

باسمه تعالی

دانشگاه ملایر

مقدمه ای بر

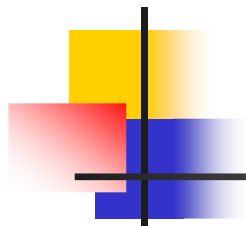
شبکه های رایانه ای

تهیه کننده:

حمیدرضا افتخاری

عضویت علمی گروه کامپیوتر





فصل سوم

لایه پیوند داده

لایه پیوند داده (Data Link Layer)

لایه کاربرد
لایه ارائه
لایه جلسه
لایه حمل
لایه شبکه
لایه پیوند داده
لایه فیزیکی

کدام ایستگاه باید داده ها را دریافت کند؟

کنترل جریان

کنترل خطا

نحوه دسترسی به کانال

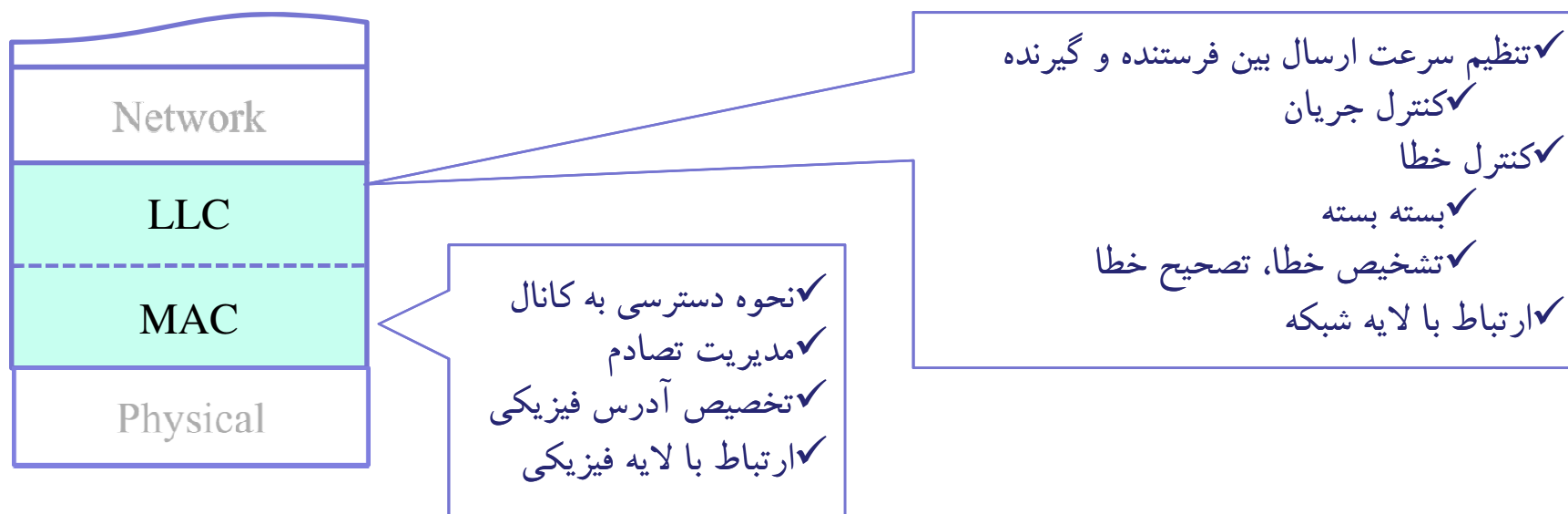
قرار دادن سیگنالهای ۰ و ۱
روی محیط رسانه

لایه پیوند داده (۲)

■ از دو زیر لایه اصلی تشکیل شده است:

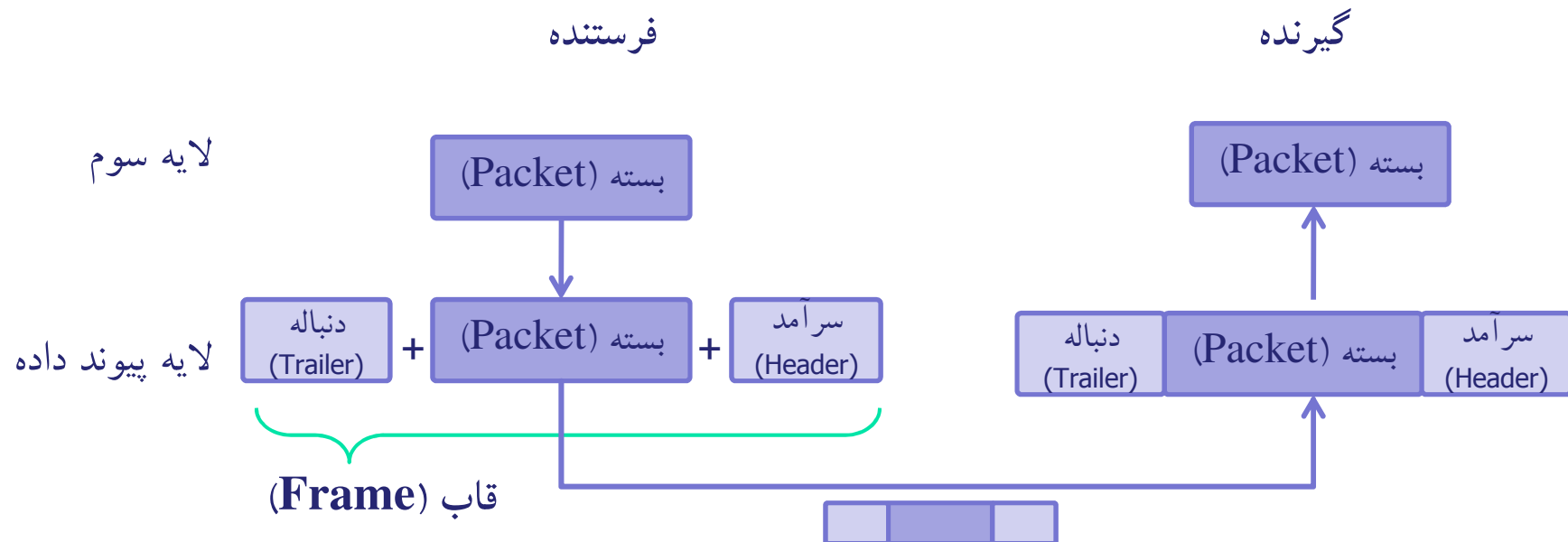
■ کنترل پیوند منطقی : LLC (Logical Link Control)

■ کنترل دسترسی به محیط : MAC (Medium Access Control)

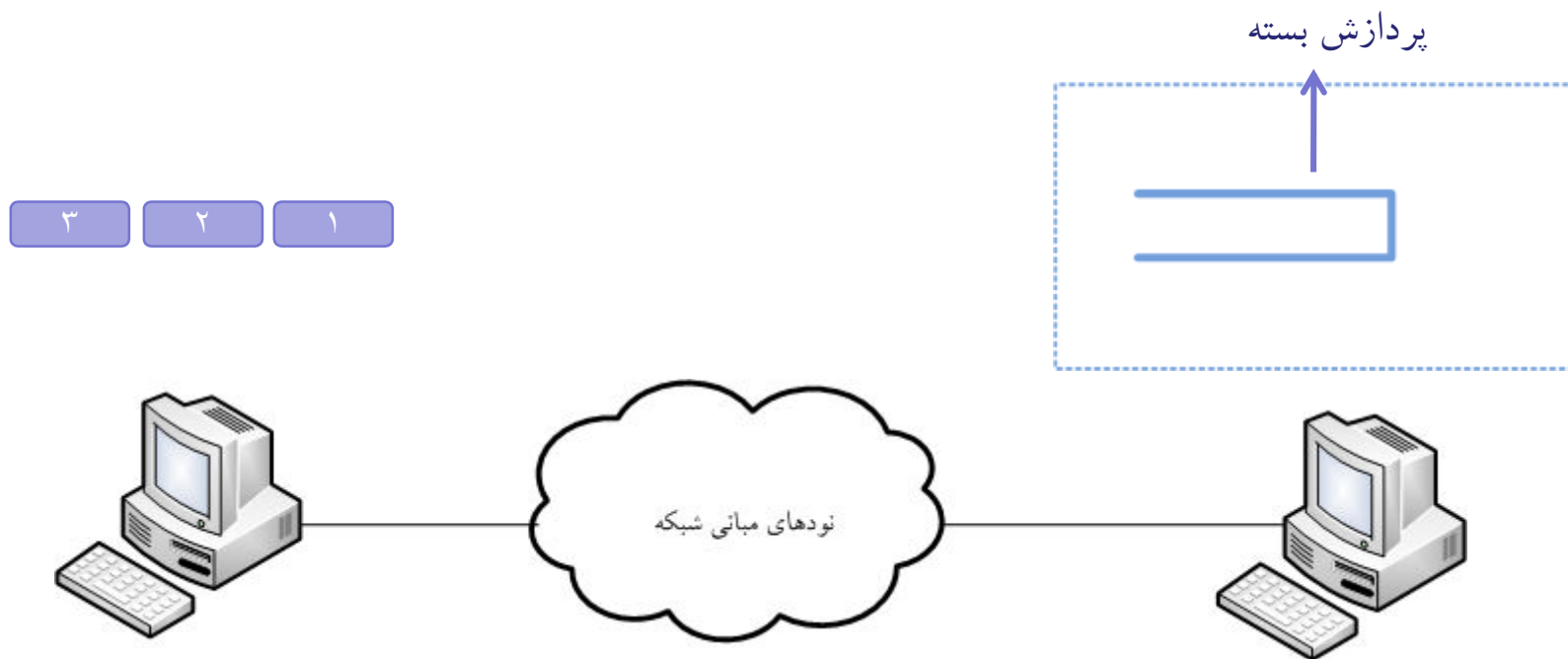


قاب (Frame)

- بسته بندی داده ها در لایه دوم را قاب می نامند.



کنترل جریان (Flow Control)



کنترل جریان (۲)

- عدم هماهنگی سرعت ارسال میان فرستنده و گیرنده
 - ارسال سریعتر از دریافت
 - بافر سرریز می کند
 - راه حل؟

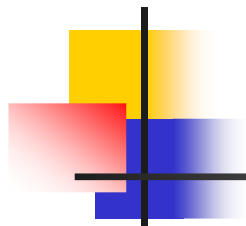
گیرنده درخواست می کند

فرستنده دیگر قابی نفرستد



راه حل عملی کنترل جریان

- با دریافت یک یا چند قالب داده:
 - پیام ACK مبنی بر دریافت صحیح از سوی گیرنده به فرستنده ارسال می گردد.
 - اطمینان از رسیدن صحیح قابلها
 - ارسال بقیه قاب ها توسط فرستنده
- پیام NAK مبنی بر عدم تایید و معیوب بودن قاب



روشهای کنترل جریان

۱. روش توقف و انتظار : Stop and Wait

۲. روش پنجره لغزان : Sliding Window



روش توقف و انتظار

- با ارسال هر قاب، فرستنده منتظر دریافت پیام گواهی تایید (ACK) از گیرنده می ماند.

