتة جيدا .

* عدم تقسيم القرص الصلب .

* أعطال فى القرص أو بطاقته .

* عدم تحميل برنامج سواقة القرص الصلب أو تحميلها خطأ .

إن الإجراء الصحيح لتتبع هذا العطل والتغلب عليه هو البدء من البداية بتشغيل الجهاز بنظام تشغيل القرص من قرص مرن ثم مشاهدة تقسيمات القرص الصلب ببرنامج FDISK والتأكد من تثبيت البطاقة والكابلات والقرص ثم تحميل برنامج سواقة القرص المضبوطة وإعادة تشكيل القرص ببرنامج التنصيب

عدم تثبيت مناطق القرص

إن عدم تثبيت منطقة النظام SYSيحتمل أن يكون بسبب خلل فى ملف التجهيز التلقائى AUTOEXEC.NCF أو بسبب مشكلة فى المنطقة أو فى القرص نفسه .

مشاكل القرص نفسه قد تكون بسبب عدم التوصيل الجيد فى مكان من أماكن الاتصال مثل كابل نقل البيانات أو كابل التغذية الكهربية .

تشغيل برنامج MODULES سوف يعطى فكرة عن برنامج سواقة القرص المستخدم كما أن تشغيل برنامج VREPAIRسوف يتولى معالجة مشاكل القرص المعروفة .

إذا لم تنفع الإجراءات السابقة بما فيها العمل التقليدى فإن تحميل برنامج التنصيب INSTALL وإعادة تجهيز التقسيمات للقرص وإنشاء المناطق بما فيها النظام SYS سوف يحل المشكلة لكن المعلومات التى فقدت يجب استعادتها من النسخ الاحتياطى .

رسالة من نظام التشغيل بأعطال فى القرص عند تثبيت منطقة .

الأعطال المحتملة التى تسبب مثل هذه الرسالة هى عدم وجود ذاكرة كافية على خادم الملفات تكفى لتثبيت المناطق المستخدمة أو أن هناك مشكلة فى فهرس هذه المنطقة وهى المشكلة التى تظهر عند إطفاء خادم الملفات بدون استخدام أمر DOWN فى إحدى المرات .

إن الملحوظة الهامة للتغلب على هذه المشكلة هو تقدير ما إذا كان قد تم إنشاء مناطق جديدة وفى الحالة يجب مراجعة حساب الذاكرة اللازمة على خادم الملفات لخدمة المناطق الموجودة (راجع تنصيب النظام وحساب الذاكرة) .

إذا لم يكن قد تم إنشاء مناطق جديدة يمكن التغلب على المشاكل البسيطة بتشغيل برنامج إصلاح القرص VRE PAIR مع ملاحظة أن إعادة تشغيل خادم الملفات مرة أخرى قد يصحح الأعطال الحادثة عن طريق برنامج التتبع أو التصحيح التلقائى لبيانات جدول مواقع الملفات وهو الأمر الذى يتم بواسطة نظام التشغيل .

يمكن بالطبع تشغيل برنامج المرقاب MONITOR لمعرفة حالة مخازن المخابىء وبيان احتياجات الذاكرة .

*** قيام نظام التشغيل بإعطاء رسالة عن مشاكل فى الذاكرة .**

مشاكل وأعطال الذاكرة التى يبينها نظام تشغيل الشبكة تختلف إلى حد كبير عن مشاكل وأعطال الذاكرة التى يكشف عنها نظام تشغيل القرص (أو نظام أبل) ففى نظام تشغيل الشبكة يعنى إعطاء بيان عن مشاكل فى الذاكرة اجتياز شرائح الذاكرة لاختبارات بداية التشغيل التى تقوم بها نظم تشغيل الحاسب وفى هذه الحالة تكون المشاكل بسبب :

* احتياجات المناطق من الذاكرة .
* احتياجات مخابىء المخازن المؤقتة .
* تحميل برامج فرعية كثيرة تملأ الذاكرة .
* وجود نظام تشغيل القرص فى الذاكرة بحيث يحتل جزءا منها .
* تشغيل خادم الملفات خادما للطباعة بما يحتاجه من ذاكرة .

إذا كان قد تم إنشاء مناطق جديدة فيجب حساب احتياجاتها لإضافة شرائح ذاكرة فى جهاز خادم الملفات .

