

فصل چهارم

مبانی شبکه های کامپیوتری

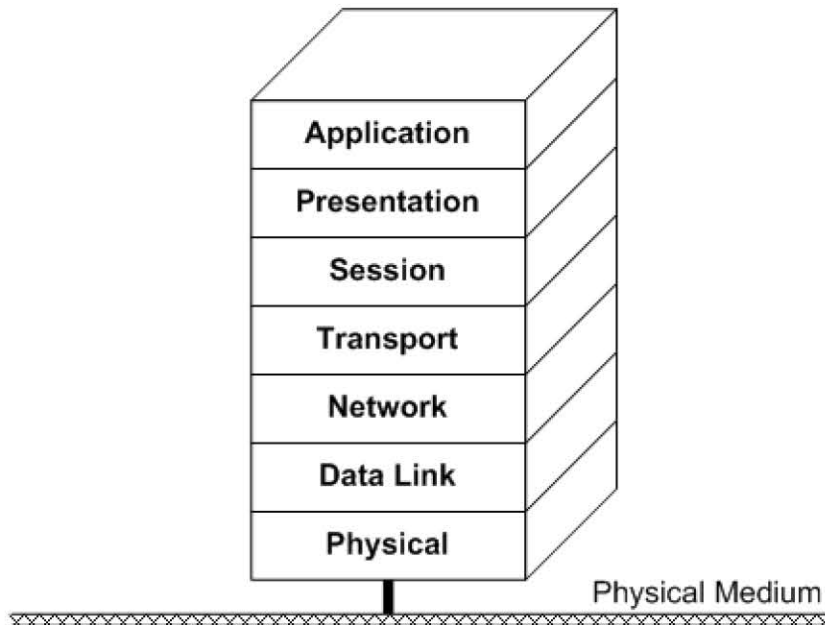
مهدی فرج پور

[m.farajpour.courses\(at\)gmail.com](mailto:m.farajpour.courses@gmail.com)

لایه فیزیکی

لایه فیزیکی اطلاعات را از لایه بالاتر (یعنی پیوند داده) دریافت و توسط رسانه انتقال ارسال میکند.

The OSI Reference Model



انواع رسانه های انتقال

اطلاعات در این لایه به سیگنال تبدیل میشوند. (بصورت بیت های صفر و یک) رسانه انتقال دو نوع است:



هدایت شده: سیگنال ها در طول یک مسیر فیزیکی مانند کابل مسی یا فیبر نوری هدایت میشوند.

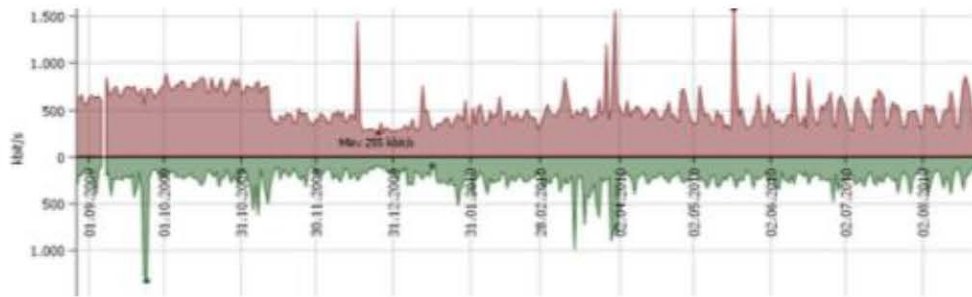
• در کابل مسی ولتاژ هـولت به معنی بیت یک و ولتاژ صفر ولت به معنی بیت صفر است.

• در فیبر نوری، وجود نور به معنی بیت ۱، و عدم وجود نور بیت صفر تلقی میشود. هدایت نشده: در این نوع هدایتی در طول مسیر انجام نمیشود مانند شبکه های بیسیم که امواج از طریق هوا منتقل میشوند.

• در رسانه های بیسیم ۲ شکل مختلف موج نوع بیت را مشخص میکند.

پهنای باند Bandwidth

به مقدار اطلاعاتی که در واحد زمان از نقطه ای به نقطه دیگر منتقل میشود. (به آن نرخ انتقال نیز گویند)

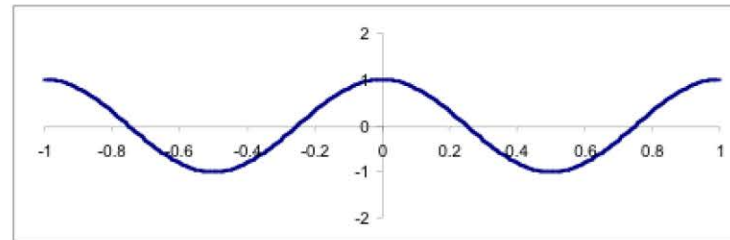


واحد پهنای باند b/s (بیت بر ثانیه) است.
نرخ انتقال های بالاتر را با Kb/s ، Mb/s و Gb/s بیان میکنیم.

