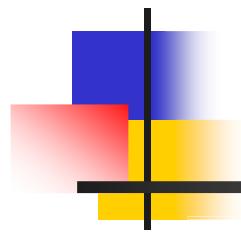


باسم‌ تعالی

دانشگاه ملایر

مقدمه‌ای بر

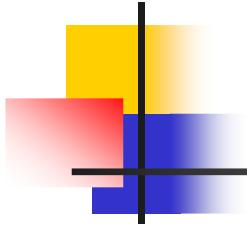
سیکله‌های رایانه‌ای



تئیه کننده:

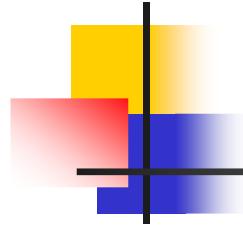
حمد رضا افشاری

عضویت علمی کروه کامپیوتر



فصل دوم

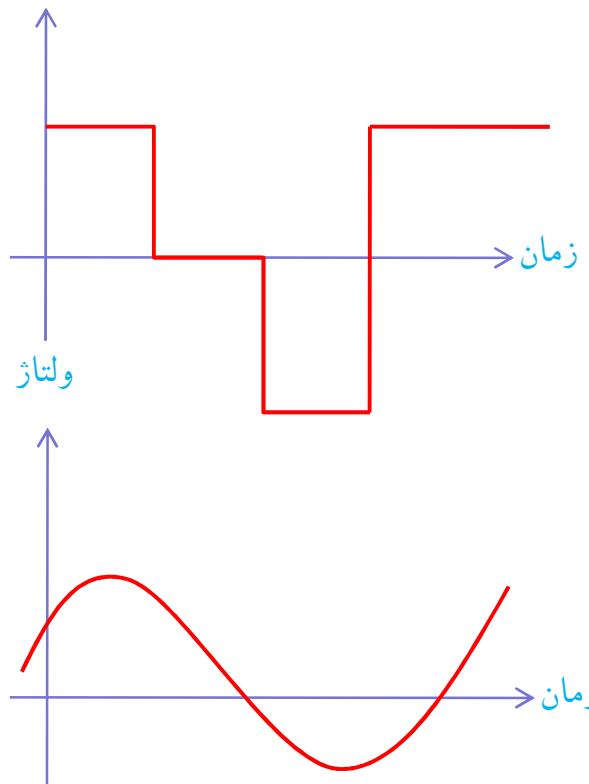
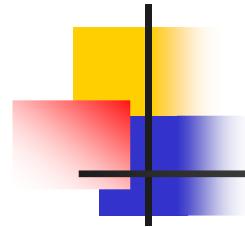
لاره فرنگی



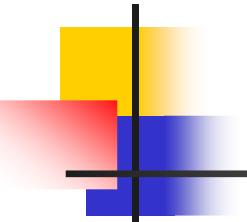
لایه فیزیکی (Physical Layer)

- تبدیل ۰ و ۱ منطقی به سیگنالهای الکتریکی و ارسال بر روی رسانه
- هیچ مسولیتی در قبال وقوع خطأ بر عهده ندارد.
- حکم حامل بسته های اطلاعاتی
- پست بسته ها در بستر رسانه فیزیکی

سیگنال‌های الکتریکی



- دیجیتال
- مقادیر مشخص و محدود
- صفر، +۵ وولت، -۵ وولت
- آنالوگ
- هر مقداری در محدوده تغییرات



سیگنال‌های الکتریکی

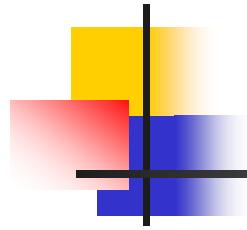
■ متناوب

- دیجیتال/آنالوگ
- تکرار رفتار سیگنال در یک دوره تناوب زمانی : T
- بسامد : تعداد تکرارها در واحد زمان : f

$$T = 1/f \text{ (هر تر ثانیه)}$$

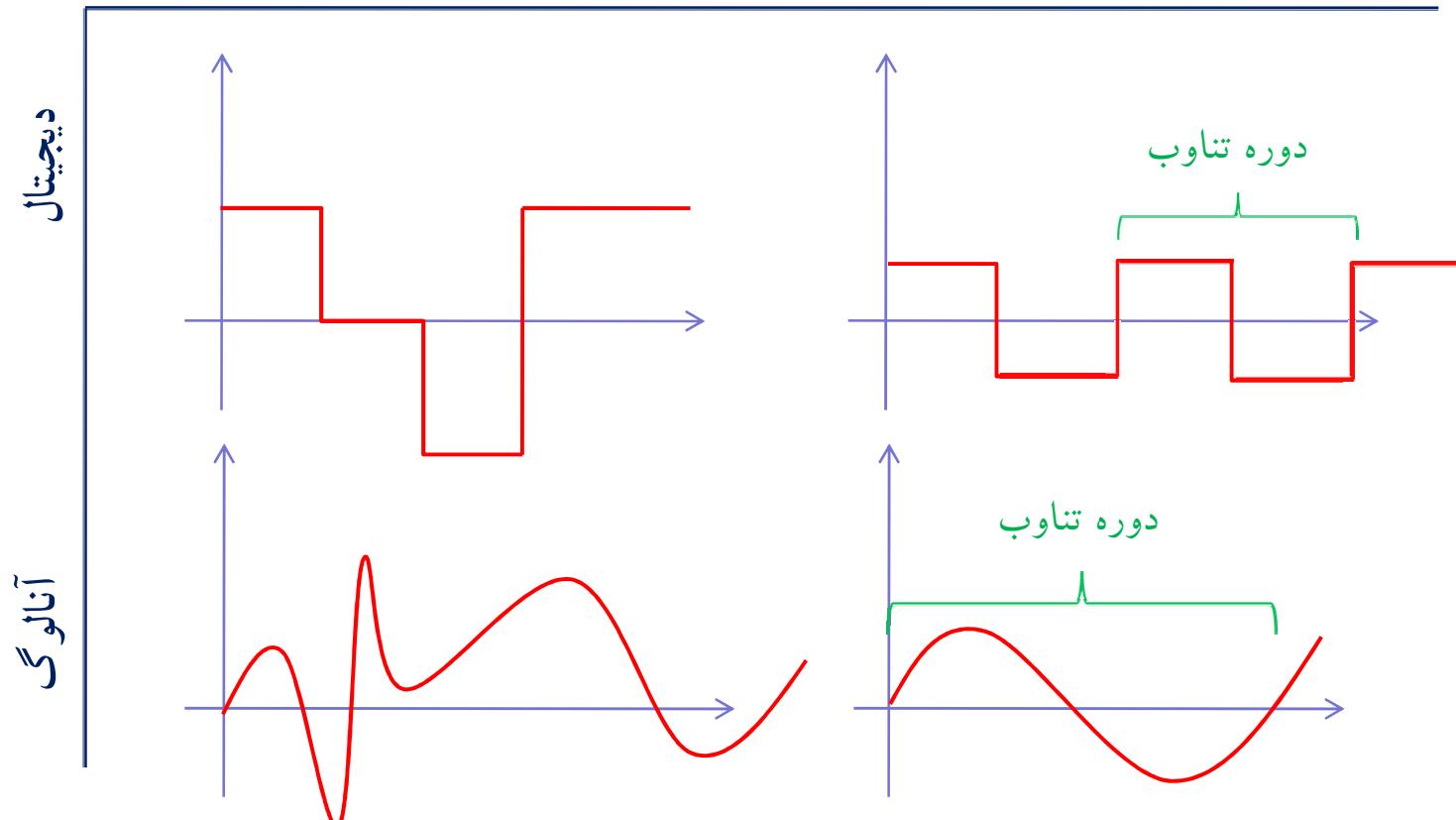
■ نامتناوب

امواج متناوب و نامتناوب



نامتناوب

متناوب

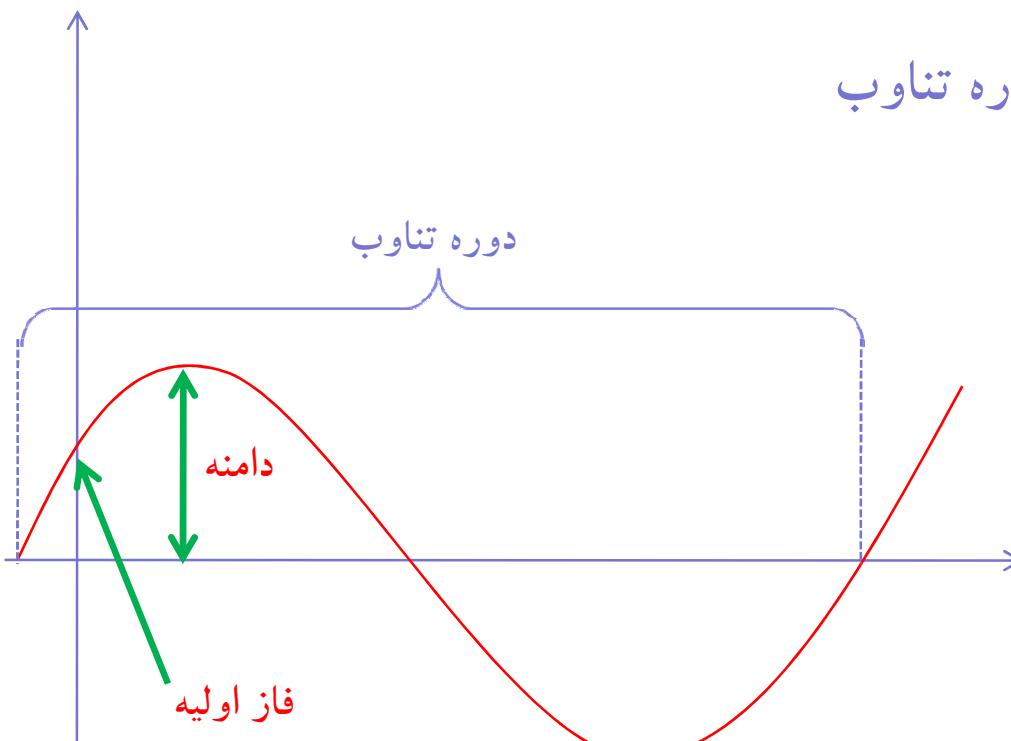


بسامد و دوره تناوب

فرکانس	دوره تناوب
هر تر	ثانیه
کیلو هرتز	میلی ثانیه
مگا هرتز	میکرو ثانیه
گیگا هرتز	نانو ثانیه
ترا هرتز	پیکو ثانیه

