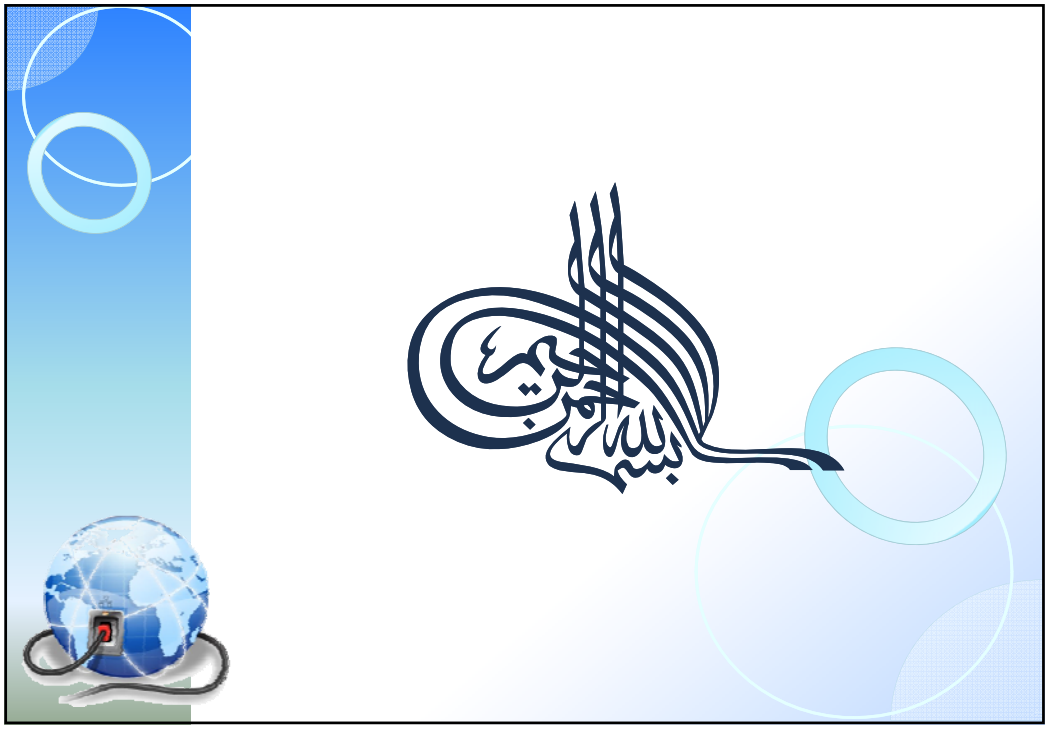


اتصالات وشبكات الحاسب (٢)

نماذج من شبكات الحاسب الموسعة WAN

حسب ٣٤٢

جمع وإعداد: أ.عماد جاها

عناصر الموضوع:

- تعريف بروتوكولي Frame Relay و X.25
- خصائص بروتوكول X.25
  - إطار X.25
- خصائص بروتوكول Frame Relay
  - إطار Frame Relay
  - الدارات الوهمية للبروتوكول Frame Relay
  - تقنيات التحكم بالازدحام Congestion, Control Mechanisms
  - إمكانية الإهمال لإطار Frame Relay، Frame Relay Discard Eligibility
- مقارنة بين البروتوكولين X.25 و Frame Relay
- مزايا إضافية لبروتوكول Frame Relay

٤

تعريف بروتوكولي Frame Relay و X.25

- يعرَّف Frame Relay كأحد بروتوكولات الشبكة الموسعة WAN، ويعمل بأداء جيد عند الطبقتين الأولى والثانية وهما الفيزيائية والربط على التوالي، فهو يؤدي مهام هاتين الطبقتين
  - وتسمى بهذا الاسم لأن البيانات المرسلة يتم إرسالها على شكل وحدات تسمى إطارات Frames
- يعد بروتوكول Frame Relay تطويراً لبروتوكول سابق وهو بروتوكول X.25 والذي كان يقوم بمهام الثلاث طبقات الأولى
- يستخدم بروتوكولي Frame Relay و X.25 في الشبكات الموسعة التي يتم فيها نقل البيانات عبر الدارات الوهمية Virtual Circuits التي تعد أحد الطرق المبنية على تقنية تبديل الطرود Packet Switching