تاخیر انتشار: مدت زمانی که طول میکشد تا اطلاعات از طریق رسانه انتقال از یک کامپیوتر به کامپیوتر دیگر طی شود.

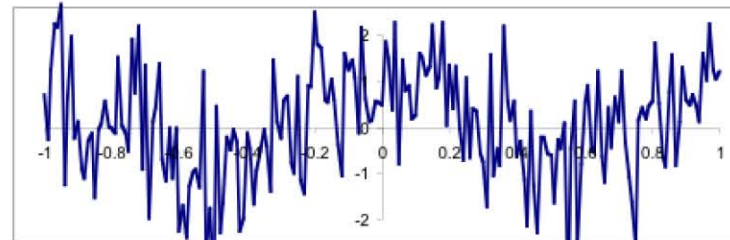
نویز Noise

به عواملی (سیگنال ها، امواج، میدان مغناطیسی، رعد و برق و ...) که باعث ایجاد اختلال در انتقال اطلاعات میشوند گفته میشود.



(a)

سیگنال بدون نویز



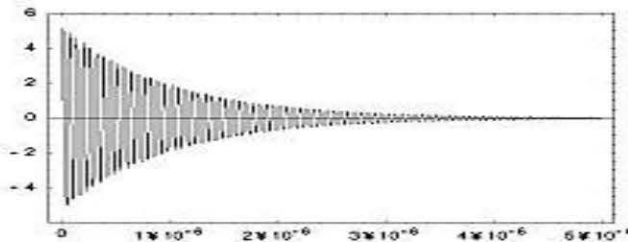
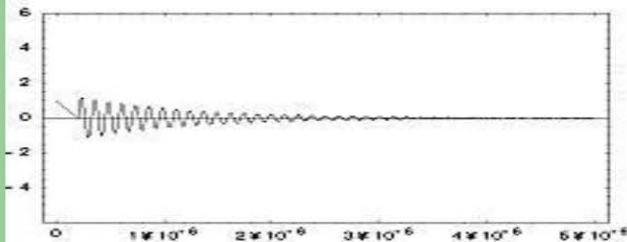
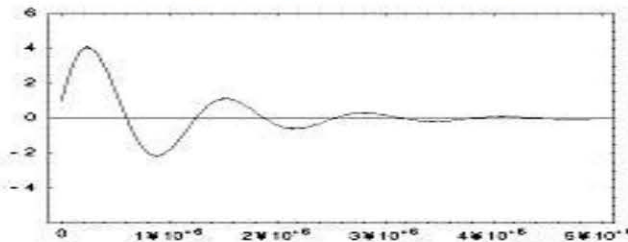
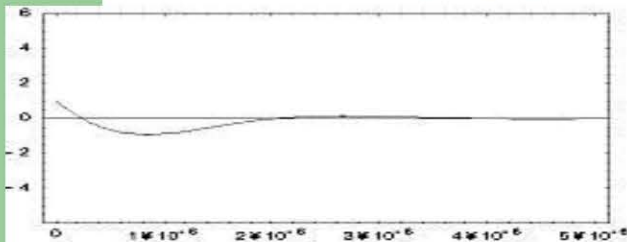
(b)

سیگنال نویز دار

تضعیف Attenuation

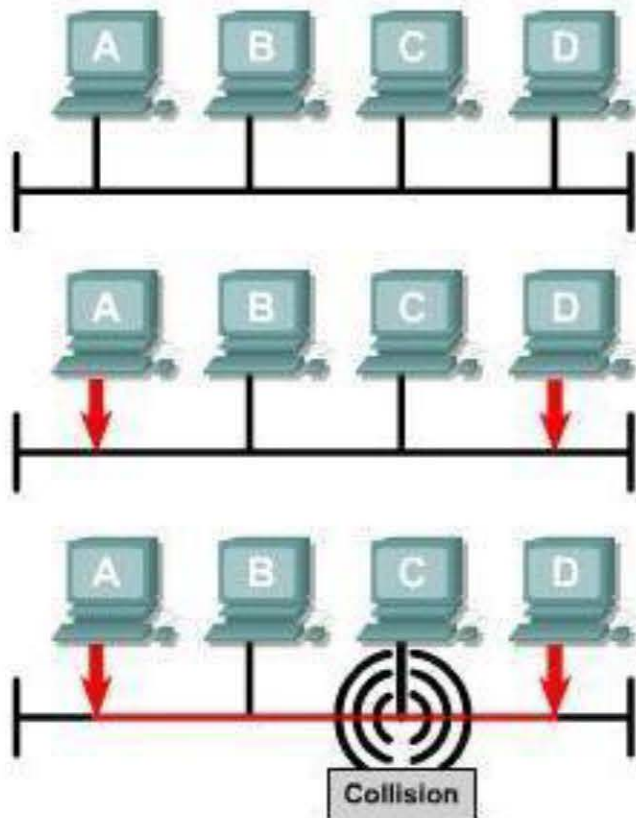
اگر سیگنالی در رسانه انتقال مسافت طولانی را بپیماید رفته رفته ضعیف میشود. (ممکن است به مقصد نرسد و یا بصورت بیت صفر دریافت شود) برای رهایی از این مشکل باید:

- از رسانه های انتقال با درجه تضعیف کمتر استفاده کرد.
- یا باید مابین فرستنده و گیرنده در فواصل مشخص از تکرارکننده ها (Repeater) استفاده کرد. (اغلب hub و switchها) کار تکرارکننده را انجام میدهند. یعنی سیگنال را تقویت میکنند)



برخورد Collision

هرگاه ۲ کامپیوتر در یک زمان اطلاعاتی را روی رسانه انتقال ارسال کنند پدیده برخورد رخ میدهد و هر دو بسته از بین میروند. (نیاز به راه حل هایی مانند کشف خطا و یا مدیریت کانال میباشد.)

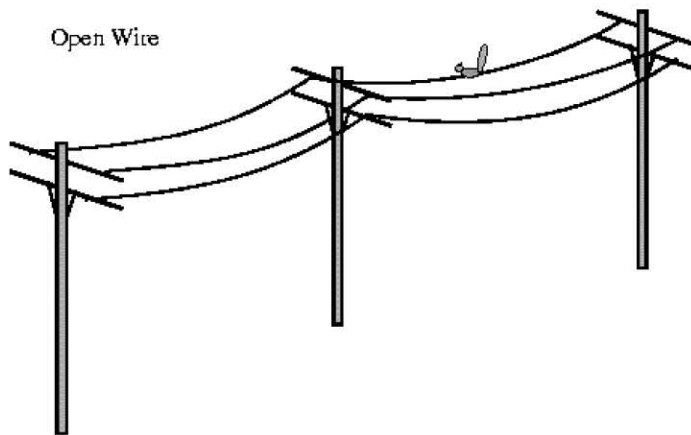


رسانه های انتقال

اطلاعات در شبکه توسط رسانه های انتقال از یک نقطه به نقطه دیگر منتقل میشود.

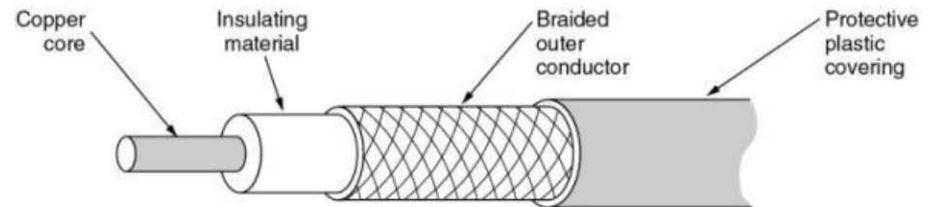
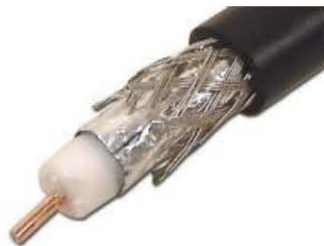
انواع رسانه های انتقال:

- ۱- کابل کواکسیال (Coaxial)
- ۲- زوج به هم تابیده (Twisted Pair)
- ۳- فیبر نوری (Fiber optic)
- ۴- شبکه های بی سیم (wireless)



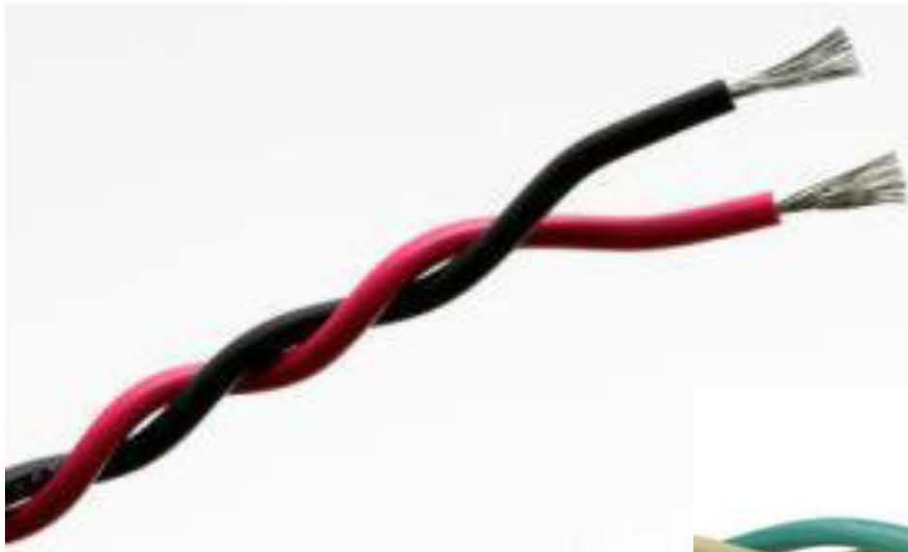
۱- کابل کوآکسیال (Coaxial)