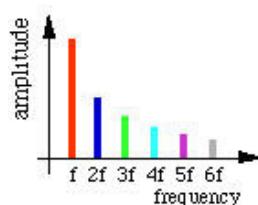
سیگنال متناوب سینوسی

بسامد = عکس دوره تناوب

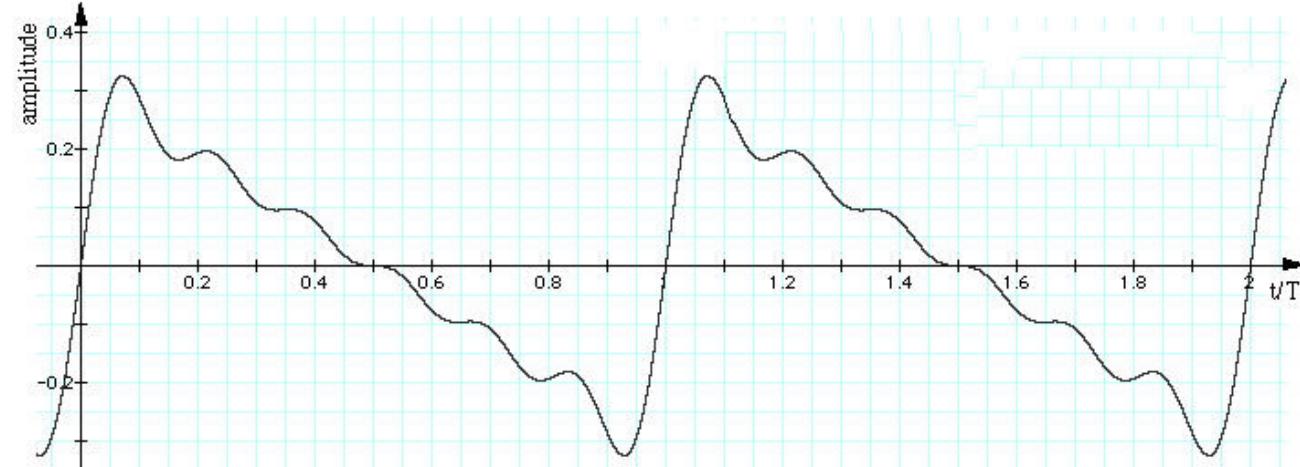
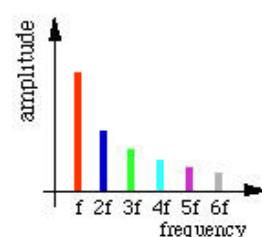
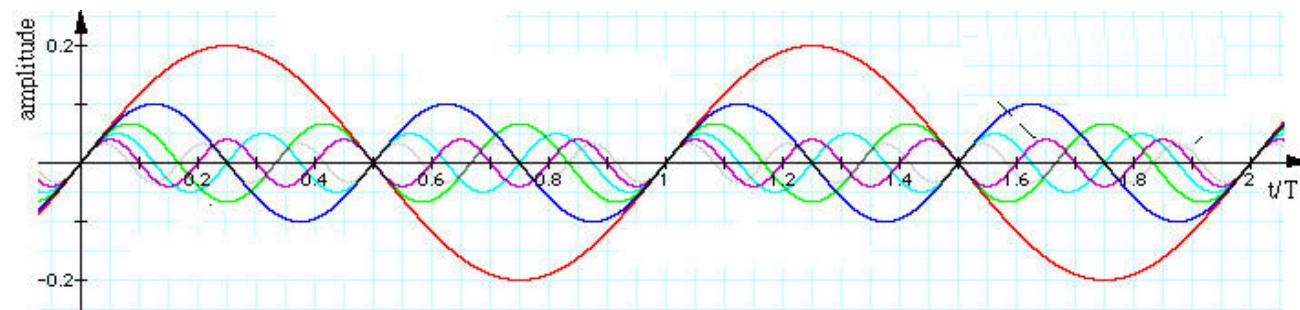


طیف بسامدی

نمودار بسامد - دامنه

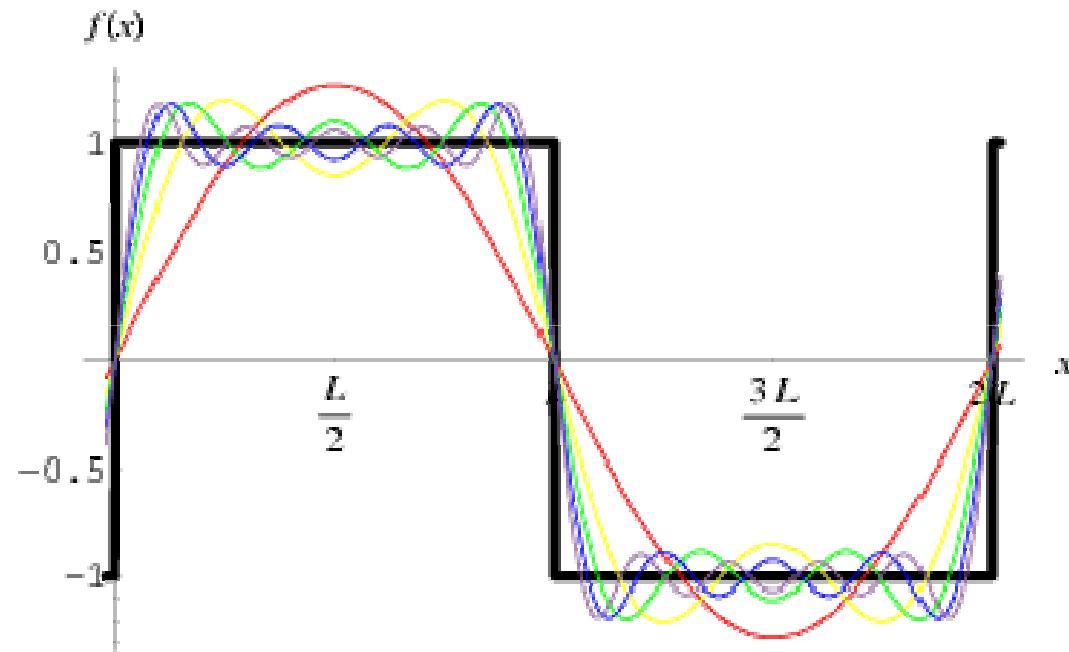


نمودار زمان - دامنه



درآمدی بر سکه های رله ای

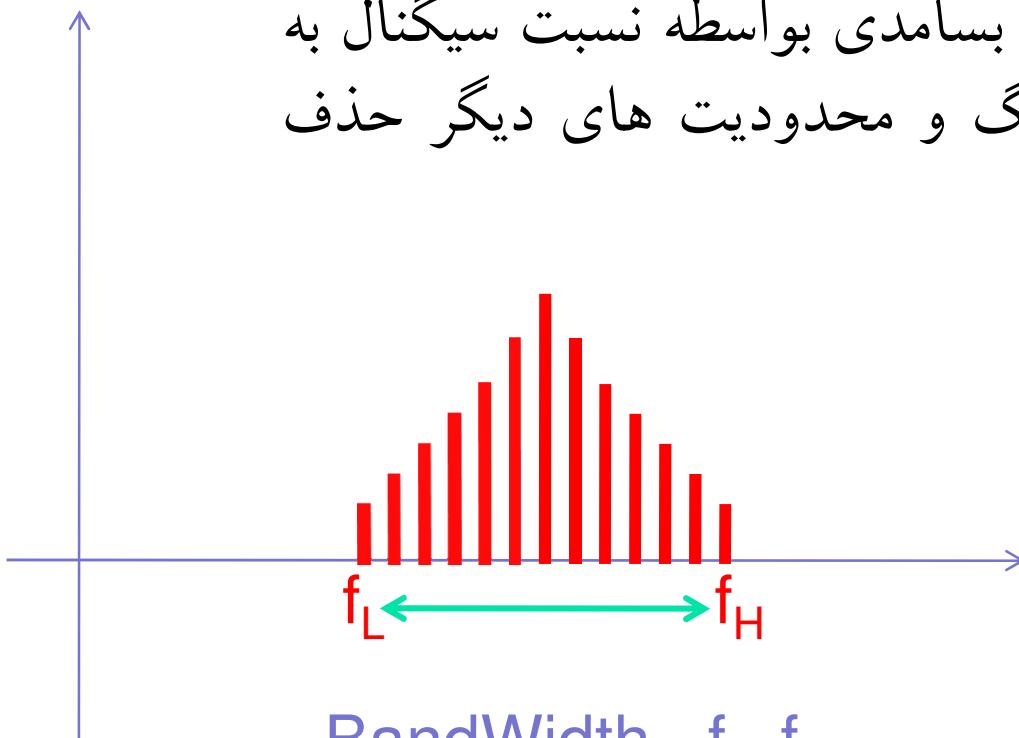
طیف بسامدی



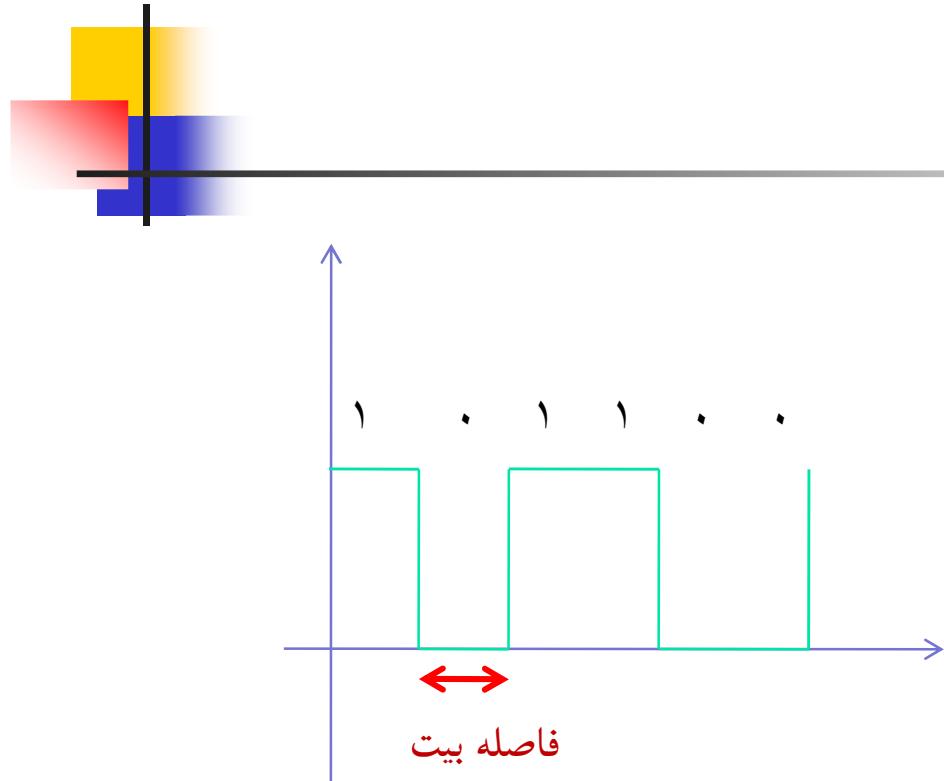
هر سیگنال دیجیتال قابل تجزیه به تعداد نامحدودی موج سینوسی با بسامد و دامنه های متفاوت می باشد.

