شبکه های کامپیوتری ۱

ارائه دهنده
دکتر سید امین حسینی
E.mail: hosseini@um.ac.ir
Home page: http://hosseini.staffcms.um.ac.ir

لایه پیوند داده
شبکه محلی

لایه پیوند داده درشبکه های محلی

- درکانال های پخشی چنانچه چندین ایستگاه همزمان ارسال دارند مشکل تداخل قاب های ارسالی وجود دارد
  - مسئله اصلی :
    - تخصیص کانال به کاربران
    - تشخیص تداخل و رفع آن
- زیرلایه های لایه پیوند داده :
  - زیرلایه کنترل اتصال منطقی (Logical Link Control) LLC
  - زیر لایه دسترسی به محیطMAC (Medium Access Control)

روش های کنترل دسترسی به محیط

- کنترل مرکزی
  - یک کنترل‌کننده مرکزی در شبکه وجود دارد که برکل شبکه نظارت دارد.
  - هر ایستگاه قبل از ارسال اطلاعات نیاز به اخذ مجوز از کنترل‌کننده مرکزی دارد.
  - مثال : پروتکل‌های سوئیچینگ مداری، سرکشی(Polling) و TDMA
- کنترل تصادفی
  - هر ایستگاهی در شبکه قادر به ارسال درهرلحظه دلخواه می‌باشد
  - مثال: ALOHAوCSMA/CD ، حلقه برش بندی شده

روش های کنترل دسترسی به محیط

- کنترل توزیعی
  - هر ایستگاه برای ارسال اطلاعات نیاز به دریافت نشانه دارد.
  - نشانه در بین ایستگاه‌ها توزیع می‌شود.
  - هنگامی‌که ایستگاهی نشانه را دراختیار دارد، اطلاعات خود را ارسال می‌دارد و سپس نشانه را آزاد می کند
  - مثال : پروتکل‌هایی نظیر حلقه نشانه (Token Ring)و گذرگاه نشانه(Token Bus)

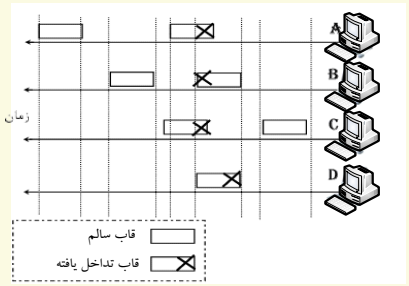
پروتکل ALOHA

- از نوع کنترل تصادفی
- این پروتکل در سال ۱۹۷۰ توسط آقای نورمن آبرامسون و همکـارانش در دانشـگاه هاوایی ارائه گردید
- دونوع پروتکل ALOHA:
  - پروتکل ALOHA خالص
    - هرکاربردرهرلحظه اجازه ارسال دارد
    - بعداز ارسال کانال بررسی شده ودرصورت وقوع تداخل مجددا ارسال مـی شود

پروتکل ALOHA

- پروتکل ALOHA برش بندی شده
  - زمان به برش های ثابتی تقسیم بندی شده
  - هرکاربر فقط درشروع برش های زمانی حق ارسال دارد
  - بهره وری کانال دو برابر می شود (حداکثر ۳۶ درصد)

پروتکل ALOHA خالص



پروتکل سرکشی (Polling)

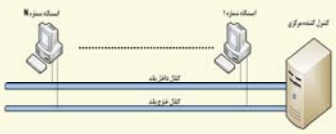
- از نوع کنترل مرکزی است
- بین ایستگاهها و کنترلکننده مرکزی، دو کانال وجود دارد.
  - کانال داخل باند
    - برای تبادل اطلاعات و دادههای ارسالی بین ایستگاهها استفاده میشود.
  - کانال خارج باند
    - برای ارسال پیامهای کنترلی و نشانه بین ایستگاهها

پروتکل سرکشی (Polling)

- دونوع روش سرکشی
  - سرکشی چرخشی (Roll Call Polling)
  - سرکشی هاب (Hub Polling)

پروتکل سرکشی چرخشی

- کنترل کننده مرکزی به ترتیب به تکتک ایستگاهها از طریق کانال خارج باند خود سرکشی مینماید.
- ایستگاه ها اطلاعات خود را را ازطریق کانال داخل باند ارسال میدارد
- پایان ارسال اطلاعات خود را به کنترل کننده مرکزی گزارش میدهد.
- مشکل :
  - تاخیرزیاد
  - بهره وری از کانال کم



پروتکل سرکشی هاب

- ایستگاه مرکزی ابتدا نشانه را به بالاترین ایستگاه (ایستگاه شماره N) تحویل میدهد.
- چنانچه ایستگاه شماره N اطلاعاتی برای ارسال داشت، اطلاعات خود را ارسال میدارد و در پایان ارسال، نشانه را به ایستگاه مجاور خود (ایستگاه N-1) ارسال میکند.
- این روند آنقدر ادامه پیدا میکند تا دوباره نشانه به ایستگاه مرکزی برسد و یک سیکل ارسال کامل شود.
  - کاهش تاخیر ارسال
  - افزایش بهره وری کانال