دارای یک رشته سیم مسی در مرکز (core) است که دور آن توسط یک عایق پوشیده شده. دور عایق هم توسط یک لایه توری فلزی پوشیده شده است. کابل کوآکس دارای سرعت بالا و مصونیت در برابر نویز است. اما نصب آن مشکل و گران است.



۲- زوج به هم تابیده (Twisted pair)

در این نوع کابل یک زوج سیم مسی عایق دار به دور هم تابانده شده. دلیل تاباندن آنها خنثی کردن امواج یکدیگر و جلوگیری از اتلاف انرژی است.



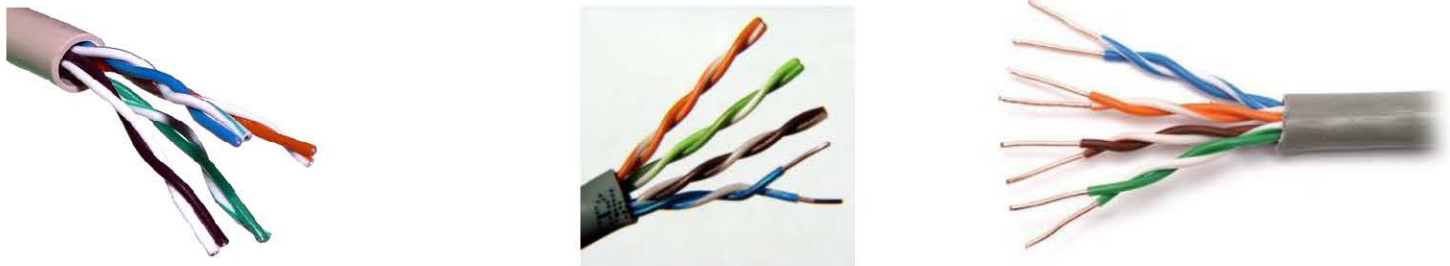
۲- زوج به هم تابیده (Twisted pair)

این کابل ها بصورت چهار جفت سیم بهم تابیده ساخته میشوند که این چهار زوج توسط یک پوشش پلاستیکی محافظت میشود. در بازار در دو نوع موجود میباشند:

STP (sheilded Twisted Pair) : یک محافظ آلومینیومی دور سیم ها را احاطه کرده که باعث نویزپذیری بسیار ناچیز این نوع سیم ها میشود.



UTP (unshielded Twisted Pair) : عایق وجود ندارد و نویزپذیری داریم.



۲- زوج به هم تابیده (Twisted pair)



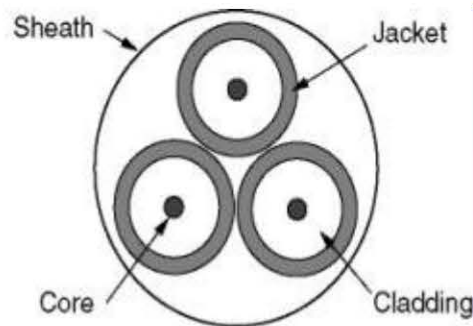
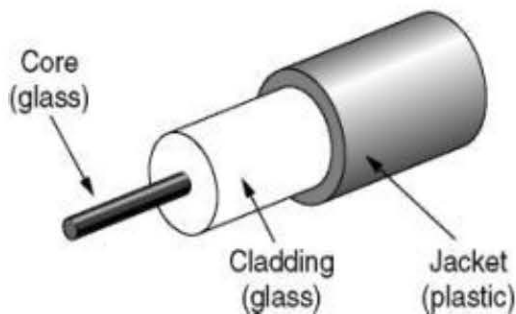
مزایا: این کابل ها انعطاف پذیرند، ارزان، نصب ساده
عیب: نویزپذیری بالا و محدودیت استفاده در فواصل زیاد
کابل های UTP به هفت دسته (category) که اصلاحا
cat1 تا cat7 میگویند دسته بندی شده اند.