طیف بسامدی و پهنهای باند

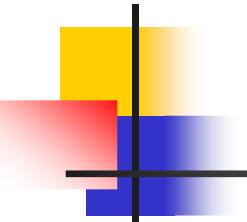
برخی مولفه های بسامدی بواسطه نسبت سیگنال به نویز و نوع کدینگ و محدودیت های دیگر حذف می شوند.



سیگنال دیجیتال

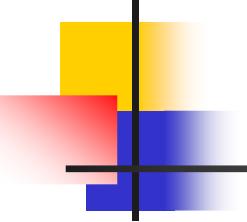


- نرخ ارسال بیت : Bit Rate
- تعداد بیت های ارسالی در واحد زمان



روش‌های کدینگ

- جهت ارسال سیگنال‌های دیجیتال بر روی رسانه نیاز به کدینگ داریم.
 - ارسال دیجیتال
 - تبدیل دیجیتال به سیگنال‌های دیجیتال
 - کدینگ‌های مختلف (چرا؟)
 - ارسال آنالوگ
 - تبدیل دیجیتال به آنالوگ
 - تبدیل آنالوگ به دیجیتال



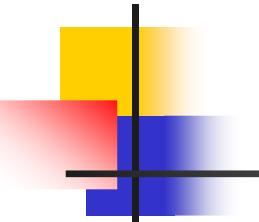
واسطه های دیجیتال

موازی

- سری از بیت های ۰ و ۱
- حداقل طول موجود برای ارسال موازی: ۸ متر
- هزینه بالاتر

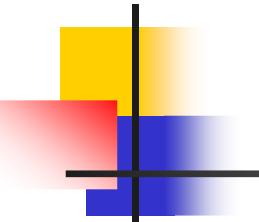
سری

- یک کانال ارتباطی کافیست
- هزینه کمتر
- روش همزمان و غیر همزمان



روش غیرهمزمان

- زمانبندی سیگنال ارسالی مهم نیست
- سیگنال ساعت رد و بدل نمی شود.
- بایت به بایت ارسال می شود.
- برای جداسازی هر بایت یک علامت مشخص
- بین شروع: بیت صفر
- بیت پایان : ۱ یا $1/5$ یا ۲ بیت یک
- بین دو بایت کانال ارسال عاطل است.



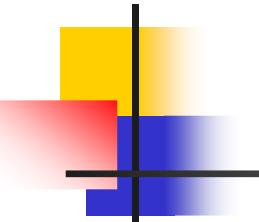
روش غیرهمزمان

- معايب:

- ارسال بايت به بايت و عاطل بودن کانال
- سربار حاصل از اضافه شدن بیت شروع و پایان

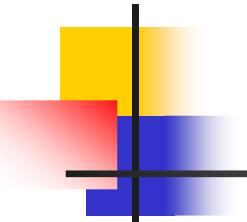
- موارد استفاده:

- محیطهایی با سرعت ارسال پایین
- ارسال کاراکترها به صورت تصادفی
- صفحه کلید



روش همزمان

- رشته بیتی با طول مشخص (قاب) و پشت سرهم
- موارد استفاده
 - حجم زیاد داده با سرعت بالا
- برای جداسازی (شروع و پایان) هر قاب از کاراکتر مشخص استفاده می کنند.
- در ناحیه داده های کاربران وجود ندارد.
- نیاز به همزمانی
- نیاز به کدینگ اطلاعات دیجیتال به سیگنالهای دیجیتال

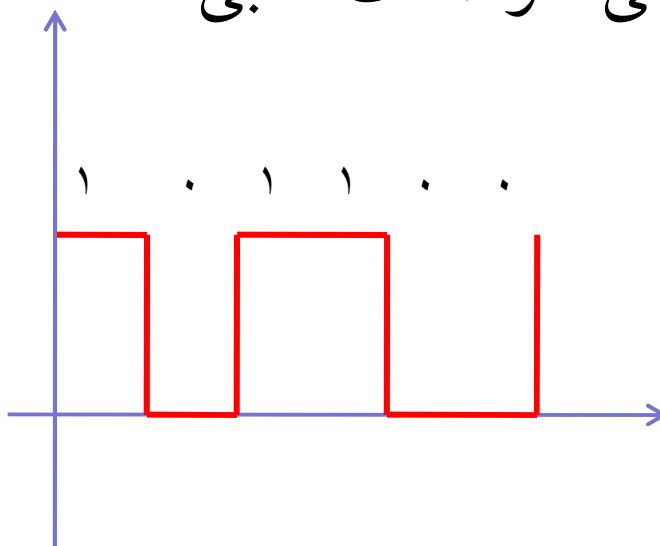


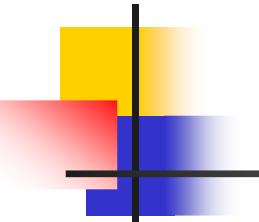
کدینگ دیجیتال به سیگنالهای دیجیتال

- مانند مبادله داده ها بین چاپگر و رایانه، شبکه هایی که محیط ارسال آنها دیجیتال است و ...
- روش های تبادل اطلاعات
 - تک قطبی
 - قطبی
 - دوقطبی

روش تک قطبی

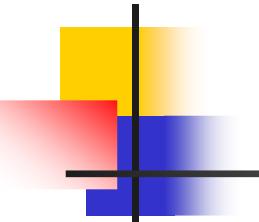
- بیت $0 =$ سیگنال الکتریکی با دامنه صفر
- بیت $1 =$ سیگنال الکتریکی با سطح غیر صفر
- فقط از یک سطح ولتاژ استفاده می شود: تک قطبی





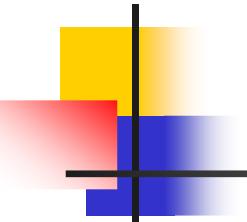
روش تک قطبی

- متوسط سیگنال ارسالی در این روش صفر نیست.
- برخی محیطهای ارسال قادر به ارسال سیگنال DC دار نیستند.
- محدودیت فیزیکی در ارسال از طریق برخی محیطها
- عدم امکان همزمانی دقیق فرستنده و گیرنده
- رشته بیتی ممتد شامل فقط ۰ یا فقط ۱ موجب بروز مشکل



روش قطبی

- بهره گیری از دو سطح ولتاژ مثبت و منفی
- متوسط ولتاژ سیگنال ارسالی = صفر
- روش غیربازگشت به صفر (NRZ)
- روش بازگشت به صفر (NZ)
- روش دوفاز



روش غیر بازگشت به صفر

NRZ: Non Return Zero ■

■ سطح صفر ولتاژ وجود ندارد.

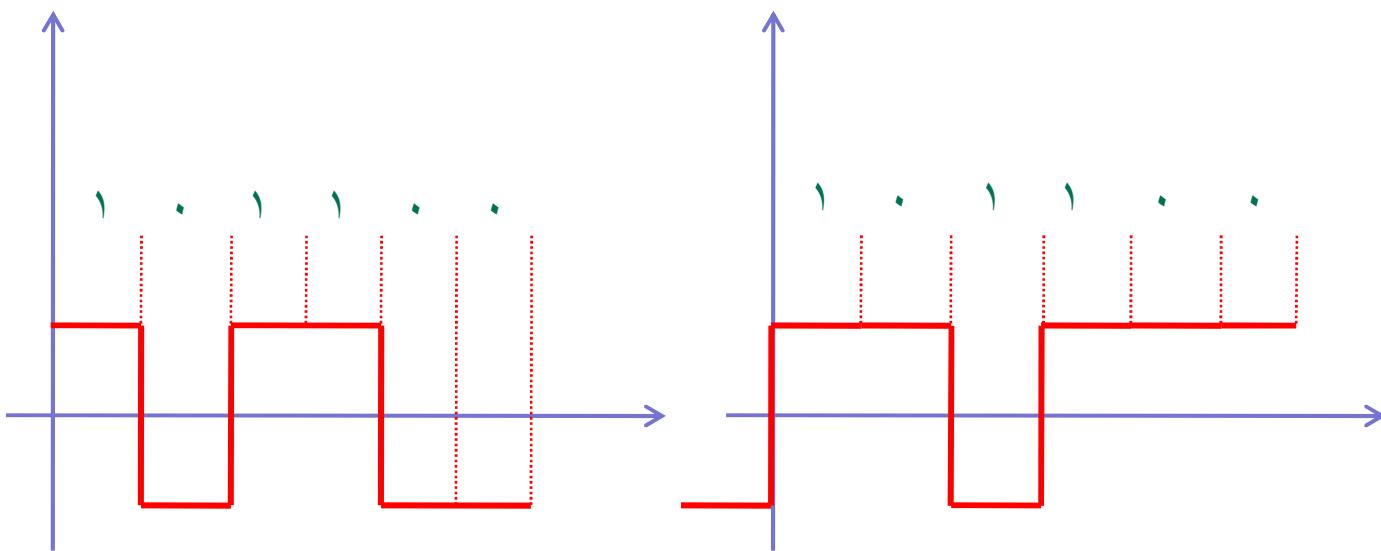
NRZ-L ■

■ بیت ۰ ولتاژ منفی و بیت ۱ ولتاژ مثبت

NRZ-I ■

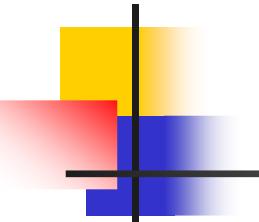
■ بیت ۱ تغییر سطح ولتاژ، بیت ۰ باقی ماندن سطح ولتاژ

