الفصل السابع

بروتوكولات شبكات الحاسب الآلي
Computer Networks Protocols

بروتوكولات شبكات الحاسب الآلي
Computer Networks Protocols

مقدمة: Introduction

- يعرف البروتوكول بشكل عام بأنه مجموعة القواعد والقوانين التي تؤدي إلى تنفيذ العمل المتفق عليه بشكل سليم وخالي من الأخطاء.
- إن عملية تبادل المعلومات الرقمية الصادرة من حاسوب إلى آخر لابد أن تخضع إلى مجموعة من القواعد والقوانين بحيث تصل بشكل سليم ، وبالتالي يمكن تعريف البروتوكول المستخدم في شبكات الحاسب الآلي بأنه مجموعة من القواعد والقوانين التي تنظم عملية الاتصال بين الحواسيب بحيث يضمن تبادل المعلومات بشكل سليم وخالي من الأخطاء.
- بسبب عدم قدرة شبكات الحاسب الآلي الاتصال ببعضها البعض ، لتتمكن من تبادل المعلومات ، قامت عدة هيئات ولجان دولية بوضع معايير قياسية مناسبة لشبكات الحاسب الآلي لجعل هذه الشبكات تتصل فيما بينها.

المنظمات الدولية للمقاييس والمعايير: Standard Organizations

هناك عدد من الهيئات واللجان الدولية التي تهتم بوضع المعايير القياسية لمختلف أنواع المنتجات بدءاً من المنتجات الصغيرة إلى المنتجات الكبيرة .
وفيما يلي سوف نستعرض أهم الهيئات واللجان الدولية التي تهتم بوضع المعايير القياسية الخاصة بشبكات الحاسب الآلي:

١. المنظمة الدولية للمواصفات والمقاييس
ISO (International Standard Organization) :

تهتم هذه المنظمة الدولية بتوحيد المعايير القياسية الدولية في مختلف المجالات ، وقد أصدرت آلاف المعايير في المجالات المختلفة .

قسمت هذه المنظمة إلى لجان فنية كل منها يهتم بوضع معايير قياسية في مجال معين ، وكل لجنة فنية تتكون من لجان فرعية ، وكل لجنة فرعية تتكون من عدة مجموعات عمل تهتم بإصدار المعايير المختلفة في المجالات المختلفة ، من بين هذه اللجان الفنية ، هناك لجان مختصة بوضع المعايير في مجال شبكات الحاسب الآلي.

٢. الاتحاد العالمي للاتصالات ITU

(International Telecommunication Union) :

يهتم (ITU) بوضع المعايير الخاصة بنظم الاتصالات العالمية المختلفة ، وبسبب التطور السريع في تقنيات الاتصالات والترابط الكبير بين شبكات الحاسوب ونظم الاتصالات ، اهتمت المنظمة (ITU) في نظم اتصالات المعلومات بطرق نقل المعلومات عبر شبكات الحاسب الآلي .

٣. المعهد الوطني الأمريكي للمعايير القياسية ANSI (American National Standard Institute) :

يهتم هذا المعهد بوضع المعايير للمنتجات المختلفة في مختلف المجالات ، وهو يشابه المنظمة الدولية للمعايير القياسية (ISO).

٤. هيئة الصناعات الكهربائية EIA(Electrical Industrial) Association :

تهتم هذه الهيئة بوضع المعايير الخاصة بمكونات الربط مع الشبكات ومعظم مواصفات الطبقة الفيزيائية في نموذج السبع طبقات (OSI)، فهي التي قسمت الكابلات المجدولة غير المغلفة (UTP) إلى فئات مختلفة حسب سرعة نقل المعلومات .

٥. معهد مهندسي الكهرباء والإلكترون IEEE Institute of Electrical And Electronic Engineers :

يهتم هذا المعهد بوضع المعايير الخاصة بالطبقة الفيزيائية وطبقة ربط البيانات في نظام السبع طبقات (OSI) وتأمين النقل السليم للمعلومات، فهو الذي قام بتقسيم طبقة ربط البيانات نظراً لأهميتها إلى طبقتين فرعيتين هما طبقة التحكم بالنفاذ إلى الوسط (MAC) وطبقة التحكم في الاتصال المنطقي (LLC) ، أيضاً هو المسؤول عن أن يكون لكل بطاقة شبكة عنوان وحيد ومميز يسمى العنوان الفيزيائي (MAC Address).

يتبع اسم المعهد رقم يدل على رقم مجموعة العمل الذي أصدرت هذا المعيار. هناك عدد من المعايير من أهمها المعيار IEEE 802 الذي صدر عنه عدد من المعايير أهمها :

- المعيار IEEE 802.3 الخاص بشبكات Ethernet .

- المعيار IEEE 802.4 الخاص بالشبكات التي تستخدم التوصيل الخطي وطريقة مرور الشارة.
- المعيار IEEE 802.5 الخاص بشبكات Token Ring .

المهام الأساسية لبروتوكول شبكات الحاسب الآلي :

قبل أن نقوم بدراسة أهم البروتوكولات المستخدمة في شبكات الحاسب الآلي المختلفة ، لابد من معرفة أهم المهام الأساسية التي يجب أن تتوفر في بروتوكول شبكات الحاسب الآلي،هذه المهام تختلف حسب ما يكون هذا الحاسوب هو الذي يقوم بإرسال المعلومات أو أن يقوم باستقبال هذه المعلومات.

مهام البروتوكول في الحاسب المرسل :

يقوم البروتوكول في الحاسوب المرسل بالمهام التالية :

١. تقسيم المعلومات إلى رزم صغيرة.
٢. إضافة معلومات خاصة بالعنونة إلى الرزم.
٣. إضافة معلومات خاصة باختبار حدوث الخطأ في البيانات.
٤. إضافة معلومات خاصة بنوع البروتوكول.