٥

خصائص بروتوكول X.25

- تم أخذ أمرين في الحسبان عند تصميم بروتوكول X.25 وهما:
  - كانت الحاسبات في ذلك الوقت بسيطة جداً ولا يمكنها إجراء توجيه البيانات أو إنشاء وإنهاء الدارة، فكان على X.25 أن يقوم بهذه المهام
  - كانت نوعية خطوط النقل في الشبكات رديئة لذلك تتعرض البيانات لمختلف أنواع التشويش والأخطاء، فكان على بروتوكول X.25 أن يكشف وصول البيانات الخاطئة ويطلب إعادة إرسالها
- لكي يتمكن بروتوكول X.25 من إنجاز مهام الطبقات الثلاث الأولى كان من المهم أن يتضمن ثلاث بروتوكولات فرعية يقوم كل منها بعمل أحد الطبقات الثلاث
  - بروتوكول X.21 والذي يقوم بعمل الطبقة الفيزيائية Physical Layer وهو جزء من العتاد Hardware
  - بروتوكول Link Access Procedure Balanced (LAPB)
    - وهو عبارة عن برنامج Software وليس جزء من العتاد Hardware ويقوم بعمل طبقة ربط البيانات Data Link Layer
  - بروتوكول طبقة الطرد Packet Layer Protocol (PLP) ويقوم بعمل طبقة الشبكة Network Layer

٦

إطار X.25

- يتألف من:

Flag	Address	Control	Data	FCS field	Flag

X.25 frame

  - حقلي العلم Flag fields
    - كل حقل عبارة عن سلسلة خانات ثنائية، تحدد بداية ونهاية كل إطار
  - حقل العنوان Address field
    - يحدد الطريق الذي يجب أن يسلكه الإطار لكي يصل إلى المحطة الهدف
    - قد يحتوي على معلومات أخرى مثل أمر لمحطة أخرى أو استجابة منها
  - حقل التحكم Control field
    - يحتوي على معلومات تحكم مثل الرقم المتسلسل لهذا الإطار من بين مجموعة أطر مرسلة وتدل بمجملها على رسالة أو أمر معين
  - حقل البيانات Data field
    - ويحوي المعلومات المفيدة المراد إرسالها
  - حقل كشف الخطأ Frame Check Sequence (FCS) field
    - يدير عملية فحص الأخطاء والتأكد من سلامة البيانات عند وصولها

٧

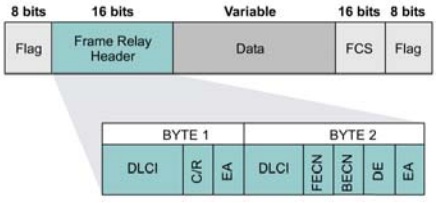
خصائص بروتوكول Frame Relay

- عند تصميم بروتوكول Frame Relay تم التخلي عن إنجاز مهام الطبقة الثالثة (طبقة الشبكة) واكتُفِي بإنجاز مهام الطبقة الفيزيائية وطبقة ربط البيانات فقط، وقد تم اعتبار ما يلي:
  - أن الحاسبات أصبحت ذكية ومتقدمة وتستطيع إنشاء وإنهاء الدارت ونقل البيانات، فليس هناك حاجة بأن يقوم بهذه المهام الخاصة بطبقة الشبكة،
  - وهذا بدوره ساهم في زيادة سرعة معالجة المعلومات ونقلها عبر الشبكة لأن العمليات اللازمة لتوجيهها أصبحت أسهل وأقل
  - أن خطوط النقل أصبحت ذات نوعية ممتازة وآمنة ولا تسمح بحدوث أخطاء
  - وهذا بدوره زاد من سرعة النقل وجعل بروتوكول Frame Relay يكتفي بوضع ٢ بايت فقط لكشف الخطأ