روش‌های NRZ



روش NRZ-L

روش NRZ-I



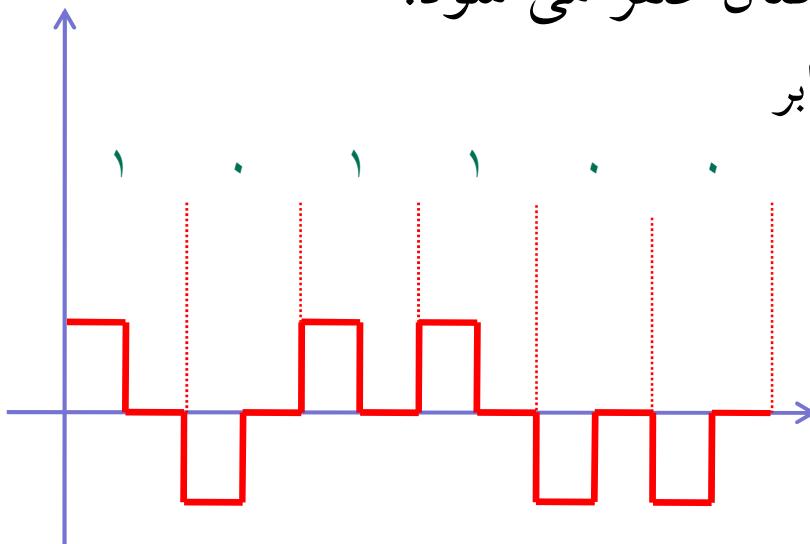
روش‌های NRZ

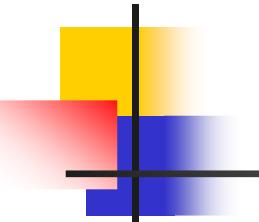
- بیت ارسال ۰ به طور ممتد (یا ۱ در روش NRZ-L)
 - از دست رفتن همزمانی میان فرستنده و گیرنده
 - اختلال در دریافت اطلاعات
- راه حل مشکل:
 - در هر بیت ارسالی تغییر سطح داشته باشیم : RZ، دوفاز
 - در صورت بروز رشتہ ای ثابت تغییر سطح داشته باشیم: دو قطبی

روش بازگشت به صفر

Return Zero: NZ ■

- بھرہ گیری از سه سطح : مثبت، منفی، صفر
- در میان فاصلہ بین سطح سیگنال صفر می شود.
- مشکل عمده: پھنای باند دوبرا بر





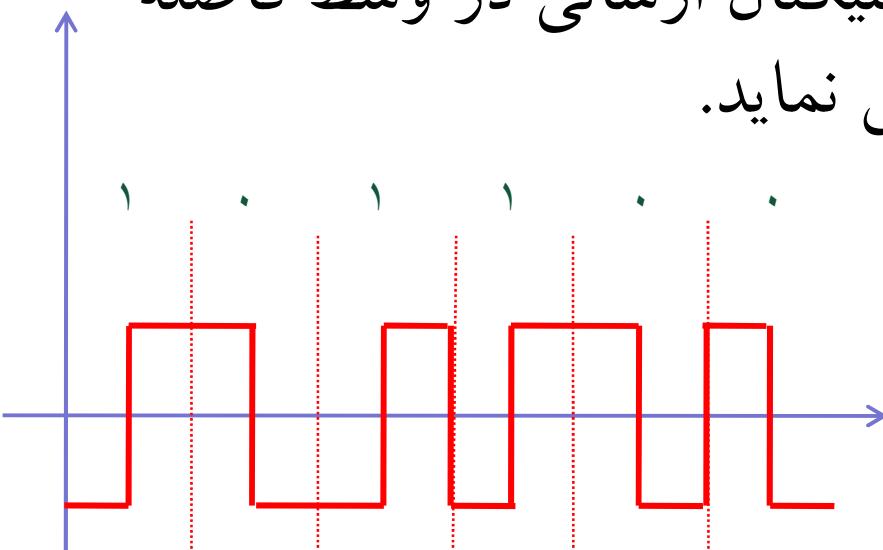
روش دو فاز

- سیگنال در وسط فاصله زمانی هر بیت تغییر قطبیت می دهد.
- قدرت همزمانی مشابه RZ اما از دو سطح استفاده می کند.
 - روش منچستر
 - روش منچستر تفاضلی

روش منچستر

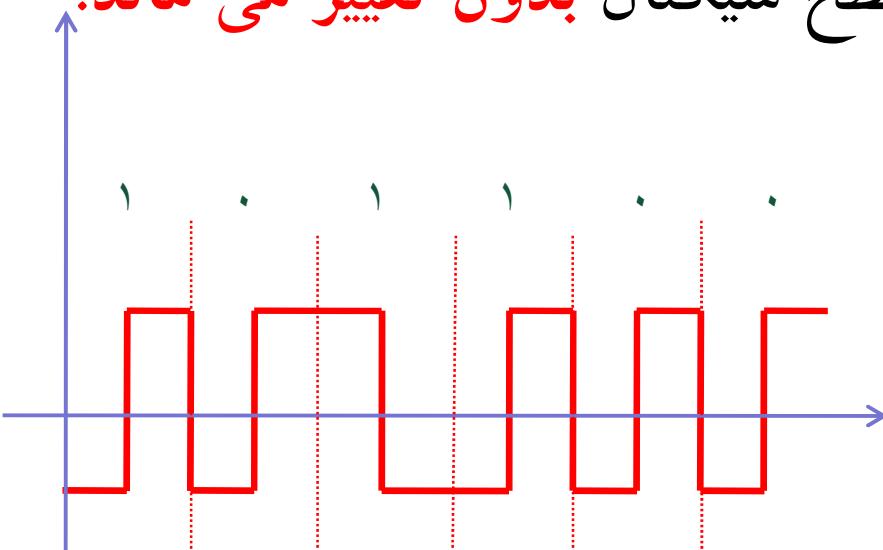
■ برای ارسال بیت ۱، قطب سیگنال ارسالی در وسط فاصله بیت از **منفی** به **مثبت** تغییر می نماید.

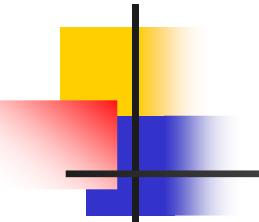
■ برای ارسال بیت ۰، قطب سیگنال ارسالی در وسط فاصله بیت از **مثبت به منفی** تغییر می نماید.



روش منچستر تفاضلی

- اگر بیت ارسالی ۰ باشد، سطح سیگنال در شروع فاصله بیت تغییر می کند.
- اگر بیت ارسالی ۱ باشد، سطح سیگنال بدون تغییر می ماند.





روش دو فاز

- روش متداول در شبکه ها
- پهناى باند مناسب: دو سطح ولتاژ
- مشکل همزمانی حل شده است.
- منچستر: بکارگیری در شبکه های اترنت
- منچستر تفاضلی: بکارگیری در شبکه های توکن رینگ

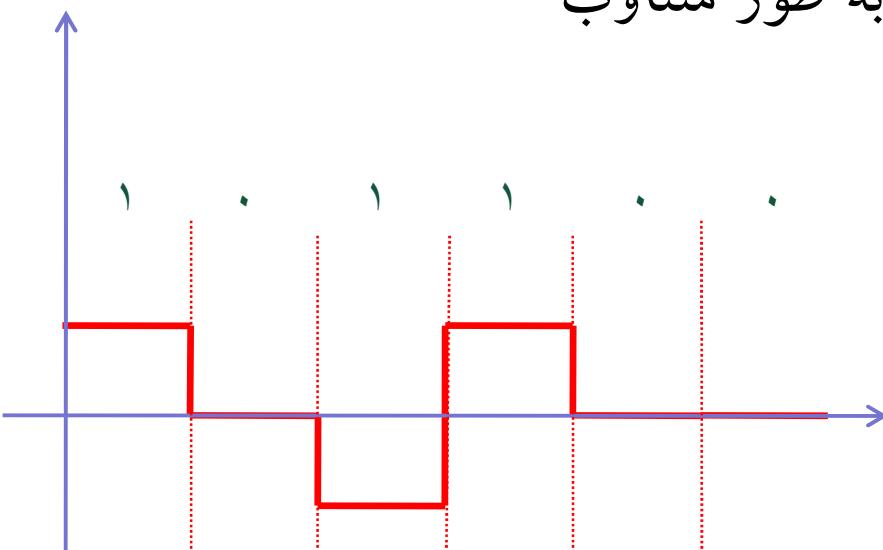
روش دوقطبی

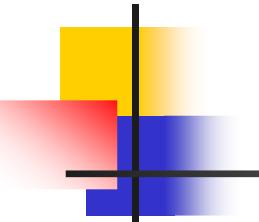
- از سه سطح ولتاژ استفاده می شود.

- بیت صفر: سطح صفر ولتاژ

- بیت ۱: سطح مثبت یا منفی به طور متناوب

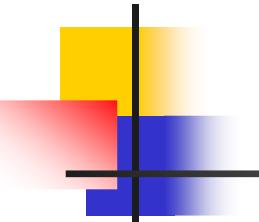
- روشن ساده تر: AMI





روش دو قطبی

- در روشن AMI مشکل DC حل می شود.
- مشکل همزمانی در بیت ۱ ممتد حل می شود.
- مشکل همزمانی در بیت ۰ ممتد باقی است.
- هر ۸ بیت صفر با یک علامت مشخص شود.
 - روش اروپا و ژاپن
 - روش آمریکا

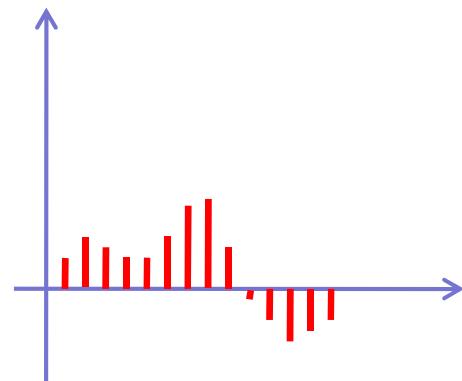
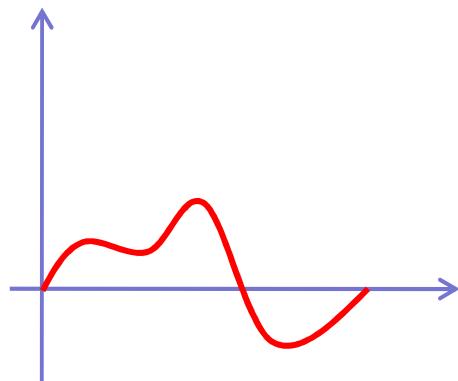