پروتکل CSMA

- در این پروتکل ابتدا وجود سیگنال حامل حس شده و سپس ارسال صورت می گیرد
  - ۱- مدل ۱۰۰ در ۱۰۰ مصر
    - کانال بصورت مداوم برای ارسال چک می شود
    - با مشاهده فرکانس حامل بسته ارسال می شود.
    - اگر تداخل رخ دهد مدت زمان تصادفی صبر کرده و مجدد سعی می کند

پروتکل CSMA

۲- مدل غیر مصر

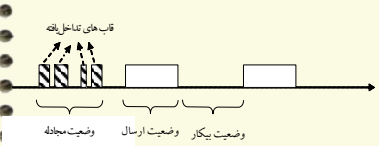
- اگر کانال اشغال باشد یک مدت تصادفی صبر کرده و مجدد سعی می کند

۳- مدل p در صد مصر

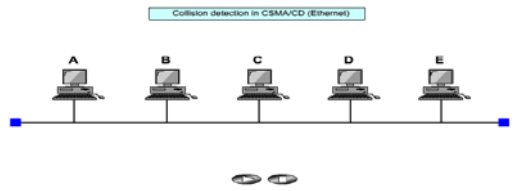
- زمان به قطعاتی تقسیم می شود
- اگر در ابتدای هر قطعه فرکانس حامل مشاهده شود با احتمال P ارسال می کنیم
- اگر کانال اشغال باشد یک مدت تصادفی صبر کرده و مجدد سعی می کند

پروتکل CSMA با قابلیت کشف تداخل (CSMA/CD)

- در پروتکل CSMA/CD چنانچه حین ارسال ایستگاهی متوجه وقوع تداخل گردد،بلافاصله ارسال قاب را قطع می‌نماید.
  - باعث صرفه‌جویی درزمان و پهنای باند می‌گردد.
- سه وضعیت کاری هر ایستگاه:
  - وضعیت ارسال
  - وضعیت بی کار
  - وضعیت مجادله



CSMA.CD11.swf



csma cd 1.swf

استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی

استانداردهای انتقال اطلاعات بر روی کانال مشترک و مدیریت کانال

استانداردهای سری IEEE 802.X

IEEE 802.1

IEEE 802.1 یک پروتکل شبکه نیست بلکه استانداردی شامل یکسری تعاریف ، تشریح برخی از روشها و مقدمهای در مورد مجموعهٔ استانداردها است. همچنین طریقهٔ دسترسی به سرویسهای تعریف شده در هر استاندارد و نکات فنی در مورد پروتکلهایی که IEEE برای شبکه ها ارائه کرده ، در این استاندارد تشریح شده است.

۱۸

استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی

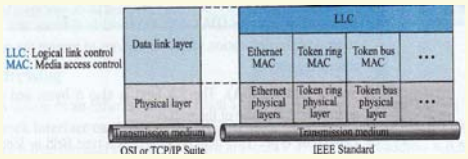
IEEE 802.2 یک زیرلایه به نام LLC تعریف کرده است تا

اولاً جزئیات سخت افزاری و توپولوژی شبکه را پنهان کند؛ (یعنی با استفاده از این زیرلایه ، شبکه های محلی با توپولوژیهای متفاوت همگی از لحاظ سرویسهایی که به لایهٔ بالاتر ارائه میدهند ، یکسان سازی خواهند شد.)

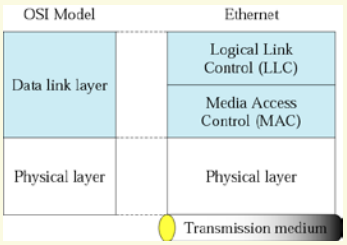
ثانیاً با استفاده از این زیرلایه سرویس انتقال فریمها مطمئن خواهد شد ، به گونه ای که ضمن شماره گذاری فریمها ، برای آنها پیغام تصدیق مبادله شده و بر روی جریان فریمها نظارت میشود.

۱۹

استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی



لایه های Ethernet



استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی

IEEE 802.3 : استاندارد شبکه‌های محلی باس

- تعریف این استاندارد برای شبکه‌های کانال مشترک با توپولوژی باس
- مدیریت کانال به روش CSMA/CD : / Carrier Sense Multiple Access Collision Detection

۲۲

IEEE 802.3 : استاندارد شبکه‌های محلی باس

روش CSMA/CD:

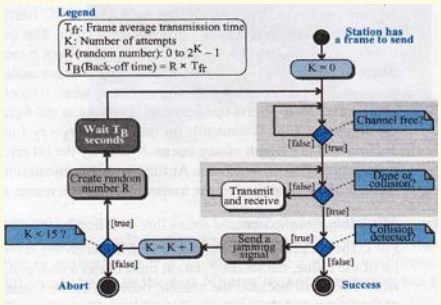
- گوش دادن ایستگاه متقاضی ارسال فریم به کانال
- در صورت آزاد بودن کانال آغاز ارسال فریم
- اشغال بودن کانال توسط ایستگاه دیگر نتیجتا منتظر شدن تا اتمام ارسال و در صورت آزاد شدن کانال شروع ارسال فریم نتیجتا احتمال تصادم سیگنال به دلیل منتظر بودن ایستگاههای دیگر جهت ارسال فریم

۲۳

IEEE 802.3 : استاندارد شبکه‌های محلی باس

- جهت کشف سریع تصادم : گوش دادن به کانال هنگام ارسال فریم تا در صورت بروز تصادم ارسال فریم متوقف گردد
- مواجه‌شدن ایستگاه آغازکننده ارسال با تصادم نتیجتا تولید عدد تصادفی توسط ایستگاه و توقف ارسال فریم به مدت عدد تصادفی و گوش دادن به خط
- تولید سیگنال نویز روی کانال هنگام آگاهی هر ایستگاه از تصادم جهت اطلاع ایستگاههای دیگر

IEEE 802.3 : استاندارد شبکه‌های محلی باس

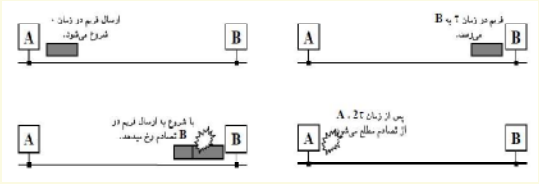


CSMA/CD روش

❖سوابل مهم آنست که اگر دو ایستگاه دقیقا در زمان T0 شروع به ار سال نمایند ،چقدر طول میکشد تا تصادم کشف شود ؟ جواب این سوال از برخی جهات حیاتی است.

❖مدت زمان کشف تصادم به پارامتر تاخیر انتشار سیگنال بستگی دارد.در یک شبکه بای اگر تاخیر انتشار در کل کانال tثانیه باشد ،در بدترین حالت به اندازه t2 ثانیه طول می کشد تا نصادم کشف شود .

CSMA/CD روش



CSMA/CD روش

این شکل فرض شده که ایستگاه Aبا خالی دیدن کانال شروع به ارسال فریم بنماید .تا رسیدن سیگنال منتشر شده به ایستگاه B در انتها کانال ، tثانیه طول می گشد .اگر در همین لحظه ایستگاه Bبا خالی دیدن کانال شروع به ارسال فریم خود کند ،تصادم پیش خواهد آمد .بات کشف سریع تصادم ،ایستگاه Bشروع به تولید نویز می کند و tپانیه دیگر طول خواهد کشید تا ایستگاه Aاز این قضیه مطلع شده و ارسال فریم را قطع کند .

CSMA/CD روش

❖به عنوان مثال اگر طول کانل را هزار متر ونرخ ارسال را ۱۰۰Mbpsدر نظر بگیریم ،در زمان 2rکه معادل ده میکرهثانیه است ،ایستگاه Aهزار بیت از فریم خود را ارسال کرده که بدلیل عدم اطلاع از تصادم باید آنرا مجدداً ارسال کند

❖ سرعت انتشار امواج الکترو مغناطیس در سیم مسی ۲۰۰۰۰۰۰۰۰ متر برثانیه است و به ازای هر ۱۰۰۰ متر ۵ میکرو ثانیه تاخیر انتشار دارد

راندمان کانال در استاندارد IEEE 802.3

- **F** : طول فریم بر حسب بیت
- **B** : پهنای باند کانال
- **C** : سرعت انتشار
- **L** : طول کانال
- **e** : عدد نپرین (.....2.718)

- کاهش طول فریم ← کاهش راندمان کانال
- افزایش طول کانال ← کاهش راندمان کانال
- افزایش نرخ ارسال ← کاهش راندمان کانال

مشخصات فزیکی استاندارد IEEE 802.3بطور خلاصه عبارت است از :

سرعت :۱۰ مگابیت بر پانیه

کدینگ:"منچستر"

سطوح ولتاژ :+0.85v_

کانال : کابل کواکس ۵۰ اهم یا زوج سیم

حد اکثر طول کانال ۵۰۰ متر با کابل کواکس ضخیم و ۱۸۵ متر با کابل کواکس نازک و ۱۰۰ متر با زوج سیم (برای افزایش طول کابل به("تکرار کننده"نیاز است .با استفاده از تکرار کننده حداکثر طول کابل تا 2.5کیلومتر قابل افزایش است .)