إن هناك نقطة قيد قد لا تكون ظاهرة فى استخدام وإنشاء الفهارس الفرعية وهى أن كل فهرس فرعى يحتاج إلى ٤ كيلو بايت من الذاكرة وهو ما يماثل احتياجات فهرس به ٣٢ ملفا حتى لو كان الفهرس الفرعى لا يحتوى إلا على ملف واحد .

وعلى ذلك فإن النظر إلى الفهارس الفرعية الموجودة سوف يبين إلى حد كبير مدى استهلاك الذاكرة وهو أمر يجب تصحيحه بإلغاء هذه الفهارس الفرعية .

إن المشكلة الناتجة فى الوقت الحاضر هى الاستنزاف التام لذاكرة الجهاز فى التشغيل وهو أمر يجب مراجعته بمعرفه البرامج المحملة MODULES وإلغاء نظام تشغيل القرص REMOVE DOS وحساب احتياجات المناطق من الذاكرة وتقليل الفهارس الفرعية .

منطقة لا يمكن تثبيتها بسبب تلف جداول تحديد الملفات

إن هذه المشكلة تحدث فى بعض الأحيان عند إطفاء جهاز خادم الملفات بدون تنفيذ أمر DOWN أو عند القطاع التيار الكهربى فجأة دون وجود وحدة تغذية فورية أو بسبب مشاكل فى القرص الصلب تسببت فى عدم كتابة جدول مواقع الملفات بصورة صحيحة وجميع هذه المشاكل يمكن التغلب عليها بسهولة بتشغيل برنامج إصلاح المناطق VREPAIR .

إلا أن حدوث هذه المشاكل بسبب أعطال فى القرص أو عدم تثبيت بطاقة أو كابلات القرص يتم التغلب عليه عن طريق التأكد من صلاحية التوصيلات .

إن الاستفادة بمرآة القرص (قرص آخر عليه نفس البيانات) يمكن أن يعالج المشكلة إذا كانت بسبب عطل مادى فى القرص .

مشاكل الاتصالات فى الشبكة

تنشأ معظم مشاكل الاتصالات فى الشبكة بسبب بطاقة الشبكة ذاتها الموجودة فى خادم الملفات أو فى المحطات الفرعية كما تنشأ بسبب مشغلات سواقات الشبكة ومجموعة الكابلات ومراسم الاتصالات (بروتوكول) .

من هذه المشاكل والأعطال مشاكل عامة ومنها أعطال يكون السبب فيها خادم الملفات ببطاقاته ومراسمه أو الذاكرة .

ومن هذه الأعطال أيضا أعطال خاصة بأنواع معينة من نظم الاتصالات فى شبكات بعينها مثل شبكة الأثير وشبكة حلقة الشارة .

تعتبر عملية عزل مصدر العطل من العمليات الهامة فى الوصول السريع إلى مكان العطل وإصلاحه وعلى ذلك فإن حدوث العطل بصورة متكررة فى عدد من محطات العمل الفرعية فإن ذلك يشير إلى خادم الملفات بصورة أكثر توقعاً سواء أكان هذا الأمر ناتجا عن مشاكل فى البطاقة (تثبتيا أو تجهيزا) أو فى تثبيت المناطق على خادم الملفات ، إلا أن هذا لا يعنى عدم إعطاء اعتبار لنظام الكابلات وسلامة توصيلاتها خاصة فى منفذ خادم الملفات .

إن المعالجة السريعة للوصول إلى العطل وتحديده يجب أن تشتمل على الاستعانة بأدوات التشخيص فى الشبكة فبينما يستطيع برنامج المناطق VOLUMES الكشف عن المناطق ومعرفة تثبيت منطقة النظام SYS فإن برنامج التجهيز CONFIG يعطى فكرة سريعة عن تجهيز البطاقة والتأكد من وجود مراسم مرتبطة بها ، إضافة إلى هذا فإن استعراض قائمة عناوين المستخدمين USERLIST / A سوف يبين عناوين المحطات الفرعية مما يعطى فكرة عن وجود تنازع للمحطات على عنوان معين وهو الأمر الذى يسبب تداخلا فى أداء الشبكة.