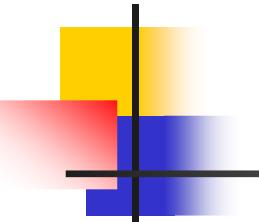
کدینگ دیجیتال به دیجیتال

- تک قطبی
- قطبی
- غیربازگشت به صفر : NRZ-L,NRZ-I
- بازگشت به صفر
- دوفاز : منچستر، منچستر تفاضلی
- دوقطبی
- AMI

تبدیل آنالوگ به دیجیتال

- ذخیره اطلاعات صوتی روی CD و ارسال صوت در شبکه های تلفن دیجیتال (محیط دیجیتال)
- مرحله اول : مدولاسیون دامنه پالس (PAM)
 - در فواصل زمانی معین نمونه برداری از سیگнал

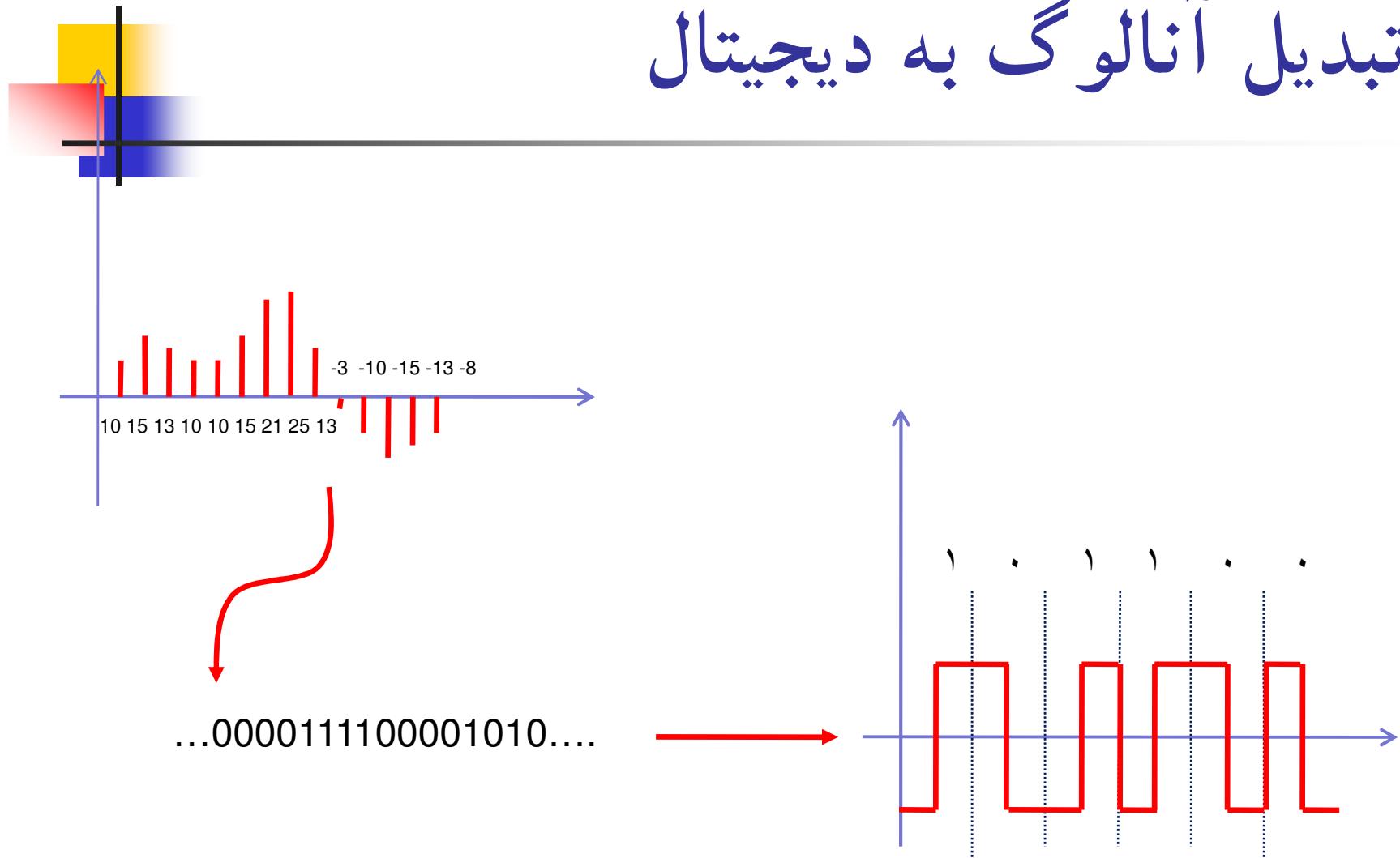




تبدیل آنالوگ به دیجیتال

- سیگنال نمونه برداری شده هنوز دیجیتال نیست.
 - PCM ■
 - تقسیم بندی به سطوح مختلف : ۱۲۷ - تا +۱۲۷
 - معادل باینری سطح مورد نظر
 - تعداد بیت برای ارسال بستگی به تعداد سطوح دارد.
 - ۲۵۵ سطح: ۸ بیت
 - ارسال ۸ بیت به از طریق روش‌های تبدیل دیجیتال به سیگنال دیجیتال

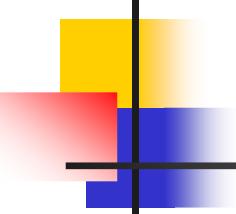
تبدیل آنالوگ به دیجیتال



درآمدی رسمکه های رالانه ای

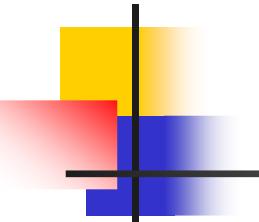
۲۵ - ۱

حمد رضا افغانی



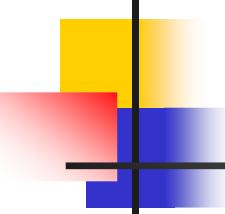
تبدیل آنالوگ به دیجیتال

- عوامل مهم در کیفیت تبدیل
- نرخ نمونه برداری
- بسامد صوت انسان : ۳۳۰۰ هرتز
- ۸۰۰۰ نمونه در ثانیه برداشته می شود.
- تعداد سطوح



تبدیل اطلاعات دیجیتال به آنالوگ

- ارسال اطلاعات دیجیتال بر روی محیط های آنالوگ
- اتصال Dial Up از طریق خط تلفن آنالوگ
- استفاده از پتانسیل سه مشخصه سیگنال سینوسی جهت ذخیره اطلاعات ۰ و ۱
 - دامنه
 - بسامد
 - فاز



تبدیل اطلاعات دیجیتال به آنالوگ

- چهار روش جهت تبدیل
 - مدولاسیون بسامد
 - مدولاسیون دامنه
 - مدولاسیون فاز
 - مدولاسیون
- بهره گیری از دامنه و فاز با هم

مدولاسیون دامنه

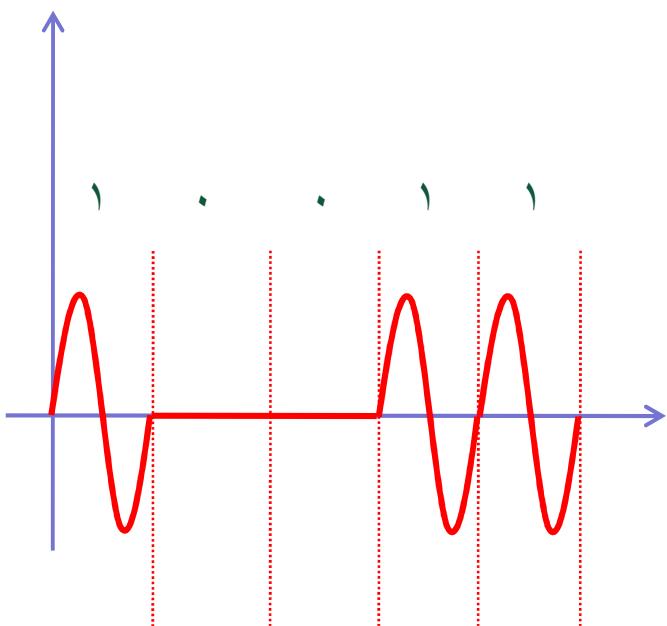
- به ازای بیت ۰: دامنه صفر است

- به ازای بیت ۱: یک موج سینوسی ارسال می‌گردد

- عیب

- حساسیت به نویز

- نرخ ارسال بیت: بسامد



درآمدی برگشتهای رله‌نایابی

مدولاسیون بسامد

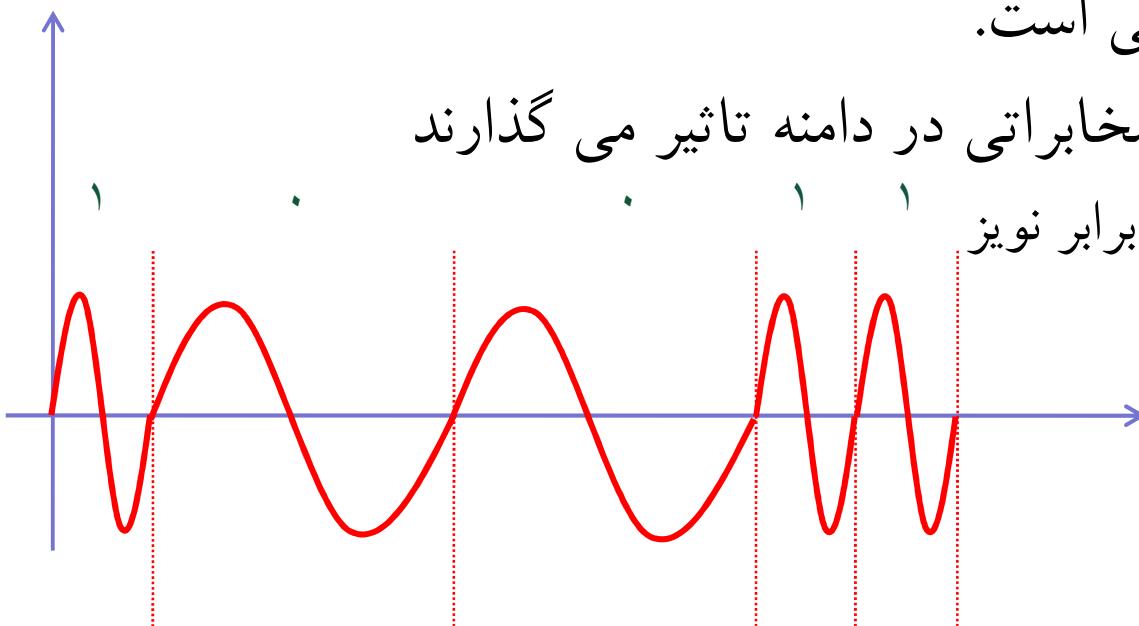
- بسامد به ازای f_1 و f_2 بودن تغییر می کند.