گروه	سرعت انتقال اطلاعات	موارد استفاده
CAT1	حداکثر تا يك مگابیت در ثانیه	سیستم های قدیمی تلفن، ISDN و مودم
CAT2	حداکثر تا چهار مگابیت در ثانیه	شبکه های Token Ring
CAT3	حداکثر تا ده مگابیت در ثانیه	شبکه های Token ring و 10BASE-T
CAT4	حداکثر تا شانزده مگابیت در ثانیه	شبکه های Token Ring اترنت (ده مگابیت در ثانیه) ، اترنت سریع (یکصد
CAT5	(شانزده حداکثر تا یکصد مگابیت در ثانیه	مگابیت در ثانیه) و شبکه های Token Ring (مگابیت در ثانیه)
CAT5e	حداکثر تا یکهزار مگابیت در ثانیه	شبکه های Gigabit Ethernet
CAT6	حداکثر تا یکهزار مگابیت در ثانیه	شبکه های Gigabit Ethernet

۳- فیبر نوری (Fiber optic)

در فیبرنوری انتقال سیگنال ها به شکل نور است. نور از داخل یک رشته شیشه ای از جنس سیلیکان عبور میکند که به آن **core** یا هسته گوئیم. اما چون نور از شیشه عبور میکند برای حل این مشکل از یک روکش شیشه ای (**cladding**) روی هسته استفاده میکنیم که نور با برخورد با روکش شکسته شده و به هسته بازمیگردد و منتشر میشود.

معمولا چند رشته فیبرنوری را در یک غلاف پلاستیکی قرار میدهیم که به آن کابل نوری گوئیم.

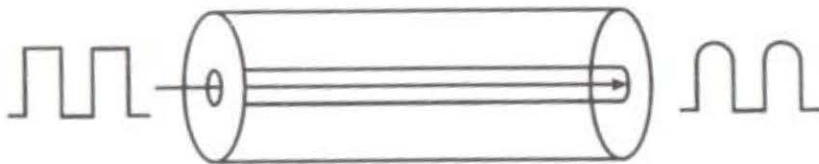


۳- فیبر نوری (Fiber optic)

در فیبر نوری سه مولفه نقش کلیدی دارند:

۱- منبع نور ۲- رسانه انتقال ۳- آشکارساز

منبع نور یک دیود نوری یا لیزر است که سیگنال الکتریکی کامپیوتر فرستنده را به سیگنالهای نوری تبدیل میکند. سپس از طریق رسانه انتقال که همان فیبر نوری است ارسال میشود. در انتهای مسیر سیگنالهای نور توسط آشکارساز به سیگنالهای الکتریکی قابل فهم برای کامپیوتر تبدیل میشود.

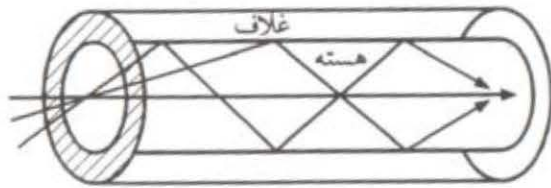


شکل ۲-۵- فیبر تک حالت

۳- فیبر نوری (Fiber optic)

انواع فیبر نوری:

فیبر تک حالته (single-mode fiber) نور در خط مستقیم منتشر میشود.
فیبر چند حالته (multi-mode fiber) نور در طول مسیر با برخورد به روکش شکسته شده و در طول مسیر مستقیم منتشر میشود.



شکل ۲-۴ - فیبر چند حالته

مزایای فیبر نوری:

وزن کم

سرعت بالا (۱۰ Gbps)

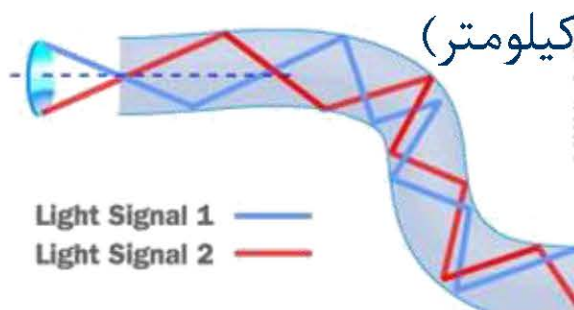
عدم نویزپذیری

قابل استفاده بودن برای مسافتهای طولانی (حدود ۱۰۰ کیلومتر)

معایب:

دشواری نصب

انعطاف پذیری کم



Light Signal 1 — blue line
Light Signal 2 — red line

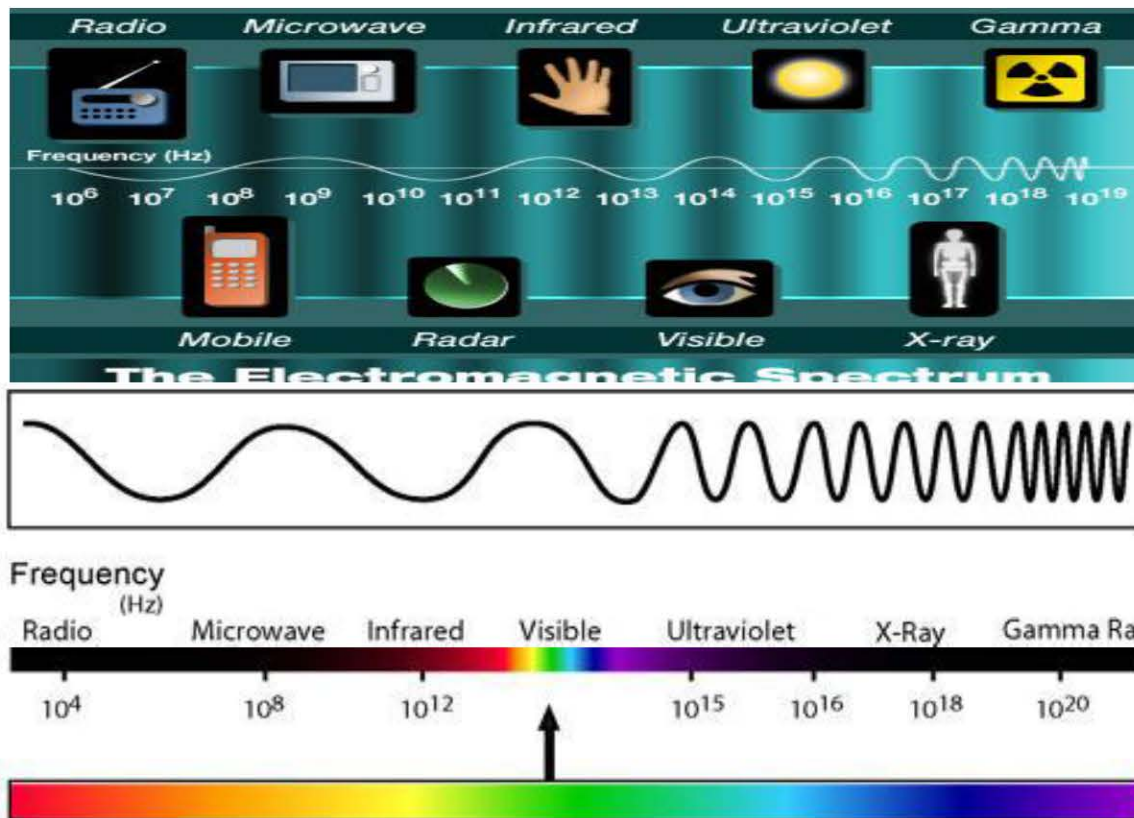
۴- شبکه های بی سیم (wireless)

در شبکه هایی بی سیم انتقال سیگنال ها از طریق امواج انجام میپذیرد و محیط انتشار هم هوا است. معمولا در مکان هایی که امکان کابل کشی وجود ندارد و همچنین برای استفاده کاربران سیار (laptop) استفاده میشود.



۴- شبکه های بی سیم (wireless)

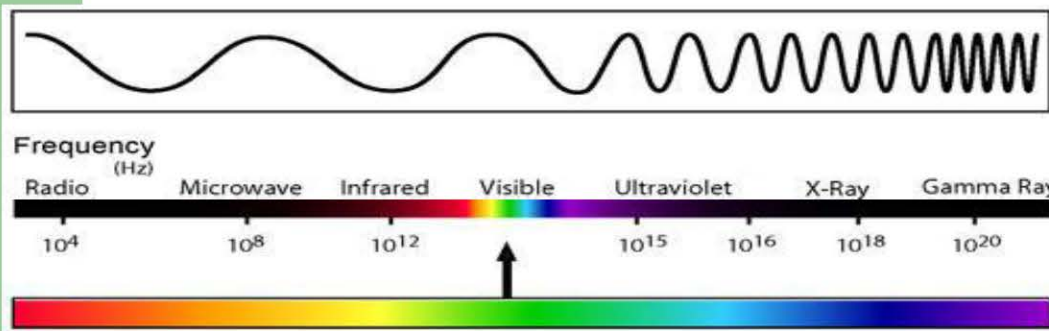
طیف امواج در شبکه های بی سیم:



۴- شبکه های بی سیم (wireless)