- سادگی در پیاده سازی

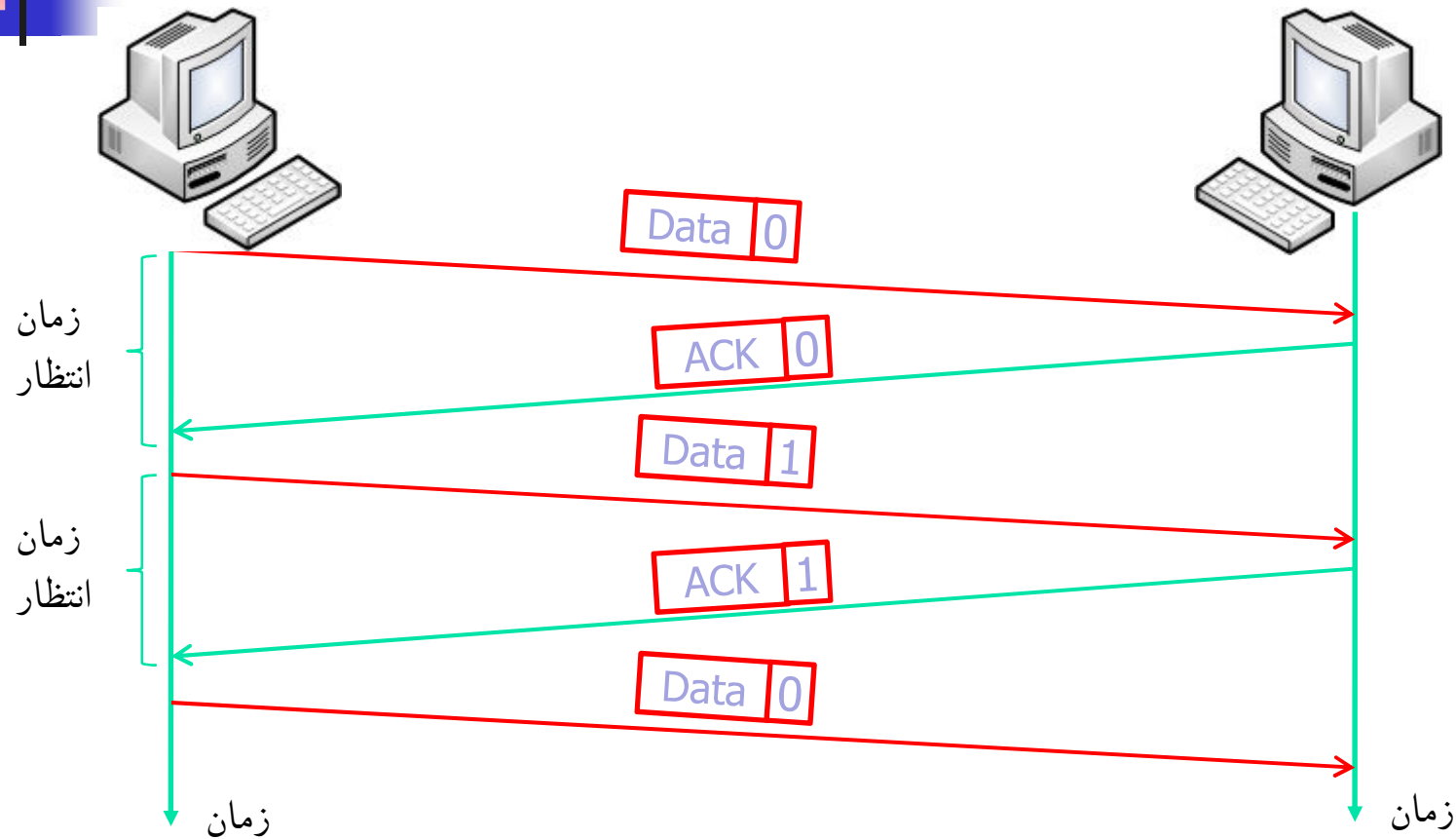
- عدم بهره وری

- اتلاف زمان

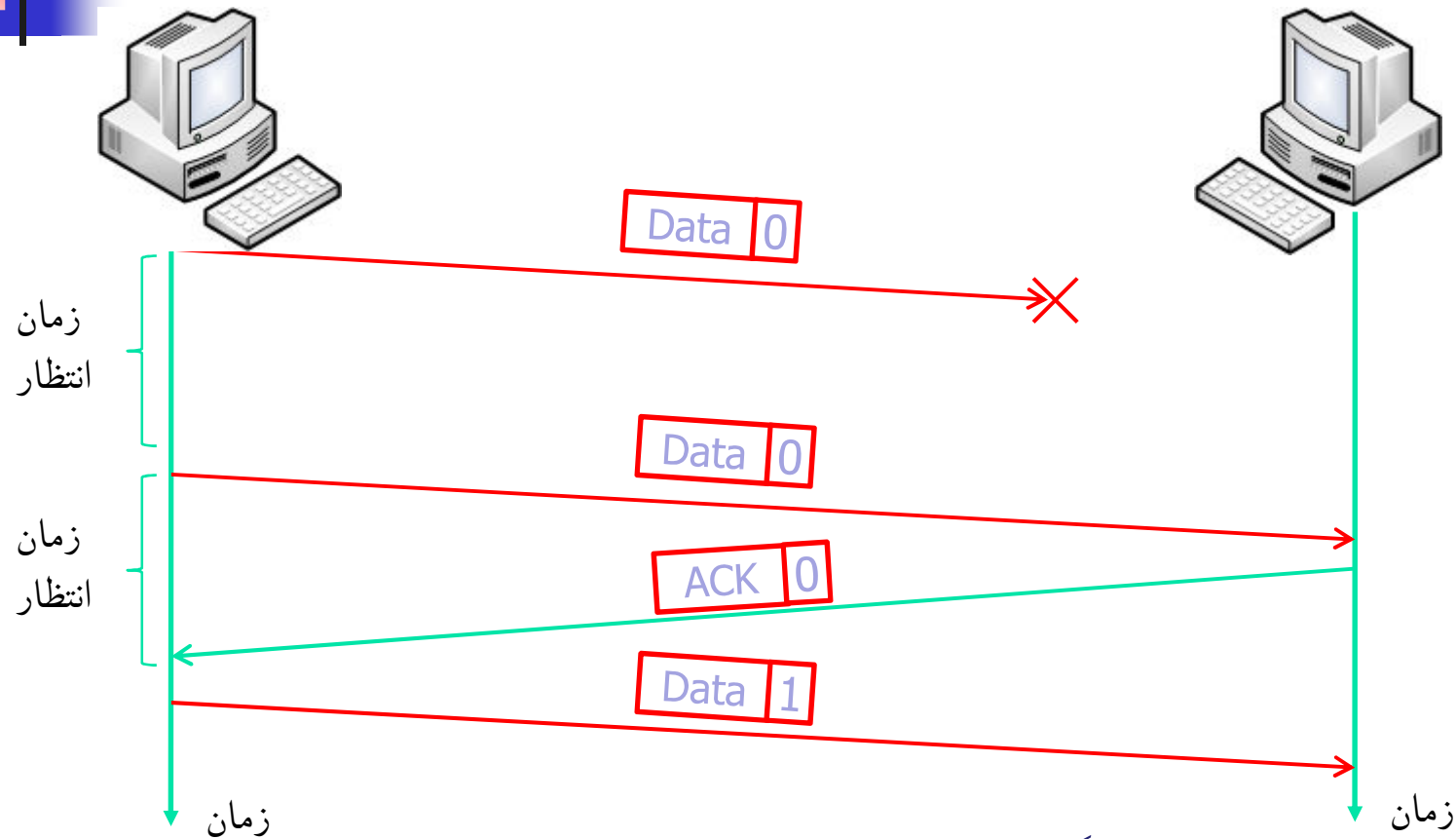
- با ارسال هر قاب یک زمانسنج فعال می گردد.

- ارسال مجدد قاب

روش توقف و انتظار (۲)

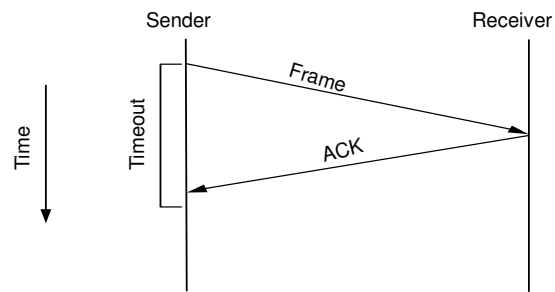


روش توقف و انتظار (۳)

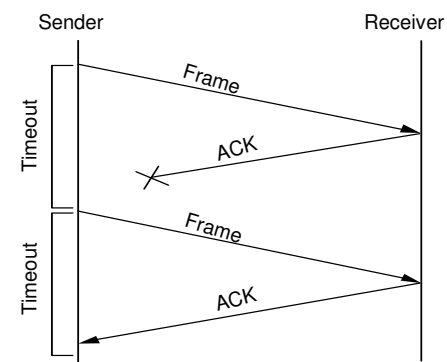


در شماره گذاری قابها به دو شماره مثلا ۰ و ۱ نیاز است. چرا؟

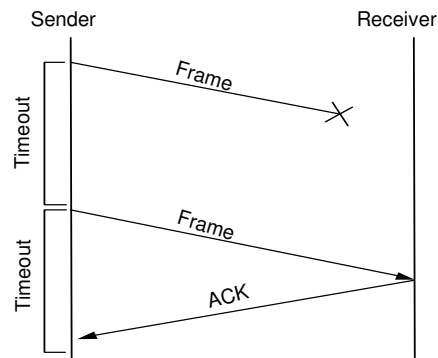
روش توقف و انتظار (۴)



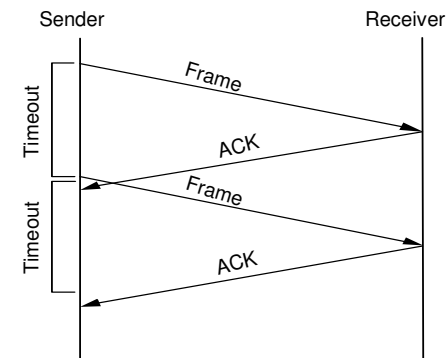
(a)



(c)



(b)



(d)

روش توقف و انتظار (۵)

■ مثال: کانال ماهواره با سرعت ۵۰ کیلوبیت بر ثانیه

■ تاخیر رفت و برگشت : ۵۰۰ میلی ثانیه

■ یک بسته با اندازه ۱۰۰۰ بیت

چه مدت ارسال انجام می گیرد:

$$1000/50000=0.02=20 \text{ msec}$$

زمان رفت چقدر است؟

$$500/2=250 \text{ msec}$$

زمان رسیدن کامل بسته؟

$$250+20=270 \text{ msec}$$

روش توقف و انتظار (۶)

■ ارسال پیام تایید همان لحظه دریافت

■ ۵۲۰ میلی ثانیه بعد پیام می رسد.

■ طول بسته ACK صرفه نظر شده است.

■ چند درصد از زمان فرستنده صرف ارسال شده است؟

4% ~ 20/520



روش توقف و انتظار (۷)

- زمانی که فاصله فرستنده و گیرنده زیاد باشد.
- تاخیر رفت و برگشت زیاد
- زمانی که طول قاب کم باشد.

این الگوریتم کارا نیست.



روش پنجره لغزان (Sliding Window)

- راه حل ؟
- اجازه دهیم بسته های چندین قاب بدون دریافت ACK ارسال گردند .
- اندازه پنجره: حداکثر تعداد قاب هایی که فرستنده بدون گرفتن گواهی تایید اجازه ارسال آنها را دارد.

روش پنجره لغزان (۲)

■ در این روش به هر قاب یک شماره SeqNum اختصاص می یابد.

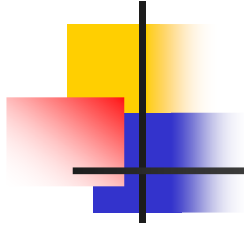
■ این شماره از ۰ تا $\text{MaxSeqNum}-1$ به طور چرخشی داده می شود.

0	1	...	6	7	0	1	...	6	7	۰	...
---	---	-----	---	---	---	---	-----	---	---	---	-----

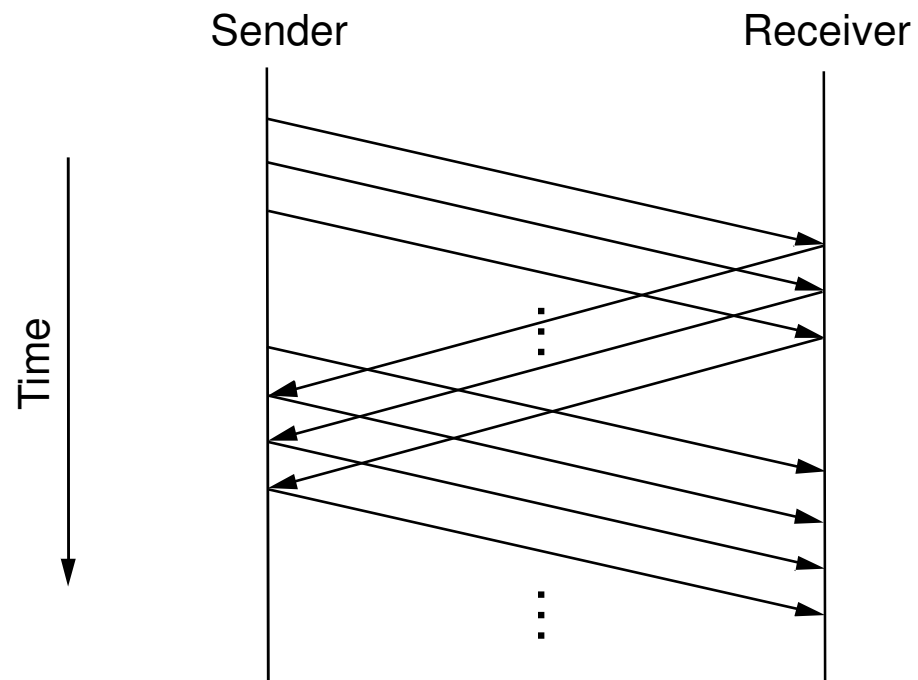
■ در مثال بالا $\text{MaxSeqNum}=8$

■ برخلاف روش قبل که فقط ۰ و ۱ بود.