- بیت ۱: بسامد f_1 و بیت ۰: بسامد f_2

- دامنه و فاز یکی است.

- نویز کانالهای مخابراتی در دامنه تاثیر می گذارند

- مصونیت در برابر نویز



درآمدی برگبه های رله ای

مدولاسیون فاز

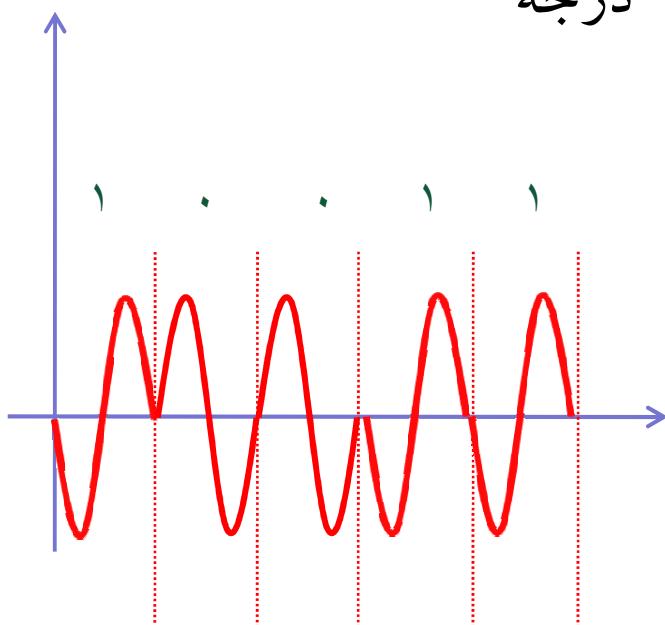
- فاز سیگنال ارسالی به ازای 0° و 180° تغییر می کند.

■ مثلا بیت 0° : فاز 0° ; بیت 1° : فاز 180° درجه

PSK-2 ■

■ بهره گیری از بیش از دو فاز

■ مصونیت در برابر نویز



درآمدی برگبه های رله ای

۴۱ - ۱

حمد رضا افشاری

مدولاسیون فاز

PKS-4 ■

٠٠: فاز ■

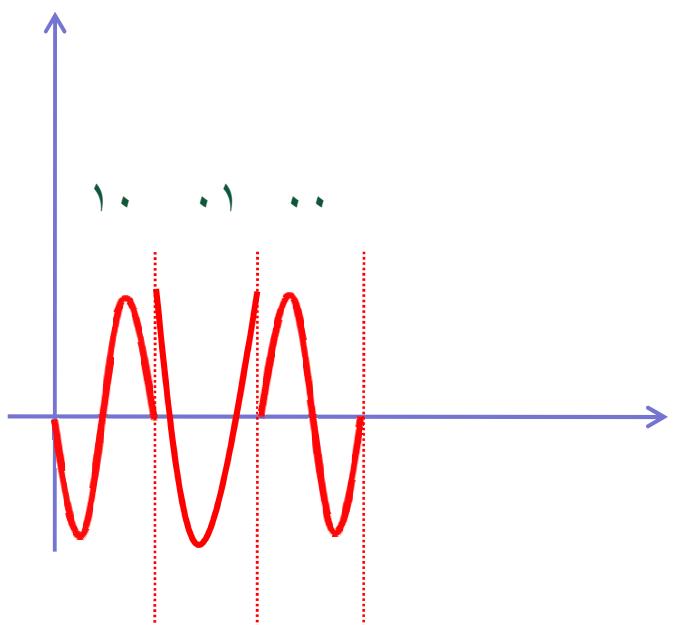
٩٠ درجه ■

١٨٠ فاز ■

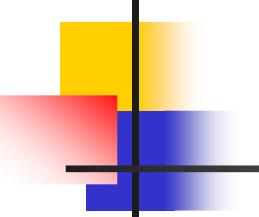
٢٧٠ فاز ■

PKS-8 ■

■ سرعت ارسال بیت: چند برابر بسامد

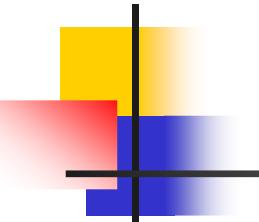


درآمدی برگبه های رله ای



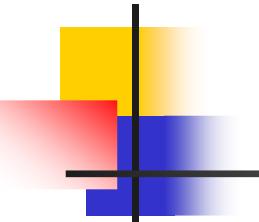
مدولاسیون

- ترکیبی از مدولاسیون دامنه و فاز : QAM
- اطلاعات هم در فاز و هم در دامنه ذخیره می شوند.
- چند فاز و چند سطح دامنه مختلف
- در مودم ها موجود استفاده می شود.



بستر فیزیکی انتقال

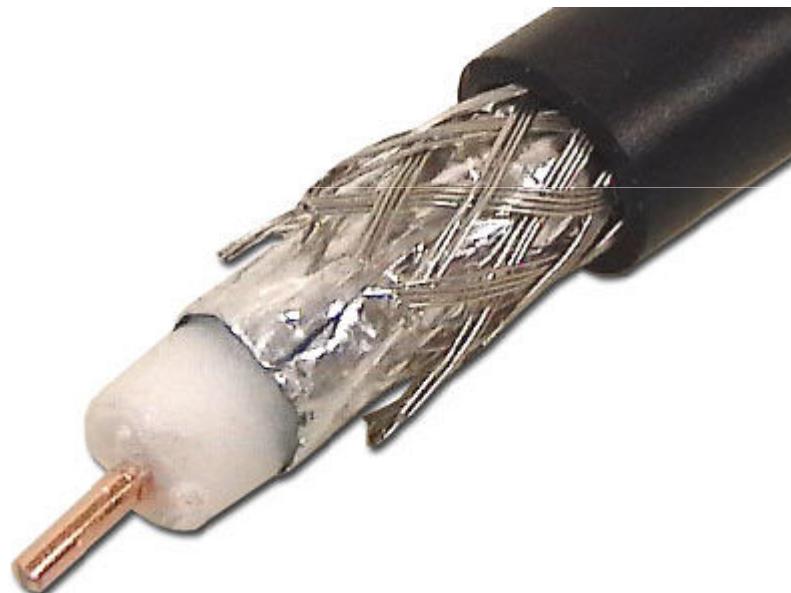
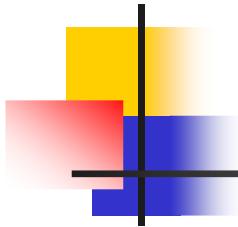
- سیم مسی
- Coaxial
- Twist Pair (زوج به هم تابیده)
- فیبر نوری
- الکترومغناطیس
- مادون قرمز
- رادیویی



کو اکسیال

- کابل هم محور
- مغزی مسی
- مورد استفاده
- شبکه های قدیمی
- انتقال سیگنالهای تلویزیونی

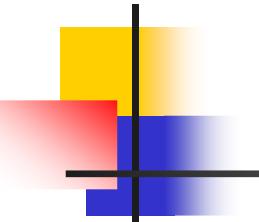
کواکسیال (۲)



درآمدی بر سکه های رله ای

۴۶ - ۱

محمد رضا افشاری



زوج به هم تابیده

۴ زوج سیم به هم تابیده

- سیم مسی با پوشش رنگی

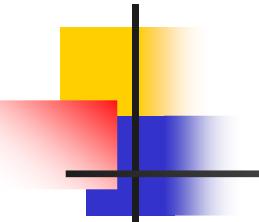
- آبی و سفیدآبی، نارنجی و سفید نارنجی، سبز و سفید سبز، قهوه ای و سفید قهوه ای

کلاس بندی های متفاوت

- Category 1,2,3,4,5,6,7

- سرعت انتقال اطلاعات: Cat5 برای 100Mbps، Cat3 برای 16Mbps

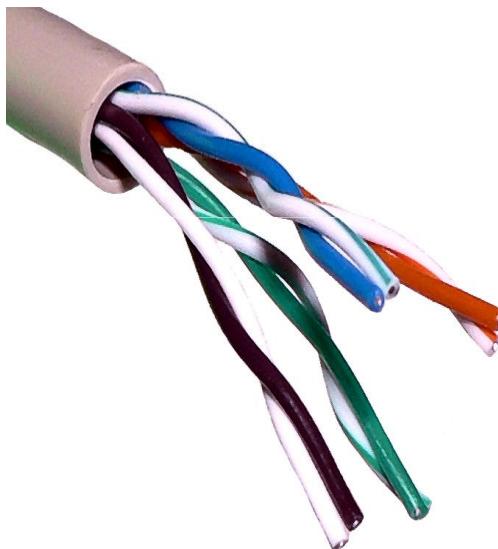
- در حال حاضر: Cat6a و Cat6 با سرعت 1Gbps و 10Gbps



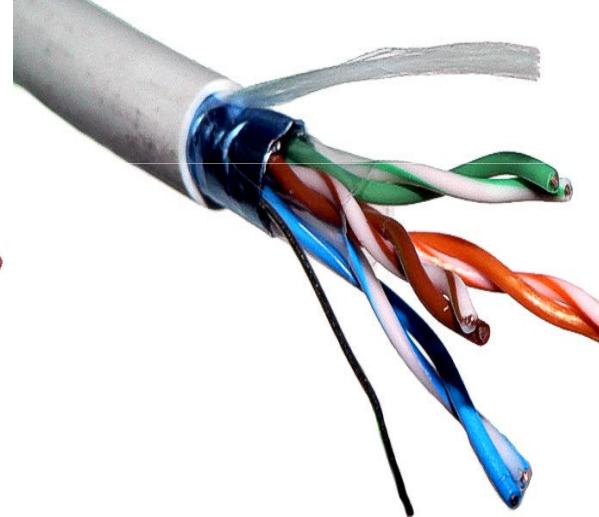
انواع زوج به هم تابیده

- نوع پوشش میان سیم ها
 - (Unshielded Twisted Pair) UTP: زوج به هم تابیده بدون روکش
 - (Shielded UTP) S/UTP: زوج به هم تابیده روکش دار
 - (Foiled Twisted Pair) FTP
 - (Shielded Twisted Pair) STP: زوج به هم تابیده با روکش دار
 - (Shielded Foiled Twisted Pair) SFTP: زوج به هم تابیده با لایه آلومینیومی و روکش دار
 - SSTP