قالب فریم داده در استاندارد IEEE802.3

فیلد PAD: طبق استاندارد IEEE802.3 ، فریمها ارسالی حد اقل ٦٤ بایت طول داشته باشد بنا براین اگر اندازه کل فریم از ٦٤ بایت کمتر بود باید در قسمت PAD آنقدر صفر اضافه شود تا فریم به ٦٤ بایت برسد

قالب فریم داده در استاندارد

شرکت Intel,Xerox,DEC یک پیاده سازی عملی از این استاندارد را که به نام اترنت مشهور است ،ارئه اترنت کاملا ساز گار با IEEE802.3 است با این تفاوت که ساختار فریم در اترنت با یک اختلاف جزئی به صورت زیر است:

8 Byte	6 Byte	6 Byte	2 Byte	64-1500 Byte	4 Byte
Preamble	Destination Address	Source Address	Frame Type	Data	CRC

آدرس در اترنت

- هر کارت شبکه دارای یک آدرس منحصر به فرد دارد که به آن آدرس MAC گفته می شود.
- این آدرس ٤٨ بیت است.
- ٢٤(٢٣-٠) بیت اول شماره سریال،
- ٢٢(٤٥-٢٤) بیت بعدی شماره شناسایی تولید کننده
- ٢(٤٧-٤٦) بیت آخری مربوط به نوع است.
  - بیت ٤٦ = ٠ ادرس توسط مدیر شبکه ست شده و خارج شبکه ارزشی ندارد
  - بیت ٤٦ = ١ ادرس توسط IEEE ست شده و اعتبار جهانی دارد

انواع مدلهای کابل کشی

- 10Base2
- 10Base5
- 10BaseT
- 10BaseF

تجهیزات اکتیو شبکه

- هاب
- سوئیچ
- هاب سوئیچ

استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی

Fast Ethernet

سرعت این شبکه ۱۰۰ Mb/sاست و دارای استاندارد ۸۰۲.۳ Uمی باشد و از پروتکل CSMA/CDاستفاده می کند.

انواع physical layerدر : Fast Ethernet

100 Base T4 :

کابل مورد استفاده در نسخهٔ 100 Base T4 CAT 3 , UTPکه شامل ٤ زوج سیم است ، می باشد.

۳۷

استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی

100 Base TX :

این فن آوری از ۲ زوج کابل UTP (CAT - 5)و (STP(Type-1پشتیبانی می کند. 100 Base TX در حالت full duplex دارای سرعت انتقال 200 Mb/s می باشد.

استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی

100 Base T2 :

از ۲ زوج کابلهای CAT 3و CAT 4یا UTP CAT 5استفاده می شود.

100 Base fx :

در اینجا از کابل فیبرنوری برای مبادله اطلاعات استفاده می شود.

کابل استاندارد برای این شبکه یک زوج فیبرنوری Multi Modeمی باشد که قطر هسته آن ٦٢.٥ میکرون و روکش آن ۱۲۵ میکرون است و از کانکتور SC و از توپولوژی Point To Pointاستفاده می کند.

استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی

Gigabit Ethernet

این تکنولوژی در سال ۱۹۹۸ استاندارد شد و برای بالا بردن میزان انتقال داده بین server , clientو همچنین اتصال Switchهای Fast Ethernetبه یکدیگر مناسب است. سرعت آن ۱ Gb/sاست و دارای استاندارد IEEE 802.3Uمی باشد و از عملکرد full duplexو half duplexپشتیبانی می کند.

در حالت half duplex از پروتکل CSMA/CDاستفاده می کند. Mediaآن فیبرنوری و سیم مسی می باشد . از (QoS (Quality Of Service) پشتیبانی می کند که امکان مبادله صوت، تصویر و داده روی گیگا بیت اترنت را فراهم می آورد.

۴۰

استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی

لایهٔ اتصال فیزیکی :

برای انواع رسانه های انتقال به شرح زیر است :

۱۰۰۰ Base Lx :

برای امواج لیزری با طول موج بلند 1300 nm (LW) به روی فیبرهای SMF و MMF طراحی شده است .

۱۰۰۰ Base SX :

از امواج لیزری با طول موج کوتاه 850nm (SW) به روی فیبر (MMF) استفاده می شود.

۱۰۰۰ Base T :

۴۱

استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی

از چهار زوج UTP CAT-5با کانکتور RJ-45 به عنوان رسانه انتقال استفاده می کند و حداکثر طول آن ۱۰۰متر می باشد وبا استاندارد۸۰۲.۳ ab IEEEمشخص می شود.

۱۰۰۰ Base CX :

از استاندارد IEEE802.3z استفاده کرده و از دو جفت STPبه عنوان رسانه انتقال با حداکثر طول ۲۵متر استفاده میکند.

استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی

پهنای باند مدال : تعیین کننده پهنای باند یک کابل فیبرنوری است و با MHz*km نمایش داده می شود. هرچه سرعت داده ها افزایش می یابد طول کابل کاهش پیدا می کند.

فیبرنوری تک حالته : برای مخابره اطلاعات در مسافتهای طولانی با نور لیزری و طول موج ۱۳۰۰ nmاستفاده می شود. 1000Base LXبا استفاده از این کابل می تواند داده ها را حداکثر تا m5000ارسال کنند.

استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی

فیبرنوری چند حالته : 1000Base SXبا استفاده از این کابل داده ها را حداکثر تا مسافت ۲۲۰–۲۵۰ متر و 1000Base LXبا استفاده از MMFداده ها را حداکثر تا مسافت ۵۰۰ متر ارسال می کند.

سیم مسی : 1000Base T از چهار جفت سیم به هم تابیده (UTP) با حداکثر طول ۱۰۰متر استفاده می کند. ۱۰۰۰ Base CXاز زوج سیم STPبرای مسافت کمتر ۲۵ متر استفاده می کند. به منظور برآوردن سرعت ۱۰۰۰ Mb/s فرکانس پالسها در کابل مسی ۲۵۰ MHzاست.

استانداردهای واسط شبکه‌های محلی با کانال اشتراکی

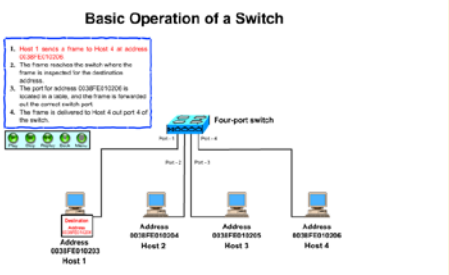
اترنت ۱۰ گیگا بیت :

- در سال ۲۰۰۲ تصویب و ارائه شد.
- با نرخ ۱۰ گیگا بیت کار می کند
- ماهیت ارتباط صرفا دو طرفه است (Full Duplex).
- کانال انتقال صرفا فیبر نوری است.
- قابلیت بکارگیری در LAN,MAN, RAN,WAN دارد.
- قادر به انتقال اطلاعات در فواصل بسیار طولانی هست.
- لایه فیزیکی ماژولار هست ونیاز به تغییر سخت افزار نیست جهت کارلایه های بالاتر نیست.
- با تمام استاندارد های قبلی خودش سازگار هست.

ویژگی های یک سوئیچ

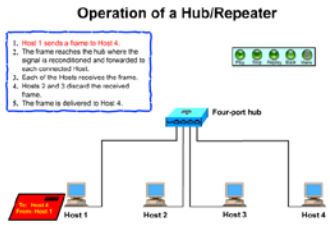
- هر ایستگاه دو لینک مستقل برای ارسال و دریافت با سوئیچ دارد
- در ورودی و خروجی هر پورت بافر وجود دارد.
- پس از انتقال فریم به بافر آدرس مقصد را پیدا کرده و آن را به بافر خروجی آن پورت منتقل می کند.
- قالب فریم ها هیچ تفاوتی ندارد.
- چون هر پورت به یک کامپیوتر وصل است هیچ رقابتی در اختصاص کانال وجود ندارد.
- سویچ ها می توانند هم به صورت متقارن و نامتقارن باشد.(۱۰و ۱۰۰و ۱۰۰۰)

switch simulation.swf



02_hub.swf

hubsimulation



03_switch.swf

انواع سوئیچ –ادامه

سوئیچ های Cut-Through

•به محض دریافت ٦ بایت اول فریم آدرس را استخراج و بلا فاصله داده ها را روی پورت خروجی قرار می دهد.

•در این نوع سوئیچ فریم ورودی از نظر صحت بررسی نمی شود.

انواع سوئیچ –ادامه

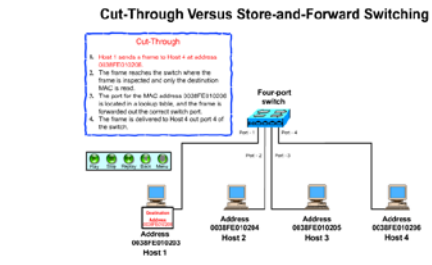
سوئیچ های store &forward

• پس از انتقال فریم به بافر کد کشف خطا بررسی می شود و در صورت اشکال فریم حذف می شود.

•بر اساس آدرس مقصد آن را به بافر خروجی منتقل می کند که به صورت سریال به ایستگاه مقصد منتقل می شود.

۵۱

cut store switch simulation.swf



انواع سوئیچ –ادامه

سوئیچ های مختلط (هاب سوئیچ)

• این سوئیچ ها حوزه تصادم را در حد محدود نگه می دارد .هم ویژگی های سوئیچ دارد و هم ویژگیهای کانال مشترک.

• چند باس مشترک وجود دارد در هر باس ایستگاها به روش CSMA/CD رقابت می کنند.

• باس ها مستقل از هم هستند.