■ الگوریتم پنجره لغزان بر اساس این شماره و متغیرهای پنجره پیاده سازی می شود.



روش پنجره لغزان (۳)



روش پنجره لغزان (۴)

- بافر فرستنده: به منظور ارسال مجدد قاب های مفقود شده
- بافر گیرنده: ذخیره قاب هایی که خارج نوبت رسیده اند تا زمانی که نوبتشان برسد.
- در ابتدای ارتباط گیرنده اندازه بافر را به فرستنده اعلام می کند.
- هرگاه گیرنده قابی را دریافت می کند، پیامی تاییدی مبنی بر شماره قاب بعدی که منتظر دریافت آن است را به فرستنده می فرستد.

فرستنده در روش پنجره لغزان

■ سه متغیر در فرستنده ذخیره می گردند:

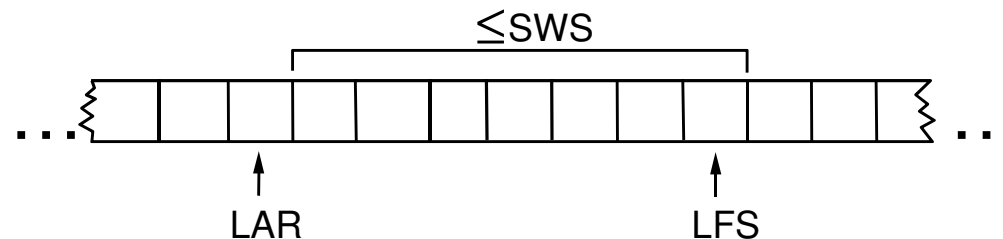
■ اندازه پنجره ارسال (SWS)

■ آخرین گواهی تاییدی که رسیده است. (LAR)

■ آخرین قابی که ارسال شده است. (LFS)

■ شرط ذیل باید همیشه رعایت گردد:

$$LFS - LAR \leq SWS$$



گیرنده در روش پنجره لغزان

■ سه متغیر در گیرنده ذخیره می گردند:

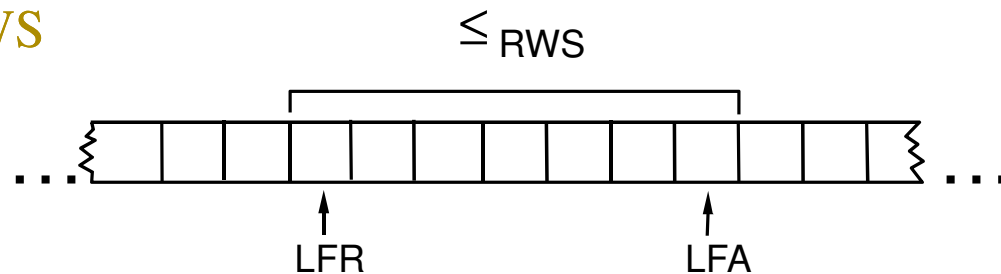
■ اندازه پنجره گیرنده (RWS)

■ آخرین قاب پذیرش شده (LFA)

■ آخرین قاب رسیده (LFR)

■ شرط ذیل باید همیشه رعایت گردد:

$$LFA - LFR \leq RWS$$



روش پنجره لغزان

■ زمانی که قابی می رسد شماره آن SeqNum بررسی می گردد:

■ اگر $LFR < SeqNum \leq LFA$ قاب پذیرفته می شود.

■ اگر $SeqNum \leq LFR$ or $SeqNum > LFA$ قاب دور انداخته می شود.

■ $0 \leq SeqNum < MaxSeqNum$

■ $MaxSeqNum$ چقدر باشد؟

■ $MaxSeqNum$ قطعاً باید از طول پنجره بزرگتر باشد. چرا؟

■ اما کافی نیست. چرا؟

اندازه پنجره

■ فرض کنید ۳ بیت برای شماره قاب در نظر گرفتیم.

T	Packet	0	1	0	H
---	--------	---	---	---	---

■ SeqNum: (0,1...,7)

■ فرض کنید $SWS = RWS = 7 : SWS \leq \text{MaxSeqNum} - 1$

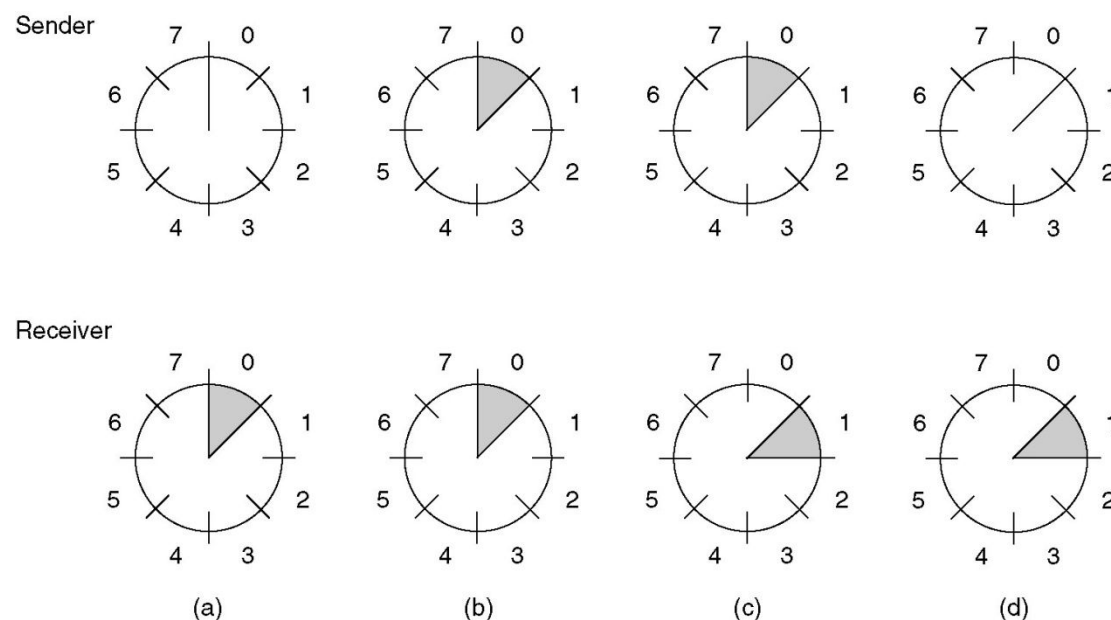
- قاب های ۰ تا ۶ فرستاده می شود.
- گیرنده دریافت می کند ولی گواهی تایید به فرستنده نمی رسد.
- فرستنده مجدد ۰ تا ۶ را ارسال می کند.
- گیرنده منتظر دریافت قاب ۷ و قاب ۰ تا ۵ سری بعد می باشد.
- اما عملاً ۰ تا ۵ سری قبلی مجدد به دست گیرنده می رسد.

لذا MaxSeqNum حداقل باید دو برابر اندازه پنجره باشد.

$$SWS < (\text{MaxSeqNum} + 1) / 2$$

روش پنجره لغزان

■ با دریافت گواهی تایید هر قاب، آن قاب از پنجره فرستنده حذف می شود.





مواجهه با خطا در پنجره لغزان

- در این روش نیز فرستنده زمانسنج دارد.
- در مواجهه با خطا دو استراتژی وجود دارد:
 - بازگشت به عقب به اندازه N
 - تکرار انتخابی

بازگشت به عقب به اندازه N

■ در سمت گیرنده اگر قابی نرسد یا معیوب برسد، گیرنده هیچ قاب بعدی (با شماره SeqNum بعدی) را قبول نمی کند، تا قاب مذکور دریافت شود.

■ طول پنجره گیرنده ۱ می باشد.

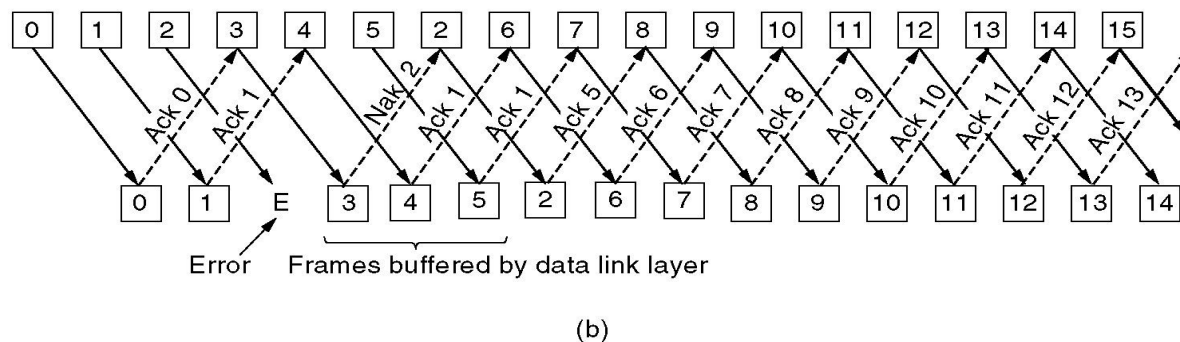
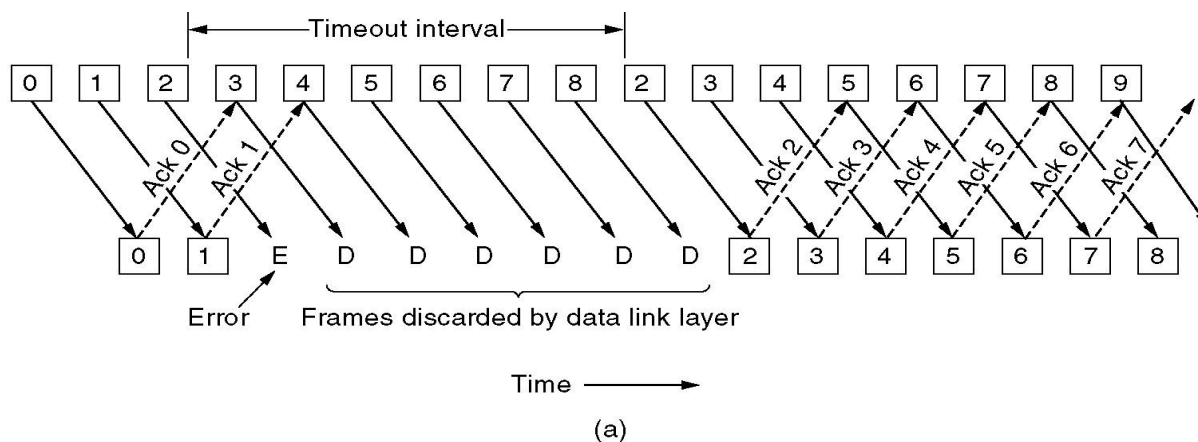
■ فرستنده اگر پیام NACK دریافت کند یا زمان انتظار آن پایان یابد قاب مذکور و قاب های بعدی را دوباره ارسال می کند.

■ عیب: عدم کارایی

تکرار انتخابی

- در سمت گیرنده اگر قابی معیوب برسد و یا نرسد، تمامی قاب های ورودی بعد آن را دریافت و ذخیره می کند، گواهی عدم تایید (NACK) قاب معیوب را می فرستد.
- اندازه پنجره گیرنده بزرگتر از ۱ می باشد.
- فرستنده با دریافت NACK قاب مذکور را مجدد ارسال می کند.
- گیرنده با دریافت قاب، تایید قاب را می فرستد.