استخدام برنامج المرقاب MONITOR لمراقبة أداء الشبكة واستعراض جدول دخول النظام أيضا سوف يعطى فكرة واضحة عما إذا كان سبب العطل هو وجود أمر من الأوامر الخاطئة وبهذا يمكن تحديد مكان العطل والاستفادة من إمكانيات البرامج فى الشبكة لحل المشكلة .

ولا يفوتنا أن ننوه إلى أن العمل التلقائى هو شىء هام فى اجتياز مرحلة التشخيص الأولى .

*** عدم استنهاض Boot جهاز خادم الملفات بعد تنصيب بطاقة الشبكة .**

كما يقال فإن العطل يكشف عن نفسه فالسبب فى حد ذاته واضح من أن الجهاز لا يعمل بعد تركيب البطاقة وعلى ذلك فإن البطاقة غير مثبتة تثبيتا

جيدا أو أن البطاقة موصفة توصيفا خاطئا يسبب تنازعا فى مصادر المنازعة الرئيسية مع إحدى البطاقات الأخرى الموجودة فى جهاز خادم الملفات والعمل فى هذا العطل يبدأ بالتأكد من تثبيت البطاقة فى فتحة التوسع وتمام اتصالها بالكابلات جيدا ثم مراجعة بيانات تجهيز البطاقة فى دليل استخدامها مع الأوضاع التى هى عليها خاصة أرقام المقاطعة ونظام العنونة .

لما كان لموضوع التنازع أهميته فلا مانع من الاستفاضة فى الحديث عنه، فغالبية الأجهزة لها أرقام مقاطعة ونظام عنونة كما أن هناك أمراً هاما يختص ببرامج سواقات الشبكة التى تشغل البطاقة قد يسبب مشكلة تبدو وكأنها تنازع، فمعظم برامج سواقات االشبكة LAN drivers لا يمكنها العمل إلا إذا كانت البطاقة موصلة بكابل له نهاية صحيحة .

كما أن برامج سواقات الشبكة لا تتشارك فى أرقام المقاطعة وعناوين الذاكرة ومنافذ الإدخال والإخراج مع أى مكون مادى آخر موجود على خادم الملفات والاستثناء الوحيد فى هذه الحالة هو برنامج سواقة حلقة الشارة TOKEN الذى يمكن تجهيزه على أساس مشاركة بطاقتين لنفس رقم المقاطعة بشرط أن تكون البطاقتان من نوع بطاقة شبكة حلقة الشارة فقط وليست أى بطاقات أخرى أو أى سواقات شبكة أخرى .

إذا تم تجهيز بطاقتين من البطاقات الشبكة على نفس المعاملات فإن خادم الملفات قد يتعرض لمشكلة تتمثل فى الآتى :ـ

* ألا يعمل برنامج سواقة الشبكة وبالتالى تظهر مشكلة عطل .

* ألا يقوم الجهاز من البداية بنظام تشغيل القرص ويظهر عطلا على شكل إشارات صوتية تحذيرية .

* إذا تجاوز خادم الملفات عن المشكلة فإن التنازع سوف يمنع برنامج سواقة الشبكة من التعامل مع حزم البيانات وبالتالى لن يستجيب خادم الملفات

للاتصالات فى الشبكة .

إن التنازع قد لا يكون مع مكون مادى فقط بل قد يكون بسبب استخدام برامج لعناوين أو منافذ أو أرقام مقاطعة متشابهة وفى ذلك فإن التنازع قد يظهر عند استخدام برنامج خادم الطباعة PSERVER. NLM عند استخدام خادم الملفات كخادم للطباعة ولذلك يجب مراجعة عناوين الذاكرة ومنافذ الإدخال والإخراج وأرقام المقاطعة لكل المكونات والبرامج .

*** محطات العمل لا تستطيع الوصول إلى خادم الملفات**

يقال فى هذه الحالة إن محطة العمل الفرعية لا تجد خادم الملفات وفى هذه الحالة فإن الاحتمالات المختلفة لظهور هذه المشكلة تكون فى واحد من الاحتمالات التالية :

* عدم تثبيت منطقة النظام SYS .
* عدم تثبيت كابلات الاتصال جيدا .
* عدم ربط مراسم الاتصال IPX مع بطاقة الشبكة .
* تنازع بطاقات على موارد الاتصالات .
* عدم التثبيت الجيد لبطاقة الشبكة .
* عدم وجود مخازن مؤقتة للتخبئة كافية فى خادم الملفات .
* التوصيف غير الصحيح لنوع إطار حزم البيانات .
* التداخل الناتج عن أجهزة تعمل إلى جوار خادم الملفات .