۵۴

ویژگی های کلیدی اترنت سریع

- قالب فریم آن با مدل قبل خودش یکسان است.
- در دو حالت Half Dublex که مبتی بر رقابت و تصادم هست Full Dublex بدون تصادم مبتنی بر سوئیچ کار می کند.
- اترنت سریع خودش را با سوئیچ یا هاب سوئیچ تطبیق می دهد

۵۵

IEEE 802.4 : استاندارد شبکه‌های محلی توکن باس

- هدف اصلی، پیاده‌سازی یک حلقهٔ مجازی بر روی یک شبکه با توپولوژی باس به گونه‌ای که تصادم بر روی کانال بوجود نیاید
- استفاده همهٔ ایستگاهها از کانال طبق یک روش سازمان‌یافته و حذف زمان تلف شده هنگام بروز تصادم
- تخمین زمان انتظار برای استفاده از کانال و ارسال فریم (اگر n ایستگاه در شبکه موجود و فعال باشد و هر ایستگاه فقط حق استفادهٔ حداکثر T ثانیه از کانال را داشته باشد ، در بالاترین حدّ ترافیک ، تاخیر حداکثر n.T ثانیه خواهد بود.)

۵۶

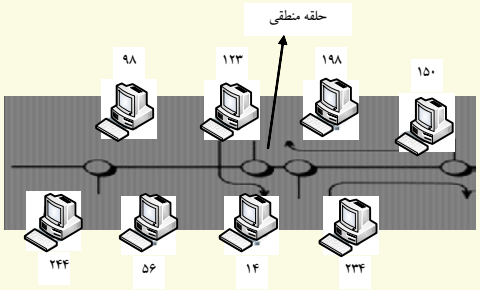
IEEE 802.4 : استاندارد شبکه‌های محلی توکن باس

روش کار:

- مطلع بودن هر ایستگاه از آدرس ایستگاه چپ و راست خود در حلقه
- ارسال یک فریم کنترلی به نام توکن به ایستگاه بعدی در حلقه بعد از اتمام ارسال فریم توسط ایستگاه
- مجوز ارسال فریم بر روی کانال در صورت داشتن فریم کنترلی توکن
- عدم بروز تصادم

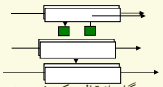
۵۷

مثالی از حلقه منطقی



IEEE 802.5 : استاندارد شبکه‌های محلی حلقه

- مختص توپولوژ حلقه
- دریافت فریمهای داده از ایستگاه قبلی و ارسال آنها به ایستگاه بعدی
- دریافت فریم ارسالی هر ایستگاه توسط آن ایستگاه در نهایت
- تقویت و انتقال فریم توسط ایستگاههای میانی



- ایجاد تأخیر حداقل یک بیت هنگام انتقال یک فریم توسط هر ایستگاه
- حالات ممکن هر ایستگاه: حالت ارسال حالت شنود حالت غیرفعال

۶۰

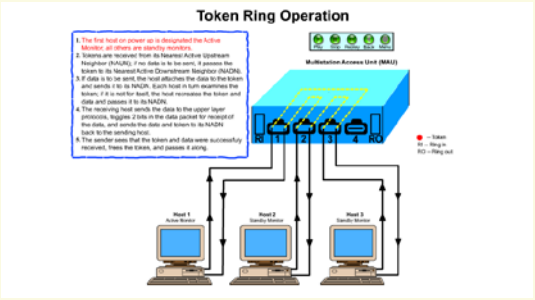
IEEE 802.4 : استاندارد شبکه‌های محلی توکن باس

قالب فریمهای داده در استاندارد IEEE 802.4 بصورت زیر است :

>1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 or 6 Byte	2 or 6 Byte	0-8182 Byte	4 Byte	1 Byte
Preamble	Start of Frame Delimiter	Frame Control	Destination Address	Source Address	Data	CRC	End Delimiter

۵۹

token ring simulation.swf

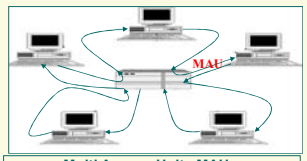


IEEE 802.5 : استاندارد شبکه‌های محلی حلقه

مختل شدن کل حلقه در صورت خراب شدن یکی از ایستگاهها در شبکه حلقوی

راه حل: استفاده از ابزار MAU

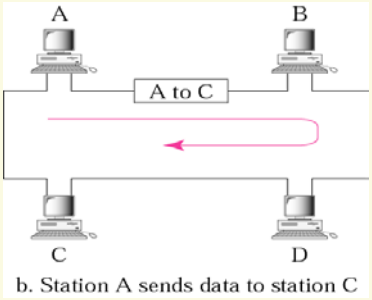
- اتصال تمام کابلهای شبکه از طریق MAU
- هنگام خرابی یک ایستگاه، ورودی و خروجی آن ایستگاه توسط MAU اتصال کوتاه می‌گردد.