مقایسه استراتژی ها



زیرلایه کنترل پیوند منطقی

■ کنترل جریان

■ توقف و انتظار

■ پنجره لغزان

■ کنترل خطا

■ تشخیص خطا

■ تصحیح خطا



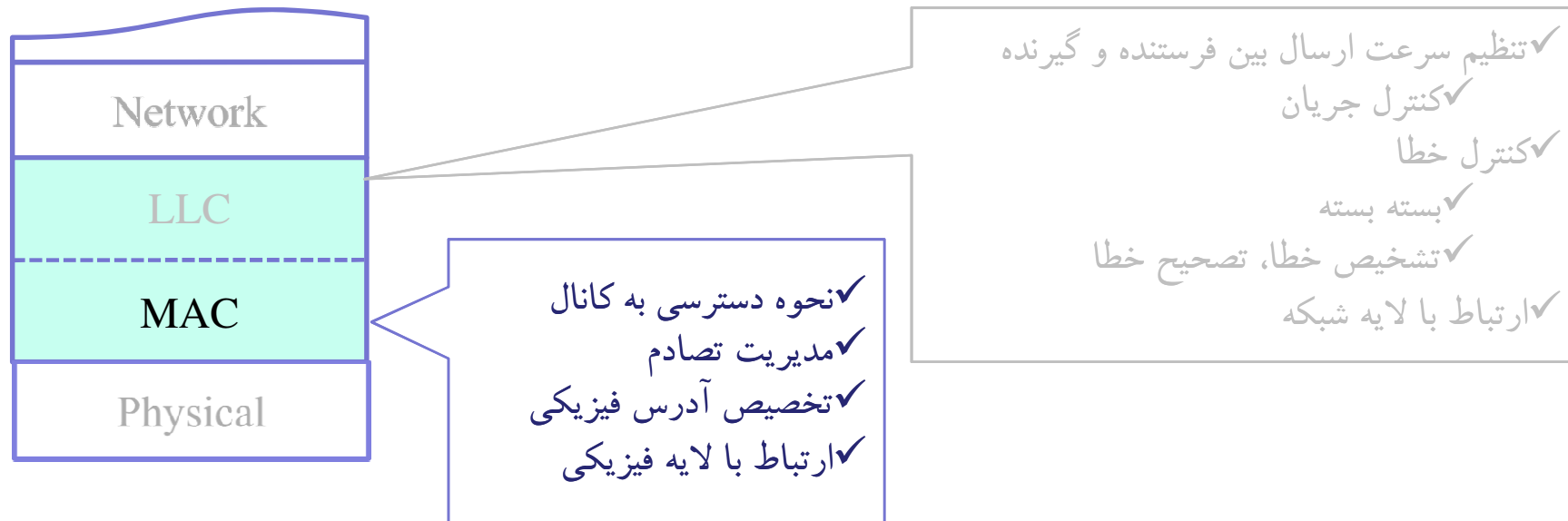
ارائه دانشجو

لایه پیوند داده

■ از دو زیر لایه اصلی تشکیل شده است:

■ کنترل پیوند منطقی : LLC (Logical Link Control)

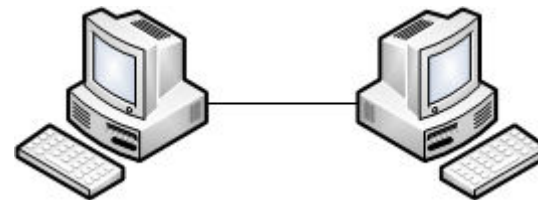
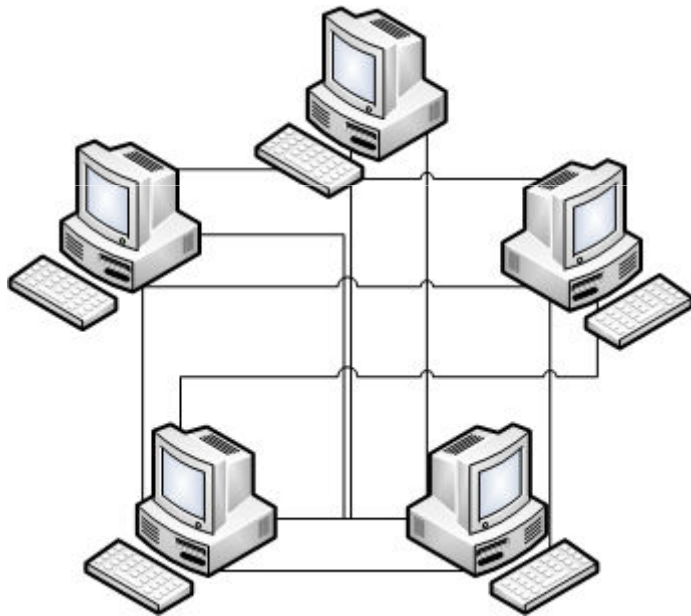
■ کنترل دسترسی به محیط : MAC (Medium Access Control)



انواع کانالهای شبکه

■ نقطه به نقطه

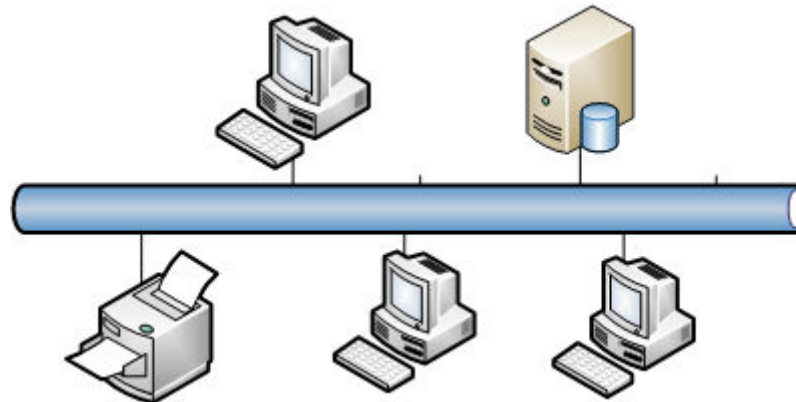
- مسیر اختصاصی بین دو نقطه انتهایی
- آیا برای تمام شبکه قابل اعمال است؟
- توپولوژی کامل
- افزایش تصاعدی هزینه و زمان اجرا



انواع کانالهای شبکه (۲)

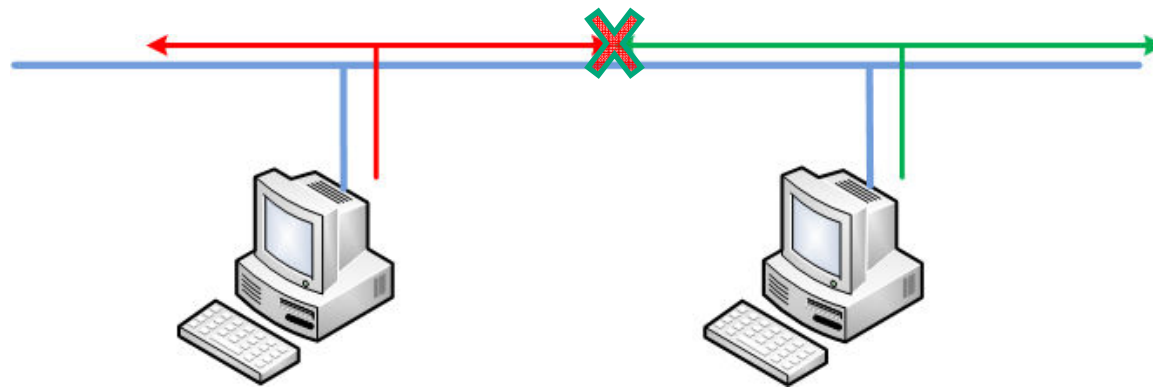
■ پخش

- تمام ایستگاه ها متصل به کانال، از یک مسیر مشترک برای ارسال و دریافت اطلاعات استفاده می کنند.
- مابقی توپولوژی های بیان شده.



عیب شبکه های پخش

- ارسال همزمان دو نود در روی بستر مشترک انتقال داده
- تداخل سیگنالهای دو پیام و از بین رفتن محتوای هر دو



بروز پدیده تصادم یا Collision

تصادم

۱. ناگزیر بودن بهره گیری از شبکه های پخشی
۲. از میان رفتن پیام ها در تصادم ها

نیاز به مدیریت تصادم

- یکی از وظایف مهم لایه پیوند داده

چگونه مشکل تصادم را حل کنیم؟

تخصیص کانال

■ انواع تخصیص کانال

■ ایستا

■ تقسیم زمانی کانال به ایستگاه ها

■ شبکه های صوتی مانند تلفن و موبایل

■ عیب: عدم استفاده بهینه از ظرفیت کانال (چرا؟)

■ پویا

■ متدهای دسترسی به رسانه مشترک

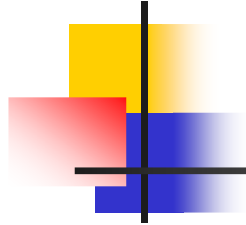


متمدهای دسترسی به رسانه مشترک

■ با چه ترتیبی در یک جمع افراد صحبت می کنند؟

- ۱. کشف تصادم
 - ۲. جلوگیری از تصادم
- روشهای پویا

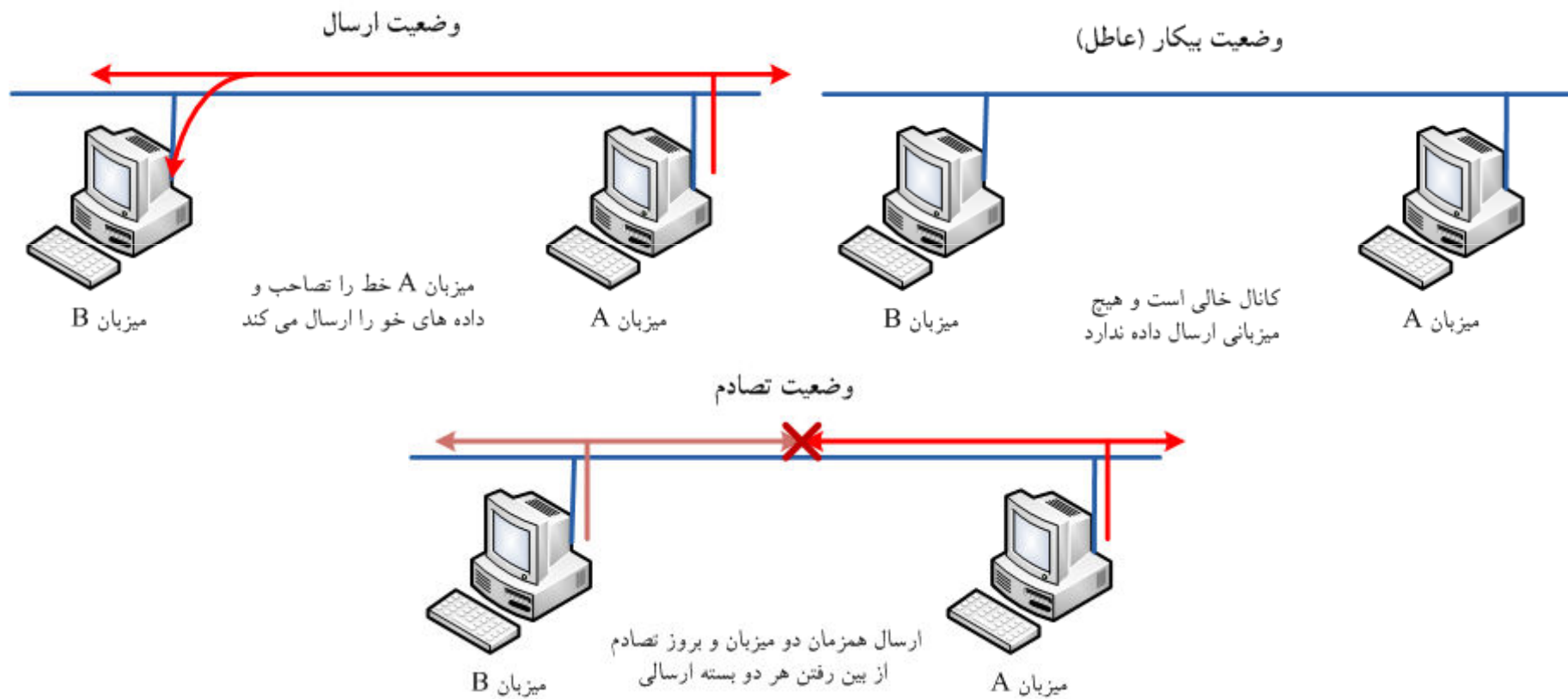
کشف تصادم



■ مدل رقابتی

- در این روش اجازه می دهیم تصادم رخ دهد.
- پس از وقوع آنرا مدیریت می کنیم.
- هر که زودتر اقدام کند کانال را تصاحب می کند.
- دو ایستگاه همزمان ارسال نمایند تصادم رخ می دهد
- کشف تصادم ارسال مجدد بسته توسط فرستنده ها در دو زمان مختلف

مدل رقابتی



جلوگیری از تصادم

■ مدل نشانه گذرنده

■ در این روش امکان بروز تصادم وجود ندارد.