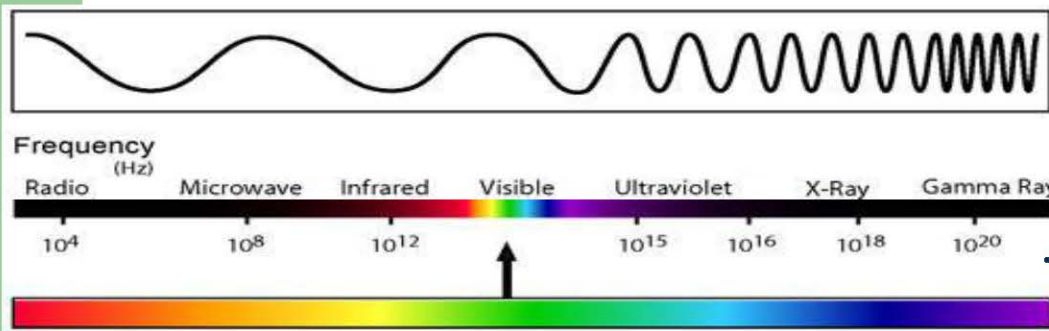


انواع امواج در شبکه های بی سیم:
۱- امواج رادیویی:
فرکانس آنها بین ۳ KHZ تا ۱ GHZ است.
دارای برد زیاد



در تمامی جهات منتشر میشوند (نیازی نیست فرستنده و گیرنده دقیقاً روبروی هم باشند).
در فرکانسهای پایین از موانع عبور میکنند.

۴- شبکه های بی سیم (wireless)



۲- امواج مایکروویو:

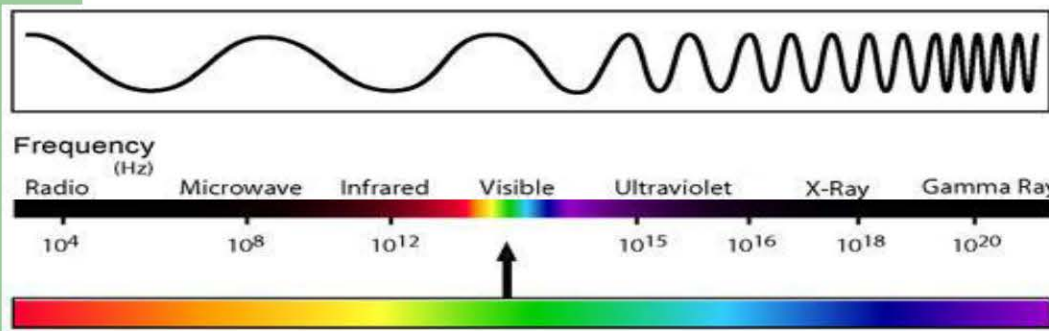
محدوده فرکانسی آنها بین ۱ تا ۴۰ گیگاهرتز است.

بصورت خط مستقیم منتشر میشوند (پس فرستنده و گیرنده باید دقیقا روبروی هم قرار گیرند)

در فرکانسهای بالا از موانع عبور نمیکنند.

در شبکه تلویزیون، تلفن همراه و ... استفاده میشود.

۴- شبکه های بی سیم (wireless)

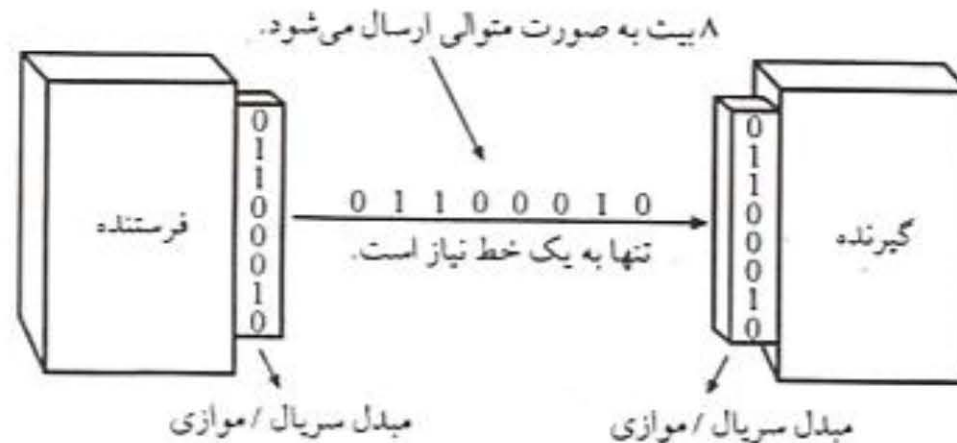


۳- امواج مادون قرمز: فرکانس های بسیار بالا دارند. از اجسام و موانع عبور نمیکنند. (به همین دلیل امنیت بالایی نسبت به دیگر امواج دارند) برد کوتاه دارند. در دستگاه های کنترل از راه دور استفاده میشوند.