شبکه حلقه با MAU: Multi Access Unit

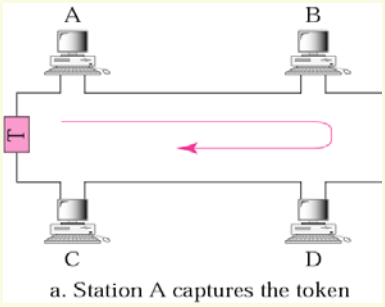
۶۱

Token passing



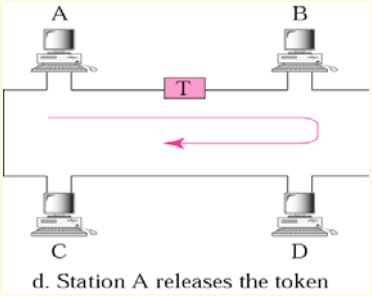
b. Station A sends data to station C

Token passing



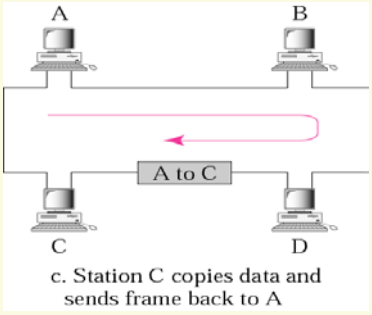
a. Station A captures the token

Token passing



d. Station A releases the token

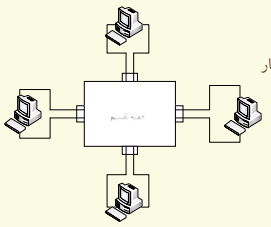
Token passing



c. Station C copies data and sends frame back to A

کاربرد جعبه تقسیم

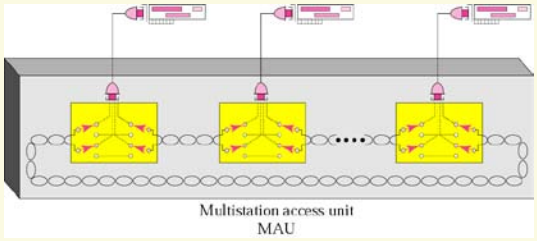
- مشکل:
  - درصورت قطعی حلقه کل شبکه از کار می افتد



کاربرد جعبه تقسیم

- راه حل :
  - استفاده از جعبه تقسیم
    - در داخل جعبه چندین کلید وجود دارد برای اتصال یا قطع اتصال به کار می رود
    - چنانچه حلقه قطع شود و یا ایستگاهی از کار بیفتد، کلید آزاد می‌شود و در نتیجه ایستگاه از حلقه خارج می‌گردد.
    - می‌توان کلیدهای فوق را به‌وسیله نرم‌افزار کنترل نمود
  - امکان عیب‌یابی اتوماتیک شبکه فراهم می‌آید.

MAU



Multistation access unit
MAU

IEEE 802.5 : استاندارد شبکه‌های محلی حلقه

قالب فریمهای داده در استاندارد IEEE 802.5

1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 or 6 Byte	2 or 6 Byte	No Limit	4 Byte	1 Byte	1 Byte
Start of Frame Delimiter	Access Control	Frame Control	Destination Address	Source Address	Data	CRC	End Delimiter	Frame Status

۷۰

IEEE 802.5 : استاندارد شبکه‌های محلی حلقه

بیت توکن: مشخص کننده توکن بودن فریم که به ایستگاه اجازه ارسال می دهد

بیت مانیتور: ایستگاه ناظر آن را ۱ می کند که فریم بیش از یک بار در حلقه نچرخد.

۳بیت اولویت: ۸ سطح اولویت برای ارسال وجود دارد که توکن اول اجازه ارسال بالاترین اولویت را می دهد.

۳بیت رزرو: ایستگاهی که نمی تواند فریم خود را ارسال کند اولویت خود را در بیتهای رزرو توکن رزرو میکن بشرطی که قبلا با اولویت بالاتری رزرو نشده باشد

انواع فریم کنترلی در شبکه‌های محلی حلقه

شماره	عملکرد	نام فریم
۰۰۰۰۰۰۰۱	ارسال برای آزمون ایستگاه هایی که شماره یکسان در حلقه دارند	Duplicate address test
۰۰۰۰۰۰۱۰	برای کشف محل پاره گی کانال	Beacon
۰۰۰۰۰۰۱۱	با ارسال آن را برای ناظر نامزد می کند	Claim token
۰۰۰۰۰۱۰۰	درخواست برای باز سازی حلقه	Purge
۰۰۰۰۰۱۰۱	ایستگاه ناظر بوسیله این حضور خود را به بقیه اعلام می کند	Active monitor present
۰۰۰۰۰۱۱۰	ایستگاه پشتیبان ناظر بوسیله این حضور خود را به بقیه اعلام می کند	Standby monitor present

۷۲

مقایسهٔ سه استاندارد معرفی شده برای شبکه‌های محلی

۱

IEEE 802.3 - CSMA/CD

- عدم وجود قطعیت و روال منظم در دسترسی به کانال
- وجود تأخیر بسیار کم در بار پایین و راندمان کانال مناسب
- راندمان پایین در بار بالا به دلیل افزایش تصادم
- کاهش راندمان کانال در سرعت بالا و کاهش طول فریم
- عدم وجود سطوح اولویت فریمها و ارسال صوت و تصویر در آن
- هزینهٔ کم نصب و راه‌اندازی این نوع شبکه