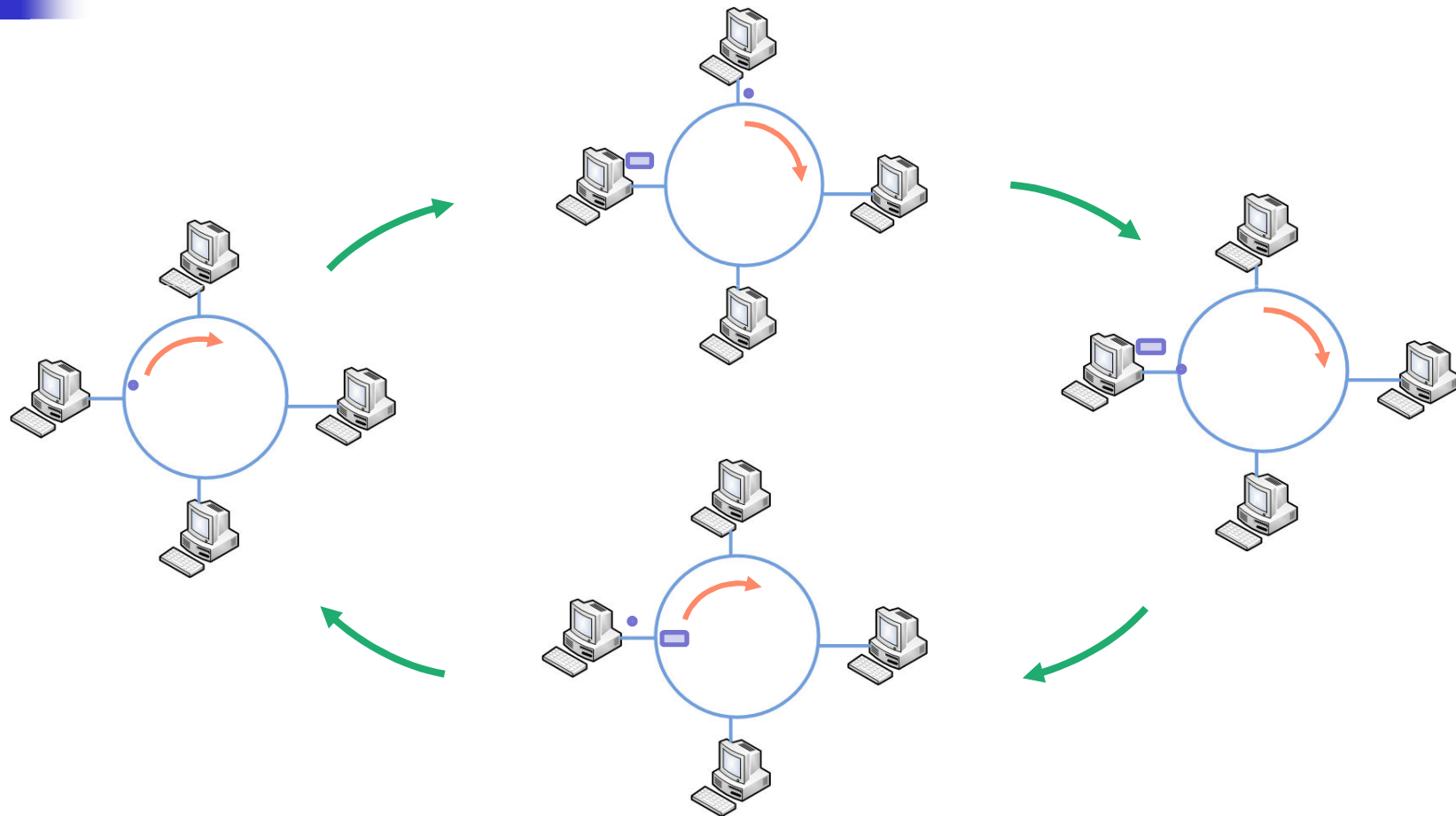
■ نشانه ای در شبکه می چرخد. هر ایستگاه زمانی اجازه ارسال دارد که نشانه در اختیارش باشد.

■ نشانه در هر لحظه در اختیار فقط یک ایستگاه است

■ اگر ایستگاه پیامی برای ارسال نداشت، نشانه را به ایستگاه بعدی می دهد.

■ عدم عاطل بودن کانال برخلاف روش ایستا (تسهیم زمانی)

نشانه گذرنده



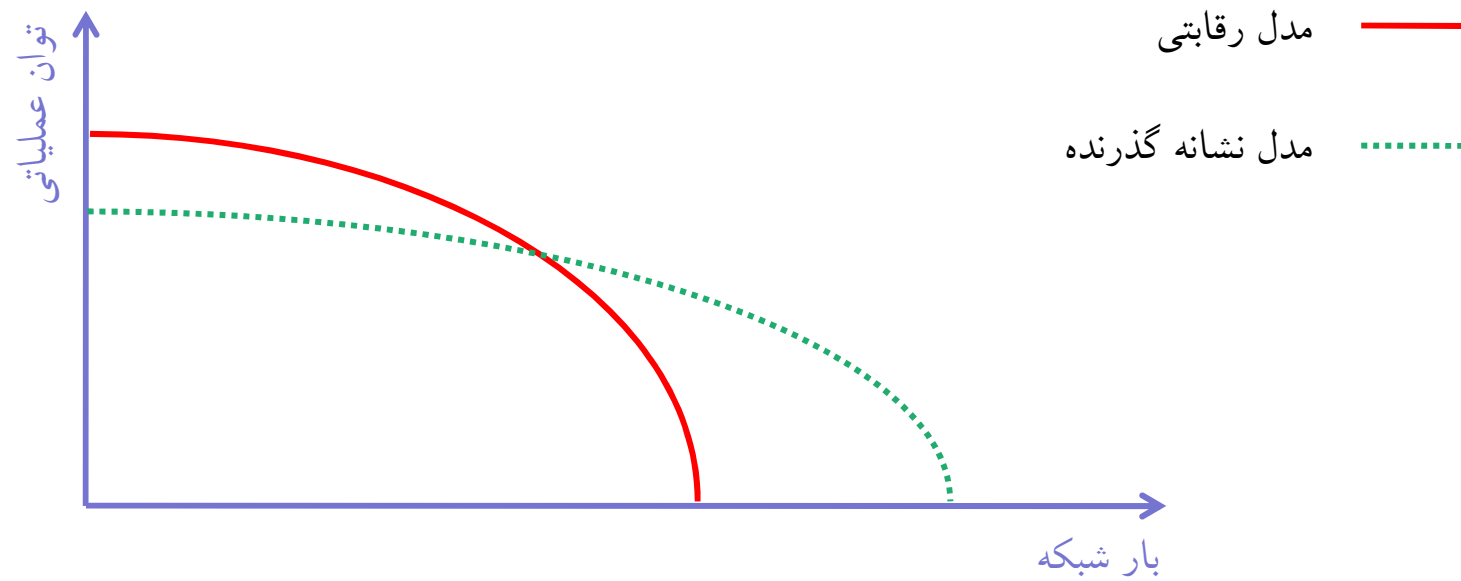
درآمدی بر شبکه های رایانه ای



رقابتي يا نشانه گذرنده؟

- کدام روش مناسبتر است؟
- مدل نشانه گذرنده در مقایسه با مدل رقابتي
- گران قیمت
- مدیریت پیچیده تر
- با اطمینان تر
- سربار توکن
- در ترافیک بالای شبکه نشانه گذرنده بهتر عمل می کند

رقابتي يا نشانه گذرنده؟





توپولوژی و نوع دسترسی به رسانه

- توپولوژی لایه فیزیکی؛ دسترسی به رسانه لایه پیوند داده
- توپولوژی مستقل از روش دسترسی به رسانه است.
- توپولوژی: Bus ؛ نوع دسترسی : نشانه گذرنده یا رقابتی .
- توپولوژی: حلقه ؛ نوع دسترسی: رقابتی
- ...



زیرلایه کنترل دسترسی به محیط

■ کنترل دسترسی به محیط: Medium Access Control

■ بهره گیری از روش های مدیریت تصادم

■ تسهیم زمانی، نشانه گذرنده، رقابتی

■ ارائه الگوریتم های استاندارد شده بر اساس روش های فوق

■ عملیاتی نمودن روشها

■ مانند الگوریتم های: Aloha، اترنت، حلقه نشانه، FDDI

معرفی الگوریتم ها

ALOHA

ALOHA برش بندی شده

تشخیص سیگنال حامل با دسترسی چندگانه

اترنت

رقابتی

گذرگاه نشانه

حلقه نشانه

FDDI

نشانه گذرنده

ALOHA

- بدلیل رقابتی بودن تصادم رخ می دهد.

- نحوه مدیریت تصادم

- بعد از ارسال بررسی می کند که آیا تصادم رخ داده یا نه؟

- در صورت بروز تصادم ارسال مجدد پس از زمانی تصادفی توسط فرستنده ها

- زمان تصادفی هر فرستنده با فرستنده دیگر متفاوت است (براساس تابع احتمال) لذا احتمال بروز تصادم مجدد کمتر می شود.

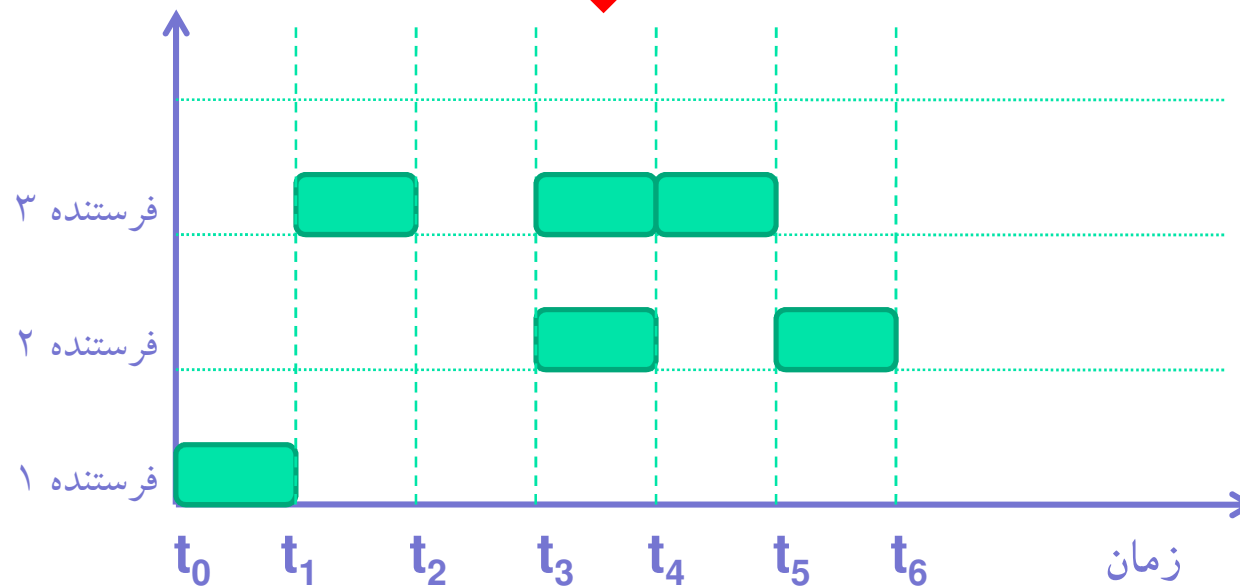


ALOHA برش بندی شده

- همان الگوریتم ALOHA است ؛ مدل رقابتی
- ایستگاه ها فقط در مقاطع زمانی خاص اجازه ارسال دارند.
- در یک مقطع زمانی ممکن است دو فرستنده ارسال نمایند
- بروز تصادم
- با روش تسهیم زمانی کاملاً متفاوت است.
- مدیریت تصادم مانند الگوریتم قبل است.
- بررسی ها نشان داده است بهره وری این الگوریتم بالاتر است

ALOHA برش بندی شده

بروز تصادم





تشخیص سیگنال حامل با دسترسی چندگانه

■ Carrier Sense Multiple Access:CSMA

■ ابتدا وجود سیگنال حامل را روی خط بررسی می کند.

■ برخلاف ALOHA که بدون بررسی ارسال می کند

■ پروتکل CSMA

■ صد در صد مصر

■ غیر مصر



پروتکل CSMA صد در صد مصر

- کانال را بررسی می کند. آیا مشغول است؟
- بلی؛ تا لحظه آزاد شدن کانال صبر می کند. (بررسی پیوسته)
- خیر؛ ارسال می کند.
- بروز تصادم بعد از ارسال
- مدت زمانی تصادفی صبر می کند



پروتکل CSMA غیرمصر

- کانال را بررسی می کند. آیا مشغول است؟
- بلی؛ زمان تصادفی صبر می کند مجدد بررسی می کند.
- خیر؛ ارسال می کند.
- بروز تصادم بعد از ارسال
- مدت زمانی تصادفی صبر می کند.