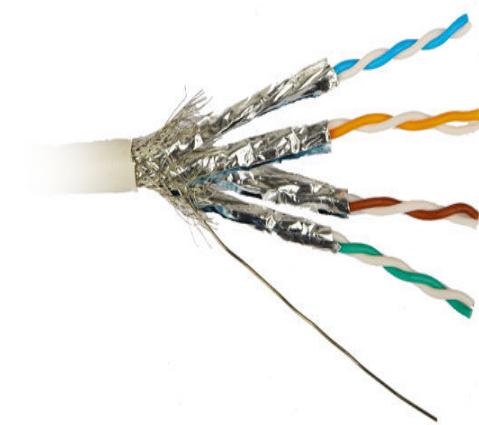
انواع زوج به هم تابیده (۲)



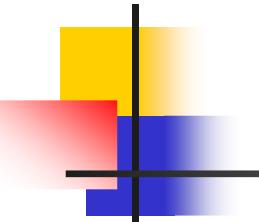
UTP



SUTP/FTP



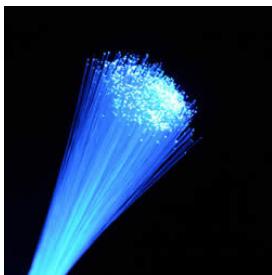
SSTP



موارد استفاده

- شبکه های محلی
- امکان کابل کشی باشد
- توکار یا روکار
- ارتباط های کمتر از ۱۰۰ متر
- سرعت ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه
- ۱ گیگا بیت بر ثانیه
- ارتباط مطمئن در محیط ثابت

فیبر نوری



- بهره گیری از سرعت نور در انتقال داده
- زاویه شکست
- حفظ نور در یک لوله شیشه ای (Cladding) و غلاف (Core)
- مراحل انتقال
 - تبدیل 0° الکتریکی به نور در مبدا
 - انتقال نور از طریق فیبر نوری
 - تبدیل نور به 0° الکتریکی در مقصد

فیبر نوری (۲)

Core یا هسته: شیشه بسیار خالص

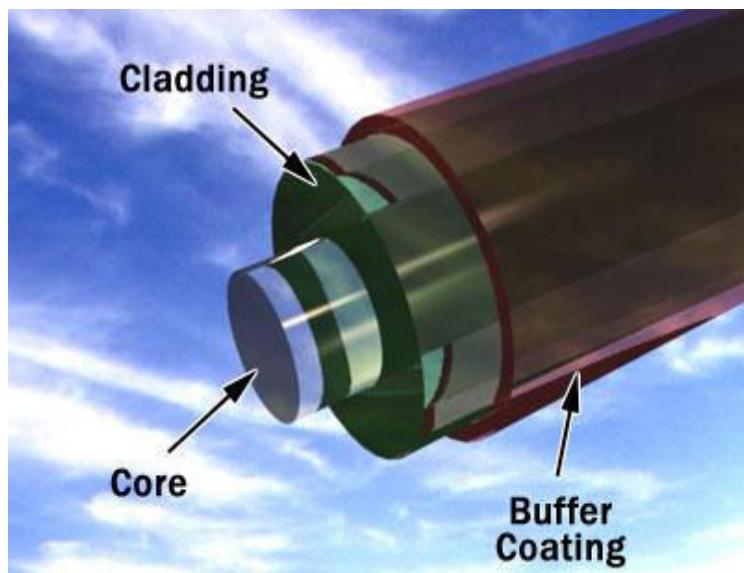
■ محل عبور سیگنال نور

■ Cladding یا روکش

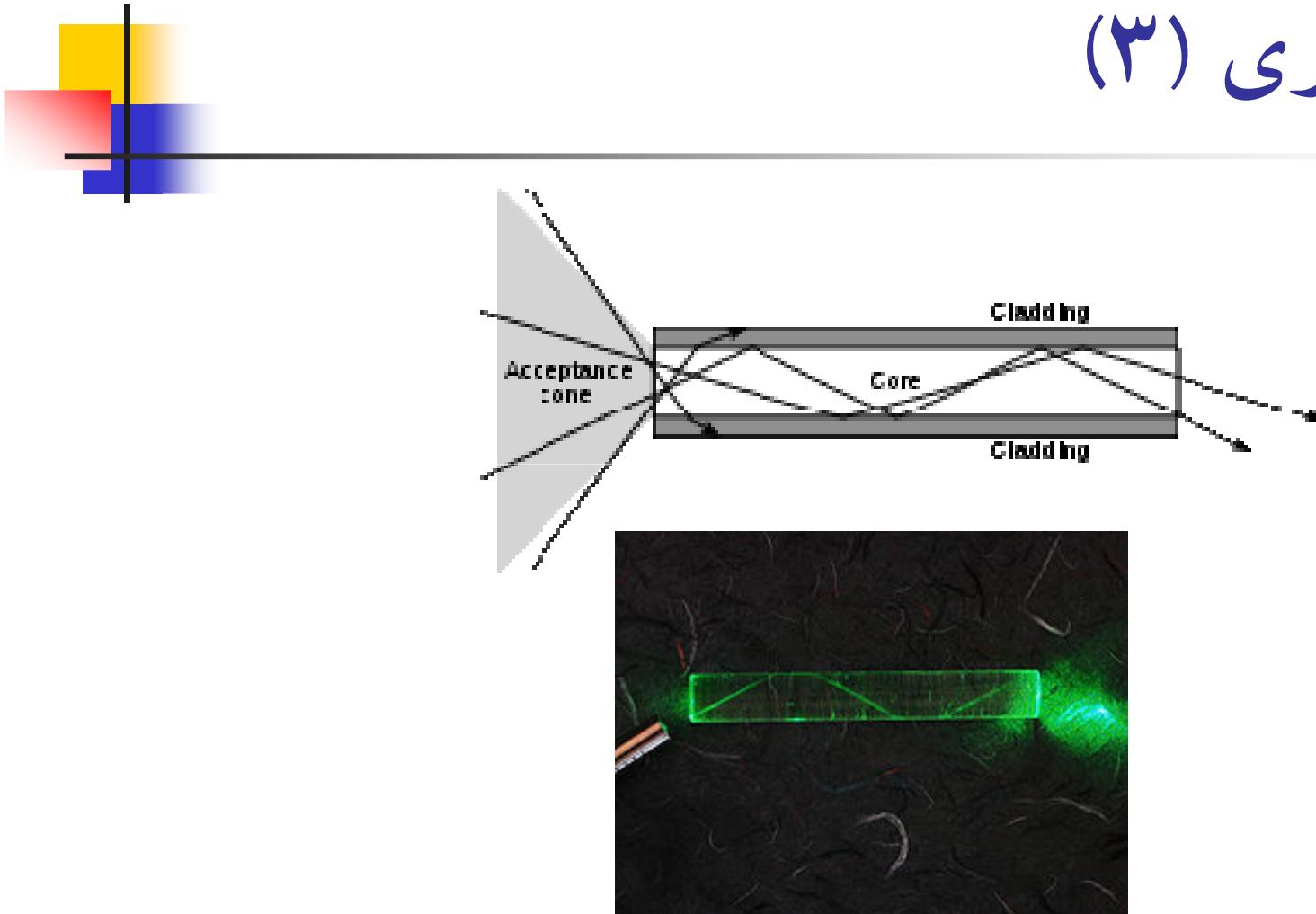
■ منعکس کننده نور هسته

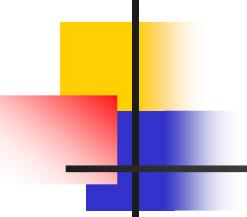
■ Buffer Coating یا رویه

■ حفاظت از فیبر



فیبر نوری (۳)

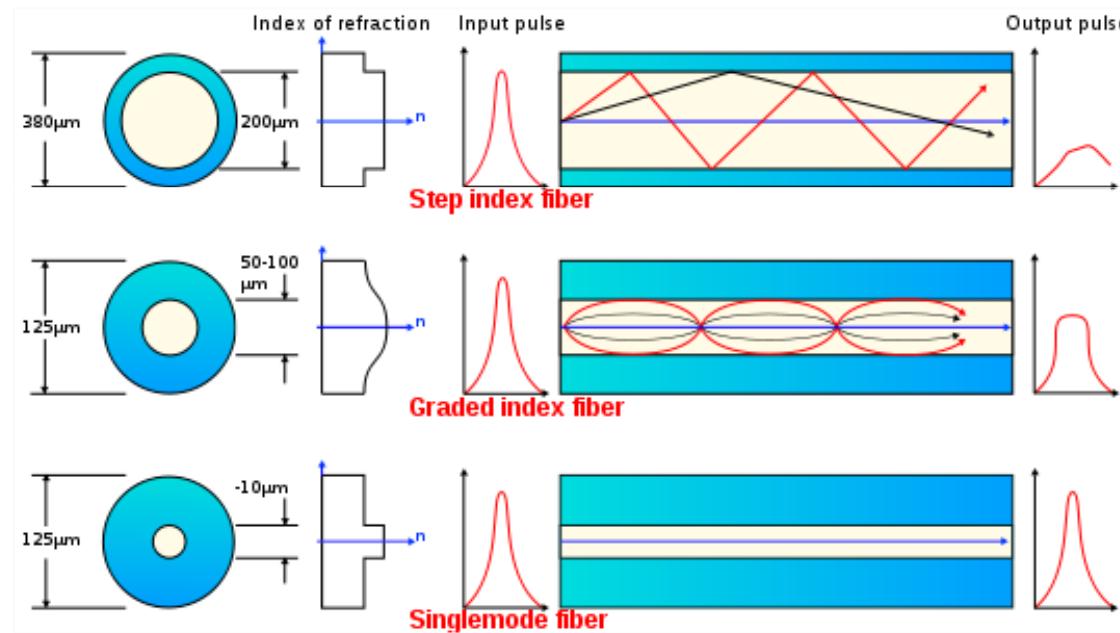




انواع فیبر نوری

- چند مود (Multimode): قطر مغزی زیاد
 - با ضریب شکست پله ای
 - با ضریب شکست تدریجی
- تک مود (Single mode): قطر مغزی کم
 - قطر مغزی برابر طول موج نور
 - افزایش برد و قیمت