۷۳

مقایسهٔ سه استاندارد معرفی شده برای شبکه‌های محلی

۲

IEEE 802.4 – Token Bus

- وجود روال منظم‌تری نسبت به استاندارد IEEE 802.3 در دسترسی به کانال.
- اولویت‌بندی فریمها و امکان ارسال همزمان و بلادرنگ صوت و تصویر در اولویت بالا
- پیچیده بودن استاندارد در اولویت بالا و آنالوگ بودن قسمتی از سخت افزار
- استفاده صحیح تر از کانال در بار بالا و با راندمان بهتر
- راندمان پائین برای فریمهای با طول کوتاه.
- قابل استفاده جهت سیستمهای بلادرنگ

۷۴

مقایسهٔ سه استاندارد معرفی شده برای شبکه‌های محلی

۳

IEEE 802.5 – Token Ring

- سخت افزار کاملاً دیجیتال و عدم امکان تصادم.
- استفاده از کابلهای زوج سیم یا فیبر نوری.
- اولویت‌بندی برای فریمها و امکان ارسال همزمان و بلادرنگ صوت و تصویر با اولویت بالا
- قابلیت ارسال فریمهای کوتاه بدون کم‌شدن راندمان کانال بصورت بحرانی
- راندمان بسیار عالی در بار بالا. (نزدیک ۱۰۰٪)
- تأثیر عملکرد بد ایستگاه ناظر بر روی کل شبکه
- وجود تأخیر ناچیز در بار پایین .(حداقل معادل زمان ۲٤ بیت)

۷۵

IEEE 802.6 : استاندارد شبکه های بین شهری DQDB

- استانداردهای بیان شده کارآیی لازم را برای بکارگیری در شبکه های بین شهری ندارند. مسئله زیاد بودن طول کانال و تعداد بسیار زیاد ایستگاها در شبکه MAN تاثیر مخربی بر روی راندمان کانال دارد. لذا استاندارد ویژه ای می طلبد.
- این استاندارد ناحیه ای به وسعت ۱٦۰ کیلومتر را با نرخ ارسال ٤٤.۷۳٦ مگابیت بر ثانیه پوشش می دهد.
- با ظهور اترنت گیگا بیت دیگر از این استاندارد استفاده نمی شود.
-

۷۶

IEEE 802.6 : استاندارد شبکه های بین شهری DQDB

- مبتی بر دو رشته فیبر نوری است.
- روی هر فیبر یک ماشین مولد سلول برای سنکرون کردن ایستگاه ها با یکدیگر علیرغم طول بالا
- هر سلول در ابتدا خالی و تا ٤٤ بایت داده را می تواند حمل کند.
- ۹(نه) بایت اول سلو ل سرآیند آن هست.
- هر ایستگاه ضمن دریافت سلول آن را تقویت کرده برای دیگری ارسال می کند.
- امکان درج بیت هایی درون سلول ها می باشد

۷۷

IEEE 802.6 : استاندارد شبکه های بین شهری DQDB

- بیت های کنترلی هر سلول
- بیت اشغال : ۱ بودن این بیت یعنی سلول خالی نیست.
- بیت تقاضا: ایستگاه در صورت آزاد بودن سلول با ۱ کردن این بیت تقاضای ارسال می کند.
- مسیر ارسال
- چون مسیر ارسال یک طرفه هست هر نود باید تشخیص دهد که گیرنده در چپ یا راست او قرار دارد در شکل زیر اگر در سمت چپ باشد باید از باس ۱ و گر نه از باس ۲ استفاده کند.

۷۸

IEEE 802.6 : استاندارد شبکه های بین شهری DQDB

•شمارنده RC

•هر نود با دریافت سلولی که بیت تقاضای آن ۱ باشد به این شمارنده یک واحد اضافه میکند بدین معنی که ایستگاه بالا دست تمایل به ارسال در باس مخالف دارد.

•شمارنده CD : به محض اینکه ایستگاهی خود تقاضای ارسال داشته باشد rc را cd کپی می کند و rc=0 می کند. زیار می خواهد بداند در زمان تقاضای ارسال او چند ایستگاه قبل از او تقاضا داشته اند وحق دارند زوتر ارسال کنند. با ارسال هر سلول روی باس یک واحد از cdکم می شود تا به صفر برسد در صورت نوبت او برای ارسال می شود.

۷۹

IEEE 802.6 : استاندارد شبکه های بین شهری DQDB

• RC=2 و CD=3 یعنی؟: ۳ ایستگاه قبل و ۲ ایستگاه بعد از این ایستگاه تقاضای ارسال داشته اند.

•ایراد این استاندارد: ۹ بایت از هر سلول هدر هست که تقریبا ۱۷ درصد از پهنای باند مفید به هدر میرود.