٨

إطار Frame Relay

Frame Relay frame



- يتألف من:
  - حقلي Flag fields
    - يحددان بداية ونهاية كل الإطار
  - حقل الرأس (العنوان) Header field
    - ويتكون من ٣ أجزاء فرعية هي: Address و Control و Protocol
    - ويحوي الخانات الخاصة بـ DLCI وهي ١٠ خانات
    - بالإضافة لخانات أخرى منها خانات التحكم بالازدحام FECN و BECN
  - حقل البيانات Data field
    - ويحوي المعلومات المراد إرسالها
  - حقل كشف الخطأ Frame Check Sequence (FCS) field
    - يدير عملية فحص الأخطاء والتأكد من سلامة البيانات عند وصولها

٩

الدارات الوهمية للبروتوكول Frame Relay

- تزود هذه التقنية الحواسيب بخدمة موجة الوصل Connection-Oriented
  - وهذا يعني وجود اتصال معرف وحيد - ومحدد بشكل كامل - لكل زوج من الأجهزة تقوم بالاتصال مع بعضها
  - ويعرف كل طرف من طرفي الاتصال في هذه الدارات باسم جهاز بيانات طرفي Data Terminal Equipment (DTE)
  - ويكون لكل طريق رقم معرف الاتصال يسمى Data-link Connection Identifier (DLCI)
  - يستخدم (DLCI) لتمييز الطرود التابعة لاتصال معين بين جهازين عن الاتصالات الأخرى
  - وتسمى العقد الواقعة على طريق الدارة الوهمية باسم Data Communication Equipment (DCE)
  - ويمكن أن يستخدم هذا البروتوكول أي من نوعي الدارات الوهمية SVC أو PVC ولكن في معظم الاتصالات المعتمدة على بروتوكول Frame Relay يستخدم PVC

١٠

تقنيات التحكم بالازدحام Congestion, Control Mechanisms

- تستخدم تقنية Frame Relay أحد تقنيتان لمعرفة فيما إذا كان هناك ازدحام عبر وصلة منطقية معينة أم لا وهما كالتالي:

١. الإعلام عن حالة الازدحام بشكل أمامي Forward-Explicit Congestion Notification (FECN)

٢. الإعلام عن حالة الازدحام بشكل (خلفي) عكسي Backward-Explicit Congestion Notification (BECN)

- يمكن التحكم في كلا النوعين عن طريق خانة واحدة موجودة في رأس طرد (أو إطار) Frame Relay، بالتحديد في حقل العنوان Address (Header) Field

١١

تقنيات التحكم بالازدحام Congestion, Control Mechanisms - تابع

١. الإعلام عن حالة الازدحام بشكل أمامي (FECN) Forward-Explicit Congestion Notification

- تعمل عند إرسال جهاز ما إطار للشبكة
- إذا كان هناك ازدحام تقوم العقدة التي استلمت الطرد بوضع الرقم 1 وإن لم يكن هناك زحام يبقى 0 في خانة التحكم بالازدحام في الإطار
- وعند وصول الإطار إلى المحطة الهدف يعرف بوجود الزحام في الطريق الذي مر به الإطار
- تقوم الطبقات العليا في المحطة الهدف بمعالجة هذه الحالة عن طريق التحكم بتدفق البيانات إلى الشبكة وإنقاص هذا التدفق
- أو قد تتجاهل المحطة الهدف هذه الإشارة

١٢

تقنيات التحكم بالازدحام Congestion, Control Mechanisms - تابع

٢. الإعلام عن حالة الازدحام بشكل (خلفي) عكسي Backward-Explicit (BECN) Congestion Notification

