

بخش اول دروس مهندسی اینترنت و پروتکل‌های TCP/IP

زیرساخت شبکه های کامپیوتری

قسمت اول: زیرساخت فیزیکی شبکه

Network Physical Infrastructure

By: Shahab Safaee

Software Engineering PhD

Email: safaee.shx@gmail.com



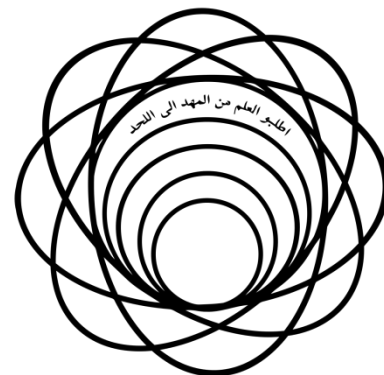
[shahabsafaee.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaee)



[shahabsafaee](https://www.telegram.me/shahabsafaee)



[shahabsafaee.ir](https://www.shahabsafaee.ir) and [cibtrc.com](https://www.cibtrc.com)



**Shamsipour
Technical and Vocational
College**



Video Title: Network Physical Infrastructure
By: Shahab Safaei
Email: safaei.shx@gmail.com
Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
Teacher of Expert Computer Networks Courses

مراجع درس و نحوه ارزیابی

- مراجع درس

- کتاب انتقال داده دکتر فروزان
- کتاب پروتکل های TCP/IP دکتر فروزان
- کتاب مهندسی اینترنت دکتر ملکیان
- کتاب طراحی شبکه های کامپیوتری دکتر ملکیان
- مراجع معتبر اینترنتی

- نحوه ارزیابی

- آزمایش های عملی ۶ نمره
- تمرین های تئوری ۲ نمره
- آزمون پایان ترم ۱۴ نمره



Video Title: Network Physical Infrastructure

By: Shahab Safaee

Email: safaee.shx@gmail.com

Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc

Instagram: [shahabsafaee.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaee.ir)

Teacher of Expert Computer Networks Courses

فهرست مطالب

- مروری بر شبکه های کامپیوتری
- مفاهیم زیرساخت شبکه
- مفاهیم زیرساخت فیزیکی
 - انواع رسانه های انتقال
 - انواع سیگنال
 - کدگذاری و مدولاسیون
 - مدهای ارتباطی در یک کانال انتقال
- فعالیت های تحقیقاتی



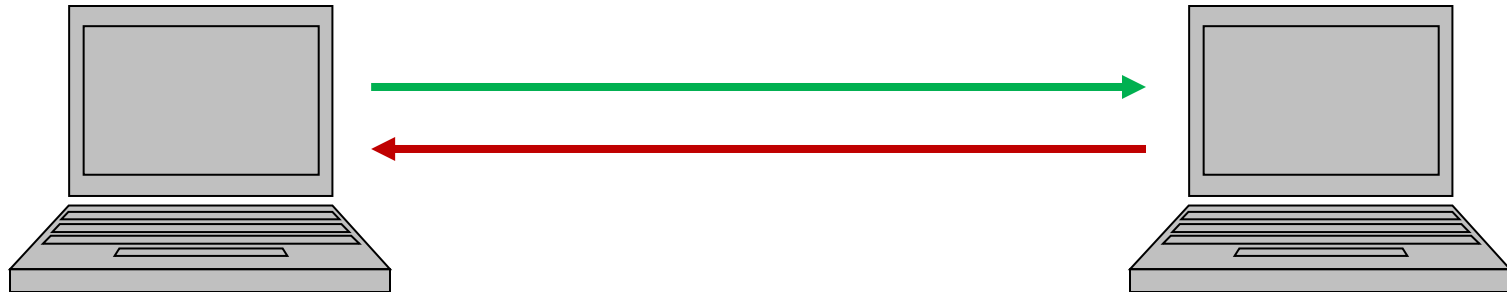
Video Title: *Network Physical Infrastructure*
By: *Shahab Safaee*
Email: safaee.shx@gmail.com
Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: [cibtrc](https://t.me/cibtrc)
Instagram: [shahabsafaee.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaee.ir)
Teacher of Expert Computer Networks Courses