إن الحلول الممكنة لهذه المشكلة تبدأ بالعمل التلقائى فى خادم الملفات ثم تشغيل برنامج المناطق VOLUMES لمعرفة تثبيت المناطق وتشغيل برنامج التجهيز CONFIG للتأكد من التجهيزات الصحيحة وتشغيل برنامج اختبار الاتصالات

COMCHECK ثم التأكد من ربط مراسم الاتصال مع بطاقة الشبكة الصحيحة بتنفيذ برنامج الربط .

*** استجابة خادم الملفات للمحطات الفرعية بطيئة نسبيا .**

إن الاستجابة البسيطة لخادم الملفات قد تكون بسبب مشاكل الاتصالات وقد تكون بسبب ضعف الإمكانيات المادية لجهاز خادم الملفات بقلة الذاكرة أو بطء السرعة أو كبر زمن الاستجابة للقرص وهى مشاكل سوف تفرض نفسها دائما لكن الأسباب الأخرى يمكن ملافاتها مثل :

* عمل مستخدمين كثيرين فى نفس الوقت .
* وجود ملفات كثيرة فى المناطق .
* ازدحام فى العمل على الشبكة .
* مخابئ مؤقتة غير كافية .

إلا أن هذا لا ينفى أن هناك مسببات أخرى مثل :

* عطل أو بطء بطاقة الشبكة فى المحطة الفرعية .
* عيوب فى كابلات الاتصال .
* عدم وضع سرعة خادم الملفات على الحد الأقصى .
* معاناة نظام الكابلات من التداخلات .
* تحميل برامج فرعية كثيرة .

إن تشغيل الخادم على السرعة العالية واستخدام برنامج السرعة SPEED لمعرفة هذه السرعة هى خطوة البداية أما مراقبة الشبكة MONITOR لمعرفة حالة الذاكرة والمخازن المؤقتة لاستقبال حزم البيانات ووضع أقصى حد لعمليات الخدمات واختبار حالة التثبيت HOT FIX سوف يفيد فى أعطاء تسريع لوظائف

الجهاز .

يجب استخدام إلغاء الملفات التى تم محوها بتشغيل برنامج PURGE واختبار الكابلات لمنع التداخل من مصادر التشويش المختلفة وهى إجراءات وقائية فى أغلب الأحوال

استطاعة محطات العمل الدخول لكنها تفقد الاتصال بخادم الملفات .

الأسباب المحتملة لهذا العطل هى : اختلال فى وظائف بطاقة الشبكة على خادم الملفات أو فى محطة العمل الفرعية أو استخدام برنامج قوقعة فى المحطة يسبب مشاكل ، أو وجود محطتين لهما نفس رقم عنونة واحد أو أن نظام الكابلات يتعرض لمشاكل يسبب عدم التوصيل الجيد .

بداية يجب التأكد من صحة العنونة فى الشبكة للمحطات الفرعية باستخدام الأمر (USERLIST/A) ثم اختبار ملفات الاستنهاض للمحطات وجداول الدخول وبرامج القوقعة المستخدمة للإصدار الحالى .

اختبار نظام الكابلات واختبار الاتصالات ببرنامج اختبار الاتصالات COMCHECK .

خلاصة

* مراقبة الشبكة تعتبر من الأساليب الأولى المستخدمة فى تحديد الأعطال التى تحدث .

يعتبر تجزىء المشكلة لتحديد مكان العطل فى الشبكة هو أحد الأساليب السهلة التى تساعد على التشخيص السريع .

* الأجزاء الرئيسية فى نظام الشبكة هى جهاز الخدمة الرئيسى ونظام التشبيك والمحطات الفرعية ونظام التشغيل وعطل كل واحد من هذه الأجزاء يكون له مظهر مختلف إلى حد كبير عن عطل الجزء الآخر .