انواع انتقال داده های دیجیتال

داده ها بصورت بیت های صفر و یک منتقل میشوند. که به دو صورت است:

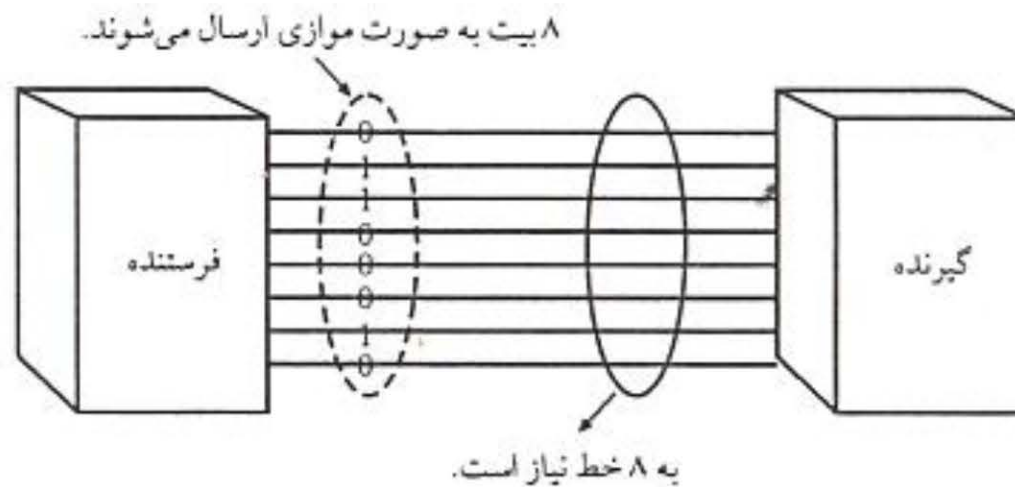
انتقال سریال (Serial): بیت ها پشت سر هم ارسال میشوند. پس تنها نیاز به یک خط ارتباطی بین دو دستگاه است.



انواع انتقال داده های دیجیتال

داده ها بصورت بیت های صفر و یک منتقل میشوند. که به دو صورت است:

انتقال موازی (Parallel): به جای ارسال بیت ها بصورت پشت سر هم و به نوبت، بیت ها به موازات یکدیگر و بصورت همزمان ارسال میشوند. به چند ارتباطی نیاز است.



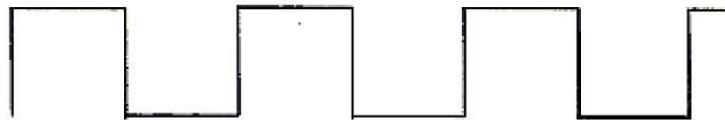
سیگنال آنالوگ و دیجیتال

سیگنال آنالوگ : دارای مقادیر پیوسته نسبت به زمان است



Analog Signal

سیگنال دیجیتال: برعکس سیگنال آنالوگ، مجموعه ای از پالسهای ولتاژ با مقادیر گسسته است.



Digital Signal

مدولاسیون (Modulation): تبدیل سیگنال دیجیتال به سیگنال آنالوگ
دی مدولاسیون (DEModulation): تبدیل سیگنال آنالوگ به سیگنال دیجیتال

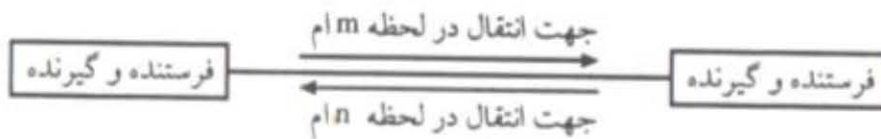
حالت های ارسال در کانال انتقال داده

سه حالت برای ارسال اطلاعات وجود دارد:

ارتباط یک طرفه (Simplex): در این روش همیشه یک طرف فرستنده و یک طرف گیرنده است. (مثل ارتباط کامپیوتر و چاپگر و یا شبکه تلویزیون)

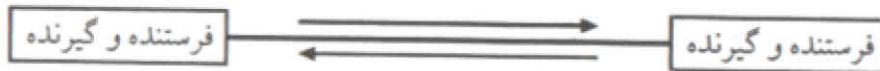


ارتباط نیمه دو طرفه (Half Duplex): در این روش هر دو طرف میتوانند به صورت فرستنده و گیرنده عمل کنند اما نه در آن واحد. (مثل دستگاه های بیسیم که در هر لحظه فقط یک نفر صحبت)



ارتباط کاملاً دو طرفه (Full Duplex): در این روش در آن واحد هر دو طرف میتوانند هم به صورت فرستنده و هم بصورت گیرنده عمل کنند. (مانند

تلفن)



سوال