روش غیر مصر کارای بهتر دارد.

پروتکل CSMA

کارایی وابسته به تاخیر انتشار

- افزایش فاصله ایستگاه های کاری
- ◀ ایستگاه هادیرتر از وضعیت هم آگاه می شوند
- ◀ افزایش احتمال ارسال همزمان
- ◀ افزایش احتمال وقوع تصادم

کاهش کارایی سیستم



CSMA با قابلیت کشف تصادم

■ CSMA/CD:

Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection ■

■ بروز تصادم = از بین رفتن قاب

■ شناسایی تصادم حین ارسال قاب

■ توقف در ادامه ارسال

■ صرفه جویی زمان

■ افزایش کارایی

قابلیت کشف تصادم

■ هر ایستگاه سه وضعیت ممکن است داشته باشد:

■ وضعیت ارسال

■ وضعیت مجادله

■ وضعیت بیکار

■ اگر تاخیر انتشار T باشد

■ اگر بعد از $2T$ ثانیه سیگنالی مبنی بر تداخل نیاد، ارسال موفقیت آمیز بوده است.



CSMA با قابلیت جلوگیری تصادم

■ CSMA/CA:

Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance ■

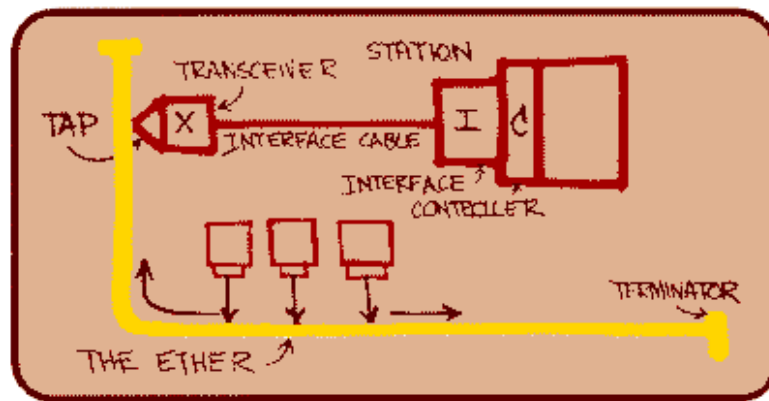
■ قبل از ارسال به پیام به ایستگاه ها اطلاع می دهد

■ عدم ارسال پیام توسط ایستگاه ها

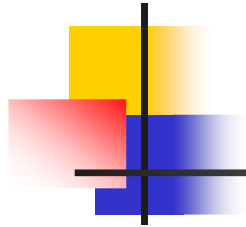
■ عدم بروز تصادم

اترنت Ethernet

- پروتکل استاندارد شده رسمی ۸۰۲.۳ توسط IEEE
- از روش CSMA/CD صد درصد مصرف استفاده می کند.
- ایده اولیه ALOHA
- مبدع و نامگذاری اترنت : شرکت زیراکس



اترنت سخت



- اترنت اولیه: بهره گیری از کواکسیال
 - دو نوع کواکسیال با مقاومت های مختلف
- اترنت سخت
 - حداکثر طول مجاز کابل اترنت سخت: ۵۰۰ متر
 - نیاز به تکرار کننده
 - حداکثر ۲/۵ کیلومتر برای اترنت سخت (۴ تکرارکننده)
 - استاندارد 10 Base 5
 - 10Mbps

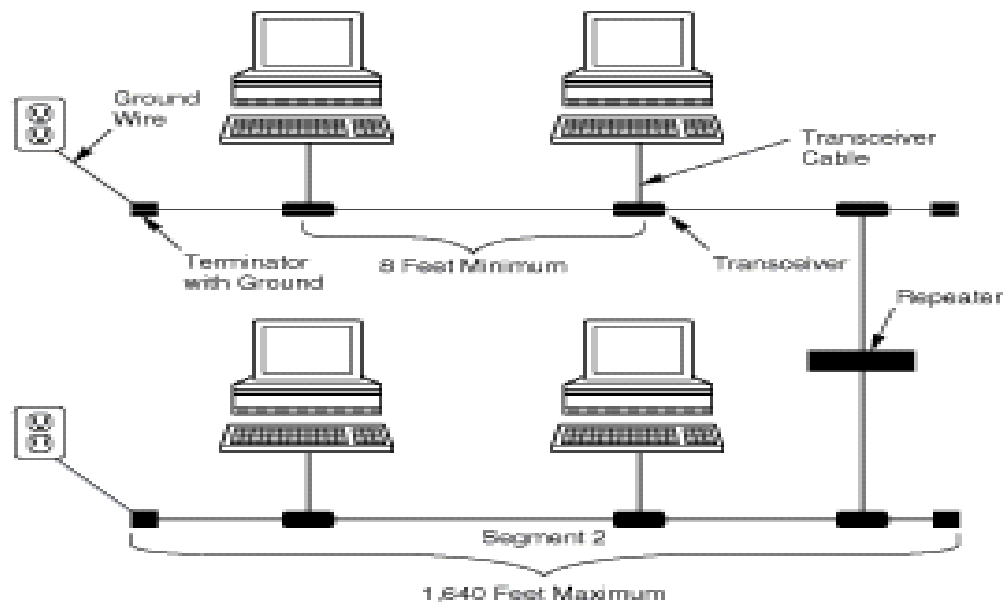


اترنت نرم

- حداکثر طول مجاز کابل اترنت سخت: ۲۰۰ متر
- نیاز به تکرار کننده
- حداکثر ۱ کیلومتر برای اترنت نرم (۴ تکرارکننده)
- استاندارد 10 Base 2
- 10Mbps

اترنت نرم و سخت عملاً منسوخ شده است و اترنت ستاره ای جایگزین آن شده است.

شمای اترنت نرم و سخت





اترنت ستاره ای

- بهره گیری از زوج های به هم تابیده
- توپولوژی فیزیکی ستاره : دستگاه مرکزی
 - هاب یا سویچ
- توپولوژی منطقی : ستاره ای یا گذرگاه مشترک
- استانداردها
 - 10 Base-T , 100 Base-T

فراگیرترین نوع شبکه در شبکه های محلی



اترنت سریع

- اترنت سریع و اترنت گیگابیت
 - افزایش پهنای باند زوج های به هم تابیده
 - Cat6, Cat6a, Cat7
 - بهره گیری از فیبر نوری
 - با سرعت های 10Gbps, 1Gbps, 100Mbps
 - 1000 Base-SX, 1000 Base-CX,...

تصادم در اترنت

■ بروز اولین تصادم

- فرستنده ها بین دو عدد T (تاخیر انتشار) و 0 یکی را انتخاب کرده و مجددا پس از طی این زمان ارسال می کند.

■ بروز دومین تصادم

- انتخاب عدد $0, T, 2T, 3T$

■ ...

- بار دهم: عدم افزایش دامنه

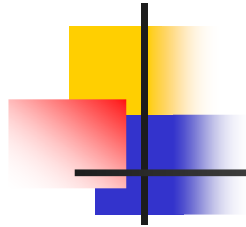
- بار شانزدهم: انصراف از ارسال

قاب های اترنت

CRC (4)	PAD (46)	داده (۱۵۰۰)	طول ناحیه داده (۲)	آدرس مبدا (۶-۲)	آدرس مقصد (۶-۲)	فاصل شروع (۱)	سرآمد (۷)
------------	-------------	----------------	-----------------------	--------------------	--------------------	------------------	--------------

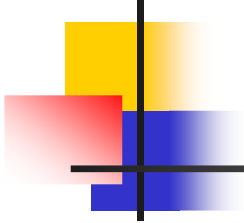
- فیلد سرآمد: الگوی بیتی ۱۰۱۰۱۰۱۰ همزمانی فرستنده و گیرنده
- فیلد فاصل شروع: نماینده شروع قاب با الگوی ۱۰۱۰۱۰۱۱
- فیلد آدرس های مقصد و مبدا: ۶ بیت برای آدرس دهی در نظر گرفته شده است. به این آدرس (MAC Address (Medium Access Control می گویند.
- هر کارت شبکه یک شماره یکتا دارد. ۷۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ آدرس انحصاری توسط ۴۶ بیت ایجاد می گردد.
- اگر تمامی بیت های آدرس مقصد ۱ باشد، بسته برای تمامی ایستگاه های کاری ارسال می شود.
- داده پراکنی : Broadcasting

قاب های اترنت



CRC (4)	PAD (46)	داده (۱۵۰۰)	طول ناحیه داده (۲)	آدرس مبدا (۶-۲)	آدرس مقصد (۶-۲)	فاصل شروع (۱)	سرآمد (۷)
------------	-------------	----------------	-----------------------	--------------------	--------------------	------------------	--------------

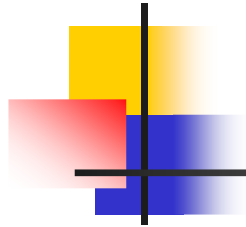
- فیلد طول ناحیه داده: از ۰ تا ۱۵۰۰
- فیلد داده: بسته لایه بالاتر
- فیلد PAD: حداقل طول قاب ۶۴ بایت باید باشد. هر چه کمتر بود در این فیلد صفر می گذاریم.
- فیلد CRC: جهت تشخیص خطا و تصحیح آن در صورت امکان.



گذرگاه نشانه (Token Bus)

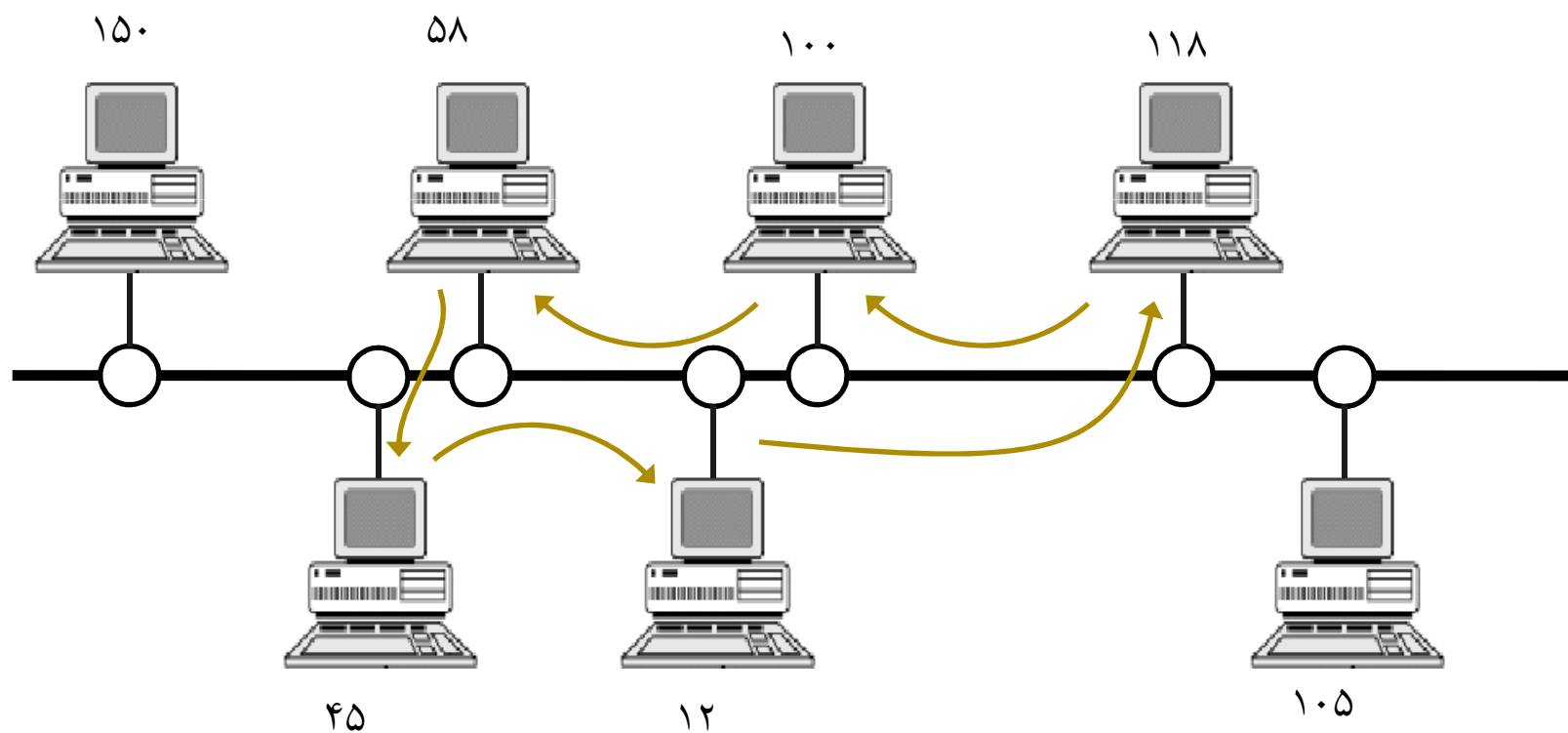
- استاندارد رسمی ۸۰۲.۴ توسط IEEE
- عیب عمده اترنت
- امکان اولویت بندی قاب ها وجود ندارد.
- انواع کیفیت سرویس
- توپولوژی فیزیکی / منطقی
- گذرگاه مشترک / حلقه

گذرگاه نشانه

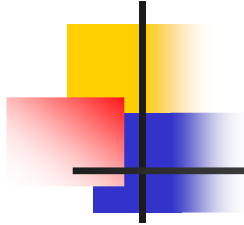


- هر ایستگاه آدرس ایستگاه سمت چپ خود را می داند.
- بالاترین آدرس ارسال می کند.
- ارسال قاب کنترلی (نشانه) به همسایه
- اطمینان از رسیدن نشانه / ارسال مجدد
- جلوگیری از تصادم
- ممکن است برخی ایستگاه های روی گذرگاه جزو حلقه نباشند.