- تعمل عند إرسال الجهاز الهدف (المستقبل) ما إطارات في الاتجاه المعاكس
- إذا كان هناك ازدحام تقوم العقدة التي استلمت الطرد بوضع الرقم 1 وإن لم يكن هناك زحام يبقى 0 في خانة التحكم بالازدحام في الإطار
- وعند وصول الإطار إلى الهدف يعرف بوجود الزحام في الطريق الذي مر به الإطار
- تقوم الطبقات العليا في المحطة الهدف بمعالجة هذه الحالة عن طريق التحكم بتدفق البيانات إلى الشبكة وإنقاص هذا التدفق
- أو قد تتجاهل المحطة الهدف هذه الإشارة

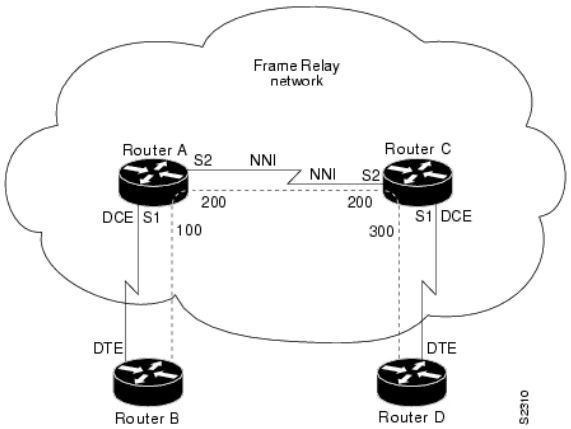
١٣

إمكانية الإهمال لإطار Frame Relay،
Frame Relay Discard Eligibility

- تشير خانة الإهمال أو أهلية الإهمال Discard Eligibility (DE) إلى أن إطار ما له أهمية أقل من الأطر الأخرى والذي يمكن إهماله في حالة الازدحام الشديد
- حيث توجد هذه الخانة في حقل العنوان ضمن الإطار
- يمكن لجاز DTE أن يضع 1 في ليشير أن هذا الإطار له أهمية أقل

١٤

نموذج لشبكة تستخدم تقنية Frame Relay



١٥

مقارنة بين البروتوكولين X.25 و Frame Relay

- إطار Frame Relay يستخدم جزء أكبر من الإطار لنقل المعلومات الفعلية بخلاف إطار X.25 الذي يستخدم جزء أصغر من الإطار لنقل المعلومات الفعلية لأنه يستخدم الجزء الأكبر للتحكم والعنونة

X.25 frame

Frame Relay frame

١٦

مقارنة بين البروتوكولين X.25 و Frame Relay - تابع

- بروتوكول Frame Relay أسرع من X.25، لكونه يحتاج إلى عدد إطارات أقل لنقل رسالة معينة
- بروتوكول Frame Relay أرخص من X.25، لأن التكلفة غالباً ما تحسب بعدد الإطارات المنقولة
- يوفر بروتوكول Frame Relay موثوقية أعلى من X.25 واتصالات سريعة فسرعة نقل البيانات تتراوح بين ٥٦ كيلوبت في الثانية و٤٥ ميجابت في الثانية

١٧

مزايا إضافية لبروتوكول Frame Relay

- توفر خياراً أسرع وأقل تكلفة من شبكات ISDN و الخطوط المستأجرة
- القدرة على نقل أنواع مختلفة من الإشارات
- الحاجة إلى إدارة أبسط وأقل تعقيدا من التقنيات الأخرى

١٨

المراجع

- مصطفى مشلح وأخرون، "شبكات الحاسب المرجع الأساسي"، ٢٠٠٠م
- Rick Graziani، " CCNA 4 version 3.0"، Cabrillo College

١٩

وصلى الله وسلم على حبيبنا محمد وعلى آله وصحبه ومن تبعه إلى يوم الدين
هل من سؤال؟
٢٠