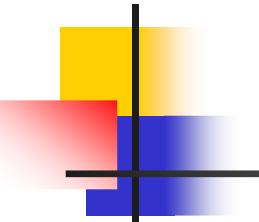
انواع فیبر نوری



ویژگی های فیبر نوری

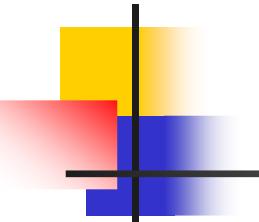


- نویز پذیری کم
- عدم نویز پذیری الکترونیکی
- تضعیف کم
- پهناه باند بسیار بالا
- هزینه بسیار بالا
- حساسیت بالاتر نسبت به عوامل محیطی



موارد استفاده

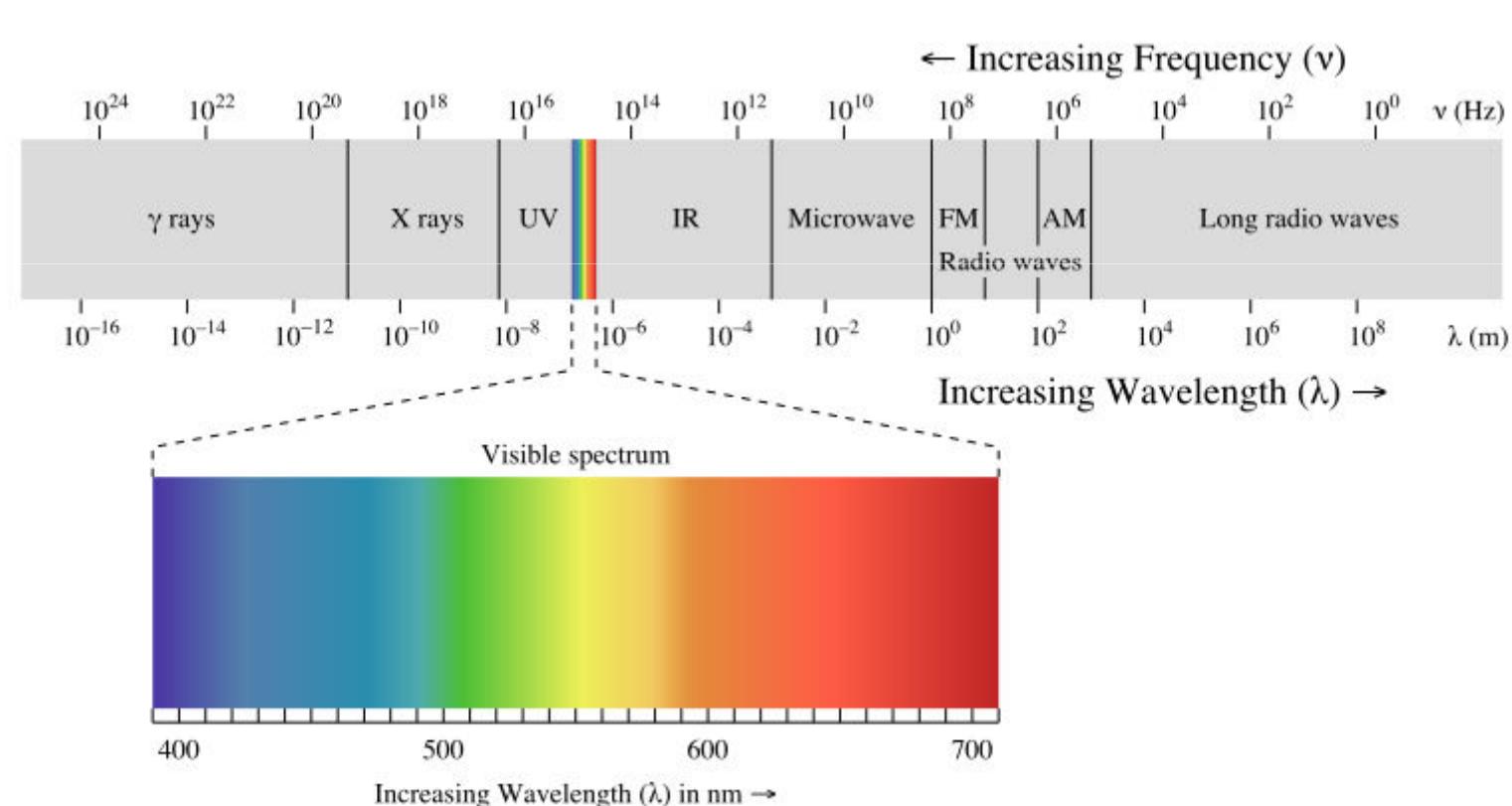
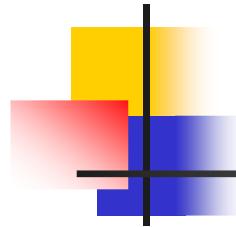
- ارتباط بیشتر از ۱۰۰ متر
- چند ده کیلومتر
- سرعت ۱ تا ۱۰ گیگا بیت بر ثانیه
- استخوان بندی شبکه محلی
- ارتباطات اصلی و پربار شبکه
- داشتن مسیر مناسب جهت قرار دادن کابل
- ارتباط بلند مدت و ماندگار

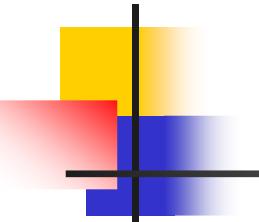


ارتباط بی سیم

- امواج الکترومغناطیس
- امواج X، گاما، نوری، مادون قرمز، رادیویی و...
- شبکه های کامپیوتری
- فیبر نوری: بهره گیری از امواج نوری
- مادون قرمز
- امواج رادیویی
- تلفن سلولی

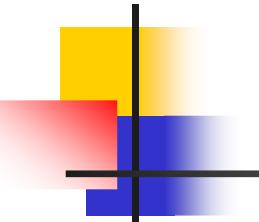
امواج الکترومغناطیس





مادون قرمز

- طول موج ۸۰۰ نانومتر تا ۱ میلی متر
- مورد استفاده
 - کنترل از راه دور سیستم های الکترونیکی
 - شبکه های کوچک
 - استفاده در فیبر نوری تک مود
- عیب: ارسال در خط مستقیم و بدون مانع و فضای محدود



امواج رادیویی

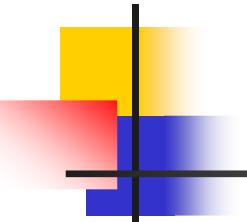
- طول موج از ۱ متر به بالا
- انواع شبکه های بی سیم

Wireless Personal Area Network :WPAN ■

Wireless Personal Area Network :WLAN ■

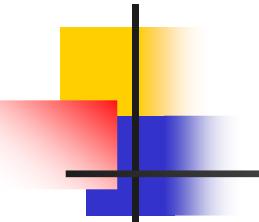
Wireless Personal Area Network :WMAN ■

Wireless Personal Area Network :WWAN ■



انواع شبکه های بی سیم

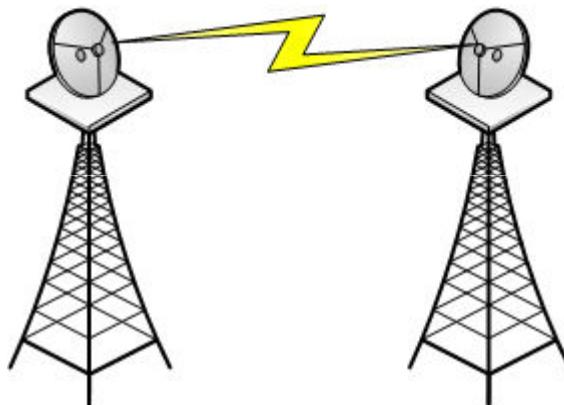
- WPLAN: شبکه محدود و فضای کوچک
 - به ۱ - ۱ کاربر مانند: Bloutooth
- WLAN: شبکه های محلی
 - ۱ - ۱۰۰ کاربر مانند: Wi-Fi
- WMAN: شبکه های منطقه ای و شهری
 - ۱۰۰ - ۱۰۰۰ کاربر مانند: WIMAX
- WWAN: شبکه های جهانی و ماهواره ای
 - مانند : GSM



شبکه های کامپیو تری بی سیم

- شبکه های محلی کامپیو تری
- ارسال داده ها در بستر امواج الکترو مغناطیسی
- فرکانس ۲.۴ یا ۵.۸ گیگاهرتز
- مزایا:
 - عبور از موانع و دیوارها، کاهش زمان اجرا، انعطاف پذیری در برابر تغییرات و...
 - معایب
 - امنیت، تداخل امواج، قابلیت اطمینان و...

انواع ارتباط بی سیم

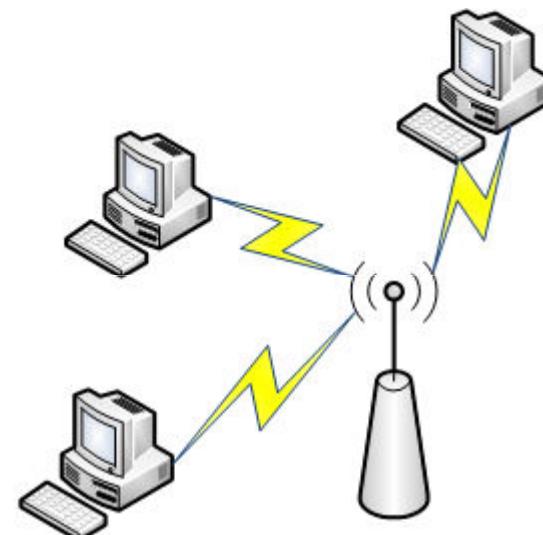


ارتباط نقطه به نقطه (Point to Point)

نیازمند دید مستقیم و روی رو (یا مانع کم)

برد بیشتر از حالت فراگیر

مورد استفاده : پل ارتباطی شبکه های محلی

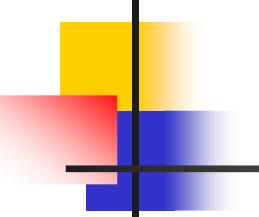


ارتباط فراگیر (Omni)

تمامی نودهای اطراف خود را پوشش می دهد

برد کمتر

مورد استفاده : ایجاد شبکه های محلی کامپیوترا



خلاصه فصل

- سیگنال های الکتریکی
- انواع کدینگ دیجیتال و آنالوگ
 - دیجیتال به دیجیتال : تک قطبی، قطبی و دوقطبی
 - آنالوگ به دیجیتال
 - دیجیتال به آنالوگ : مدولاسیون فاز، دامنه، بسامد
- بسترهای فیزیکی انتقال داده
 - کواکسیال، زوج به هم تاپیده، فیبر، بی سیم