گذرگاه نشانه



گذرگاه نشانه



■ عیب: پیچیدگی بالا

■ ۱۰ زمانسنج مختلف، ۱۲ متغیر داخلی

■ ترتیب حلقه: ترتیب آدرس فیزیکی

■ نشانه از آدرس بالاتر به پایین ترمی رود.

■ محدودیت زمانی برای ارسال قاب

■ پایان زمان ارسال نشانه به ایستگاه بعدی

■ اگر داده ای برای ارسال نباشد، رد کردن نشانه به ایستگاه بعدی

اولویت بندی در گذرگاه نشانه

■ هر ایستگاه به ۴ زیر ایستگاه داخلی تقسیم می شود.

■ کلاس ۶: پیام های اورژانسی؛ آلام ها، عملیات کنترلی،

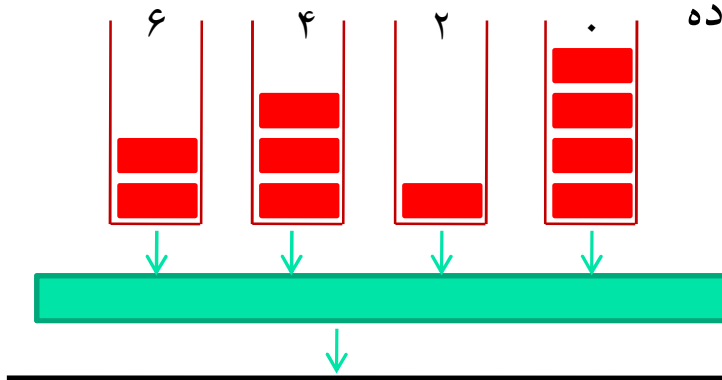
■ کلاس ۴: پیام های مدیریت حلقه

■ کلاس ۲: پیام های واقعه نگاری

■ کلاس ۰: بسته های انتقال فایل های داده

■ زمانسنج های THT , HP-THT

■ اولویت دهی به قاب ها



حلقه نشانه (Token Ring)

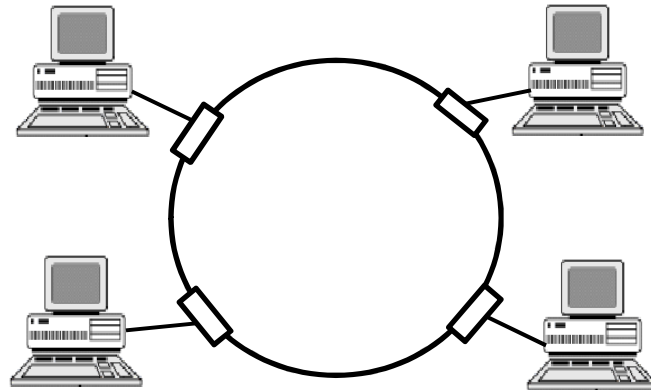
- استاندارد ۸۰۲.۵ توسط IEEE

- توپولوژی فیزیکی/منطقی

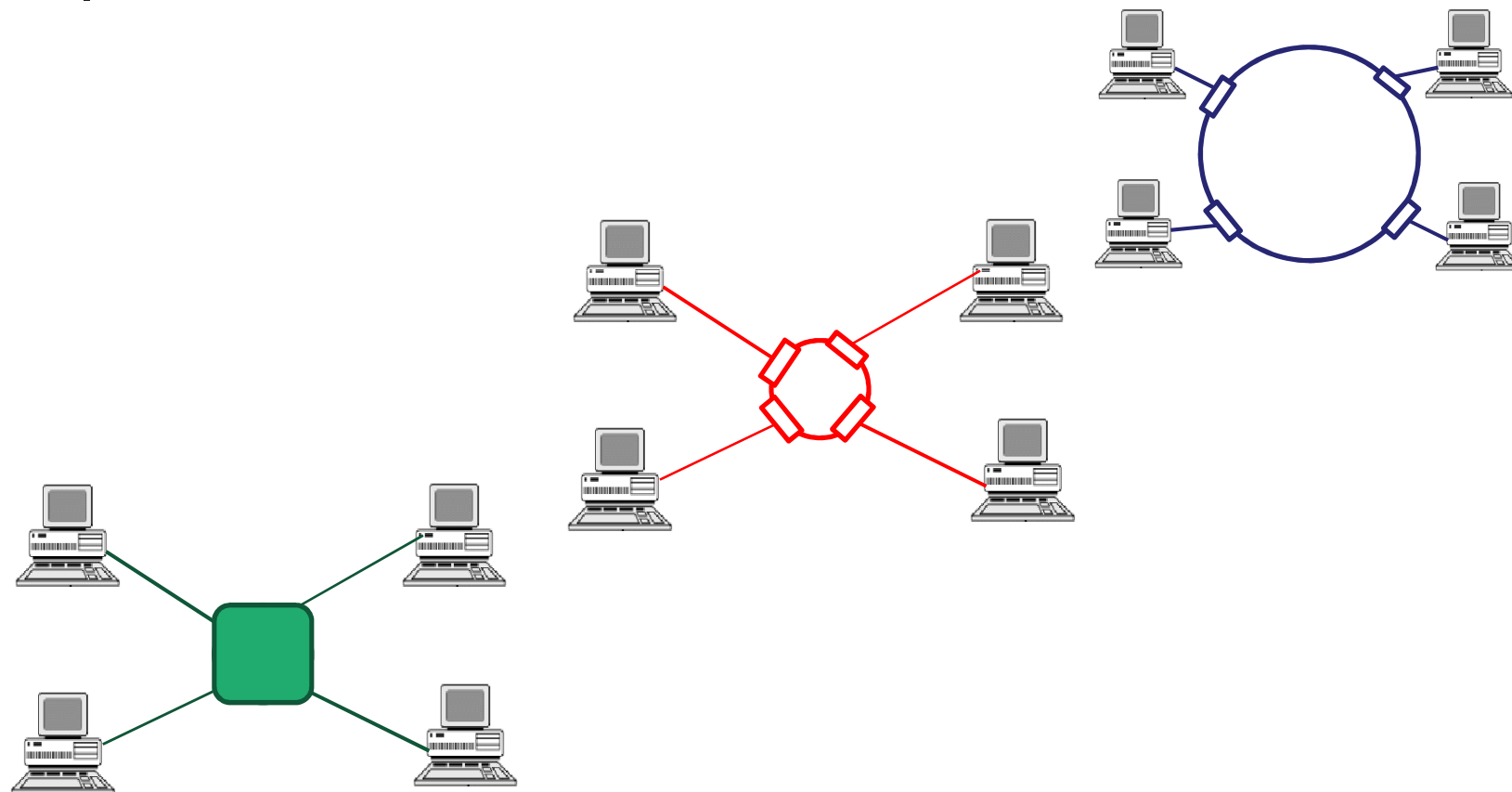
- حلقه یا ستاره/حلقه

- مشکل اصلی توپولوژی فیزیکی حلقه: قطعی کابل، قطعی شبکه

- بهره گیری از جعبه تقسیم



حلقه نشانه (Token Ring)





حلقه نشانه

■ یک نشانه ۳ بایتی مداوم در حلقه می چرخد

■ برای ارسال داده یک ایستگاه باید نشانه را بگیرد.

■ ارسال قاب

■ خارج کردن قاب از شبکه پس از یک بار چرخش

■ زمان ارسال معمولاً ۱۰ میلی ثانیه

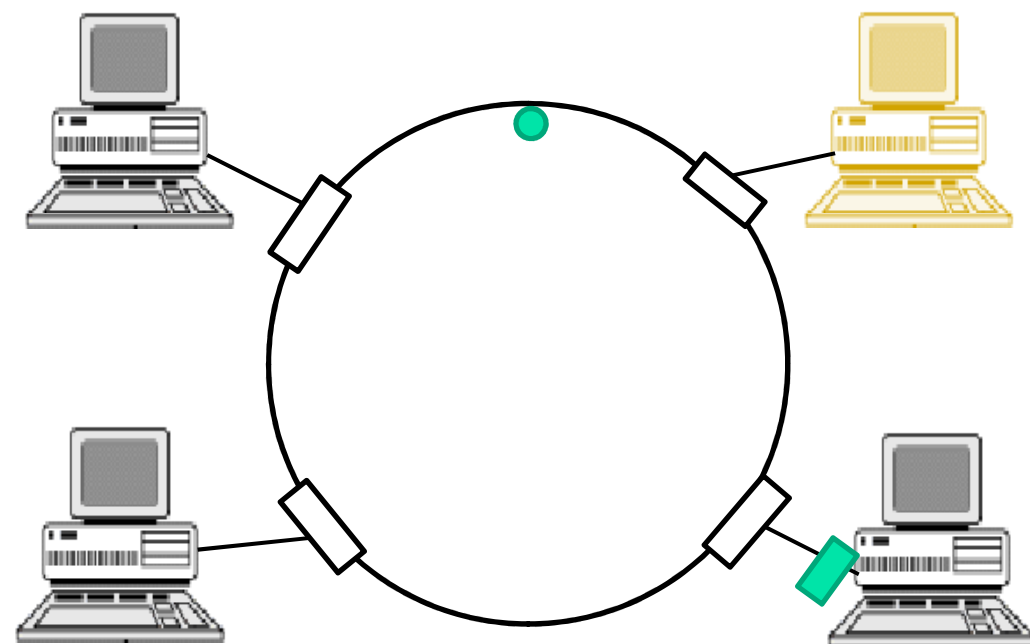
■ نشانه مجدد تولید و وارد شبکه می شود.

■ ایستگاه ناظر

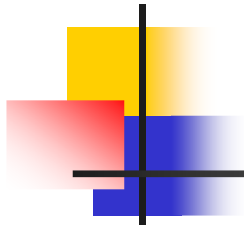
■ کنترل بر گم شدن نشانه، مخدوش بودن قاب، قطع شبکه و...

■ پروتکل لایه فیزیکی: منچستر تفاضلی

حلقه نشانه



شبکه FDDI



Fiber Distributed Data Interface ■

■ پروتکل استاندارد شده

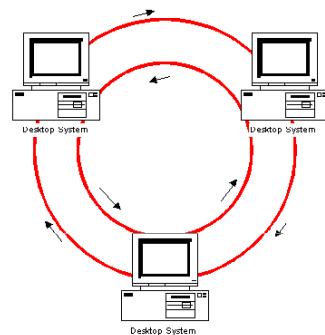
■ نرخ بالای ارسال داده

■ مدل سیم مسی آن : CDDI

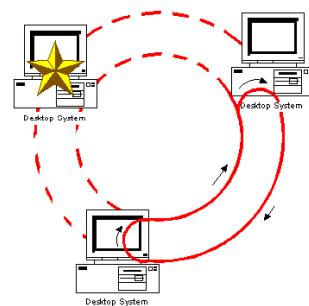
■ مبتنی بر مدل نشانه گذرنده

اشتراک و افتراق

■ FDDI و حلقه نشانه



FDDI - all stations functioning



FDDI - one station is down

- هر دو براساس توپولوژی منطقی حلقه می باشند.
- هر دو بر اساس مدل نشانه گذرنده عمل می کنند.
- برخلاف حلقه نشانه، FDDI از دو حلقه استفاده می کند

■ انعطاف پذیری در برابر شکست

- FDDI مبتنی بر محدودیت زمانی نشانه است.