بعد ذلك يتم إرسال هذه الرزم عبر بطاقة الشبكة ومن ثم عبر الكابل إلى الحاسوب المستقبل.

مهام البروتوكول في الحاسب المستقبل :

يقوم البروتوكول في الحاسوب المستقبل بالمهام التالية :

١. استلام الرزم من الكابل.
٢. نقل هذه الرزم عبر بطاقة الشبكة إلى الحاسوب.
٣. بعد التأكد من سلامة المعلومات يتم حذف معلومات التحكم.
٤. تجميع الرزم وإعادة تشكيل المعلومات الأصلية لإعطائها إلى البرنامج.
٥. اختبار سلامة المعلومات من الأخطاء بعد التجميع.

وفيما يلي سوف نقوم بشرح أهم مهام البروتوكول :

١.تقسيم المعلومات إلى رزم صغيرة :

لا يمكن للمعلومات كبيرة الحجم أن تنتقل دفعة واحدة عبر الكابل ، لذلك لابد من تقسيمها إلى رزم صغيرة للأسباب التالية :

- عند تقسيم المعلومات إلى رزم صغيرة ، هذا يؤدي إلى أن الحاسوب لا يستأثر بالكابل لوقت كبير ، مما يسمح لحواسيب أخرى بالإرسال عبر الكابل.
- عند حدوث خطأ في الإرسال فإنه من السهل إعادة إرسال الرزم الذي حدت فيها الخطأ.
- إن عملية تقسم المعلومات إلى رزم صغيرة يسمح للحواسيب المستقبلة استخدام ذواكر صغيرة لاستقبال الرزم.
- بعض شبكات الاتصالات قد لا تكون قادرة على التعامل مع المعلومات ذات الحجم الكبير.

مساوئ تقسيم المعلومات إلى رزم صغيرة :

كما وجدنا بأن هناك إيجابيات لعملية تقسيم المعلومات إلى رزم صغيرة ، فإن هناك بعض السلبيات لهذه العملية منها :

- إن عملية إضافة معلومات التحكم إلى الرزم يؤدي إلى زيادة المعلومات المرسلة.
- زيادة طلبات المقاطعة في الحاسوب المستقبل ، مما يؤدي إلى توقيف الأعمال التي يقوم بها الحاسوب والاتجاه إلى خدمة هذه المقاطعة.
- زيادة زمن المعالجة كلما ازدادت عدد الرزم.

٢. إضافة معلومات خاصة بالعنونة إلى الرزم :

هذه المعلومات تحتوي كل من عنوان الحاسوب المرسل وعنوان الحاسوب المرسل إليه.

٣. معلومات خاصة باكتشاف حدوث خطأ :

هذه المعلومات تسمى (Cyclical Redundancy Check) CRC الاختبار الدائري الزائد ، وتنتج عندما يقوم الحاسوب المرسل بإرسال الرزمة ، يقوم بإجراء عملية حسابية على البيانات الموجودة في الرزمة قبل إرسالها ، ويضع ناتج هذه العملية الحسابية في حقل اكتشاف الأخطاء CRC ، وعند وصول هذه الرزمة إلى الحاسوب المستقبل فإنه يقوم

بإجراء نفس العملية الحسابية على البيانات في الرزمة ويقارن نتيجة العملية الحسابية مع ما هو موجود في حقل كشف الخطأ (CRC) للتأكد من أن البيانات قد وصلت بشكل سليم ، أما إذا اختلفت النتيجة عند وصول الرزمة عن ما هو موجود في الحقل (CRC) فهذا يدل على أن البيانات بها أخطاء ولم تصل بشكل سليم.

تصنيف البروتوكولات حسب التوجيه :

يمكن تصنيف البروتوكولات حسب التوجيه إلى صنفين :

١. **البروتوكولات الموجهة Routable Protocols :**

وهي البروتوكولات التي تسمح بمرور البيانات بين الشبكات وفق مسارات متعددة ، حيث أن البيانات تنتقل من شبكة محلية إلى شبكة محلية أخرى عبر المسارات المختلفة باستخدام الموجهات Routers.

٢. **البروتوكولات غير الموجهة Non Routable Protocols :**

وهي البروتوكولات التي لا يسمح لها بالمرور عبر الموجهات.

تصنيف البروتوكولات حسب طريقة توصيل البيانات :

حيث يوجد طريقتين لتوصيل البيانات :

١. **طريقة توصيل البيانات المضمون Oriented Connection :**

تعتمد هذه الطريقة بأن ينتظر المرسل من المستقبل وصول رسالة تأكيد Acknowledgement بوصول البيانات بشكل سليم وخالية من الأخطاء ، هذه طريقة مضمونة في إرسال البيانات ، ولكن عيبها هو البطء وزيادة الضغط على الشبكة بسبب ضرورة انتظار استقبال رسالة تأكيد وصول من المستقبل

ومن أهم البروتوكولات التي تستخدم هذه الطريقة هي برتوكول TCP و FTP .

٢. **طريقة توصيل البيانات غير المضمون Oriented Connectionless :**

وهي الطريقة التي يتم فيها إرسال البيانات ولا ينتظر المرسل وصول رسالة تأكيد من المستقبل، فهي تعتبر سريعة ولا يوجد ضغط على الشبكة، ومبدأ عمل هذه الطريقة هو (أرسل وانسى) Send and Forget ، ومن أهم البروتوكولات التي تستخدم هذه الطريقة هي بروتوكول UDP و TFTP.