■ Token Rotation Time

- در حلقه نشانه، با دریافت نشانه فقط یک قاب

ارسال می گردد.



FDDI

■ دو نوع قاب

■ همزمان

■ حساس به زمان

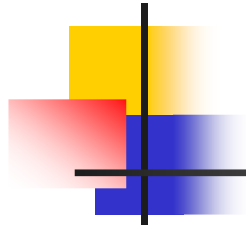
■ اولویت ارسال پس از دریافت نشانه

■ غیرهمزمان

■ غیرحساس به زمان

■ پس از ارسال قابهای همزمان در وقت باقی مانده

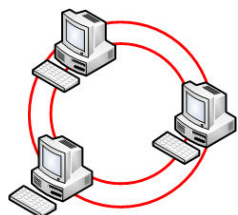
مشخصات الکتریکی FDDI



- در لایه فیزیکی
 - پروتکل NRZ-I
 - کدگذاری 4b/5b
- بیت صفر طولانی به وجود نیاید.
- بیش از دو بیت صفر متوالی وجود ندارد.
- برخی الگوهای باقی مانده برای مصارف کنترلی

FDDI

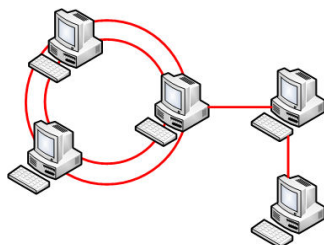
■ انواع ایستگاه های کاری



■ Dual Attachment Station:DAS

■ دو MIC (Medium Interface Connector) متصل به حلقه اولیه و ثانویه

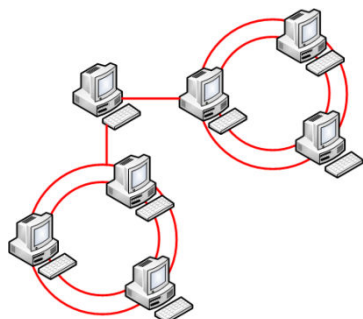
■ سرورها و کامپیوتر های کوچک (Mini Computer)



■ Single Attachment Station:SAS

■ یک MIC و اتصال فقط به یک حلقه

■ مستقیماً به حلقه وصل نمی شوند، به DAC متصلند.



■ Dual Attachment Concentrator:DAC

■ اتصال دو حلقه و SAS به حلقه



شبکه های بی سیم

- افزایش انعطاف پذیری
- گسترش و پیکربندی آسان
- قابلیت جابه جا پذیری
- نصب سریع و آسان
- بدون هزینه کابل کشی
- کاهش هزینه ها نصب، نگه داری و توسعه

شبکه های بی سیم محلی

■ استاندارد ۸۰۲.۱۱

■ استانداردهای تکمیلی : 802.11a, 802.11b, 802.11g, ...

■ 802.11b: طیف باند ۲.۴ مگاهرتز و پهنای باند ۱۱ مگابیت در ثانیه

■ 802.11a,g: طیف باند ۵.۳، ۵.۴ مگاهرتز و پهنای باند ۵۴ مگابیت در ثانیه

■ پهنای باند ۱۴۴ و ...

■ عوامل کاهش پهنای باند

■ فاصله و مانع

■ عوامل محیطی، آب و هوا، گرما و...

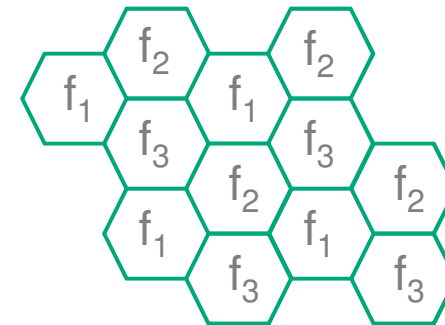
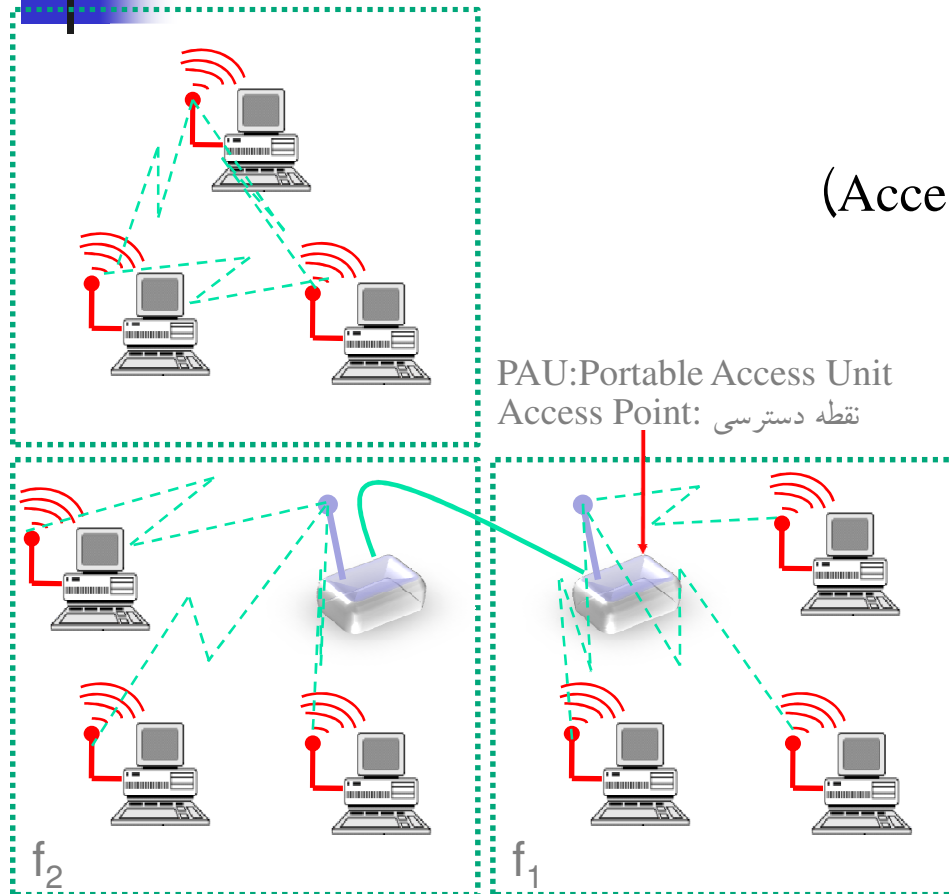


شبکه های بی سیم محلی

■ توپولوژی

■ کامل / ستاره ای (Access Point)

■ تداخل فرکانس ها





ایجاد یک شبکه محلی

- تعیین استراتژی لایه فیزیکی
 - زوج به هم تابیده، فیبر، بی سیم
- تعیین توپولوژی
- تعیین محل نودها و گستردگی مکانی
- انجام فعالیت های Passive شبکه
- انجام فعالیت های Active شبکه



تعیین استراتژی لایه فیزیکی

■ تعیین معیارها و محدودیت ها

■ موقعیت جغرافیایی

■ ایجاد شبکه در زمان ایجاد ساختمان، موانع کابل کشی، محدودیت ارتباط بی سیم

■ پهنای باند

■ قابلیت اطمینان

■ امنیت

■ هزینه در زمان ایجاد و نگهداری

■ میزان تغییرات و گسترش پذیری، زمان اجرا و ...



تعیین توپولوژی

■ توپولوژی فیزیکی

■ غالبا ستاره ای بجز در برخی شبکه های بین سرورها

■ FDDI

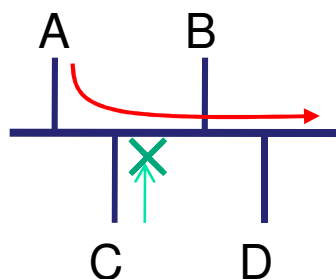
■ توپولوژی منطقی

■ Hub & Switch

■ عملا هاب منسوخ شده است و غالب شبکه ها از سویچ استفاده می کنند.

تفاوت هاب با سویچ

■ هاب

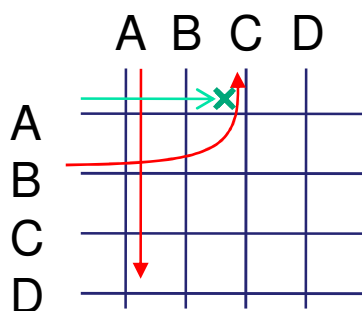


■ ارسال داده برای تمامی ایستگاه ها

■ Broadcasting

■ عرض باند مشترک

■ سویچ

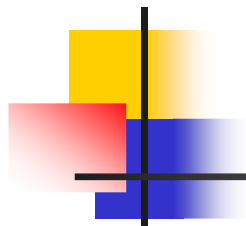


■ پیاده سازی توپولوژی منطقی تقریبا کامل

■ بین هر دو نود یک ارتباط وجود دارد.

■ پیام ها Broadcast نمی شود.

■ هزینه بیشتر



■ در لایه دو عمل می کند.

■ کار با Mac Address

■ شرکت های مطرح تولید کننده

■ Dlink

■ 3Com

■ Micronet

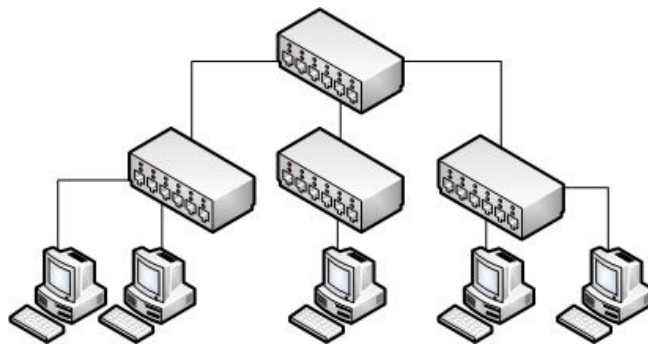
■ Cisco

■ بی سیم LinkSys

■ باسیم لایه سوم عمل می کنند مانند 2960

تعیین محل نودها

- سویچ ها غالبا ۲۴ پورت هستند
- حداکثر ۲۴ نود با فرض اتصال تمامی نودها
- ایجاد ساختار درختی برای نودهای بیشتر



- جاگذاری نودها در اتاق

- شبکه های باسیم
- در نظر گرفتن محدودیت فضا
- شبکه های بی سیم

انجام فعالیت های Passive

■ شبکه های باسیم

■ کارت شبکه

■ ۱۰۰/۱۰۰۰ مگابیت در ثانیه

■ Onboard: معمولا ۱۰/۱۰۰ مگابیت در ثانیه

■ کابل

■ عرض باند، نوع کابل از جهت شیلد دار بودن، کیفیت محصول، هزینه



تجهيزات شبکه باسیم

■ نودها شامل Keystone و FacePlate



■ داکت یا ترانک

■ تعداد کابل، مقاومت محیطی، هزینه، زیبایی طراحی



تجهيزات شبکه باسیم



■ Patch Panel

■ معمولا ۲۴ یا ۴۸ پورت در کنار سویچ



■ Patch Cord

■ جهت اتصال نود به کامپیوتر یا پورت P.P به سویچ

■ ۳ متر یا ۱ متر



تجهيزات شبکه بی سیم

■ کارت شبکه بی سیم

■ هزینه بیشتر؛ قابلیت جابجایی



■ Access Point : سویچ شبکه بی سیم

■ در شبکه با چند نود نیاز نیست

■ دارای پورت اتصال با سیم

■ رمز جهت ورود به شبکه



انجام فعالیت های Passive

Rack ■

■ محفظ محافظت فیزیکی و تهویه

■ بی سیم یا با سیم

■ جاگذاری در مکانی که امکان تهویه فراهم باشد.





انجام فعالیت های Active

■ تنظیمات شبکه که به صورت نرم افزاری انجام می شود.

■ تنظیم کامپیوترها، سرورها، سویچ ها و روترها

■ در فصول بعد اشاره خواهد شد.

خلاصه فصل

■ لایه پیوند داده

■ زیرلایه LLC

■ کنترل جریان و کنترل خطا

■ زیرلایه MAC

■ تصادم

■ مدل‌های مدیریت تصادم

■ الگوریتم‌های لایه دو: اترنت؛ گذرگاه نشانه؛ حلقه نشانه؛ FDDI؛ WLAN

■ ایجاد یک شبکه محلی