مروری بر شبکه های کامپیوتری (۱)

- سازمان کاری شبکه

- تبادل پیام (Message)

- از یک ماشین به ماشین دیگر





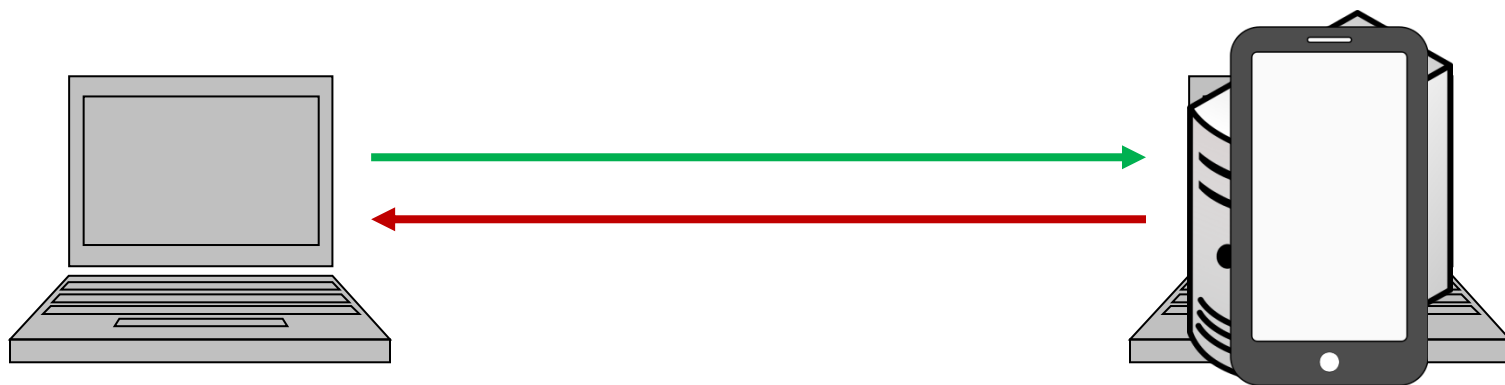
Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

مروری بر شبکه های کامپیوتری (۲)

• مهمترین ویژگی

□ سیستم شبکه: از نوع سیستم باز (Open System)

- امکان تعامل سیستم های ناهمگن با یکدیگر
- ناهمگنی در سخت افزار
- ناهمگنی در پلتفرم های نرم افزاری
- نیاز به استانداردسازی در ارتباطات بین سیستم ها





Video Title: Network Physical Infrastructure
By: Shahab Safaei
Email: safaei.shx@gmail.com
Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
Teacher of Expert Computer Networks Courses

مروری بر شبکه های کامپیوتری (۳)

• موسسات استانداردسازی در حوزه شبکه های کامپیوتری

- International Standards Organization (ISO)
- International Telecommunication Union (ITU)
- Institute of Electronics and Electrical Engineers (IEEE)
- American National Standards Institute (ANSI)
- Internet Research Task Force (IETF)
- Electronic Industries Association (EIA)



Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

مروری بر شبکه های کامپیوتری (۴)

• مفهوم پروتکل

□ مفهوم کلی

- مجموعه از قوانین و مقررات استاندارد بین دو ماشین در یک ارتباط جهت انجام عملیات مورد نیاز برای یک کار خاص

□ مفهوم فنی

- عملیات مورد نیاز بین دو ماشین بصورت یک ساختار الگوریتمی و پیاده سازی شده توسط یک زبان برنامه نویسی بصورت یک برنامه قابل اجرا

□ ساختار فنی هر پروتکل

- ساختار داده ای با مجموعه ای از فیلدهای مورد نیاز و قابل مقدار دهی بنام Header

- مجموعه ای از پیام های مورد نیاز جهت تبادل بین دو ماشین
- برنامه اجرایی پروتکل



Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

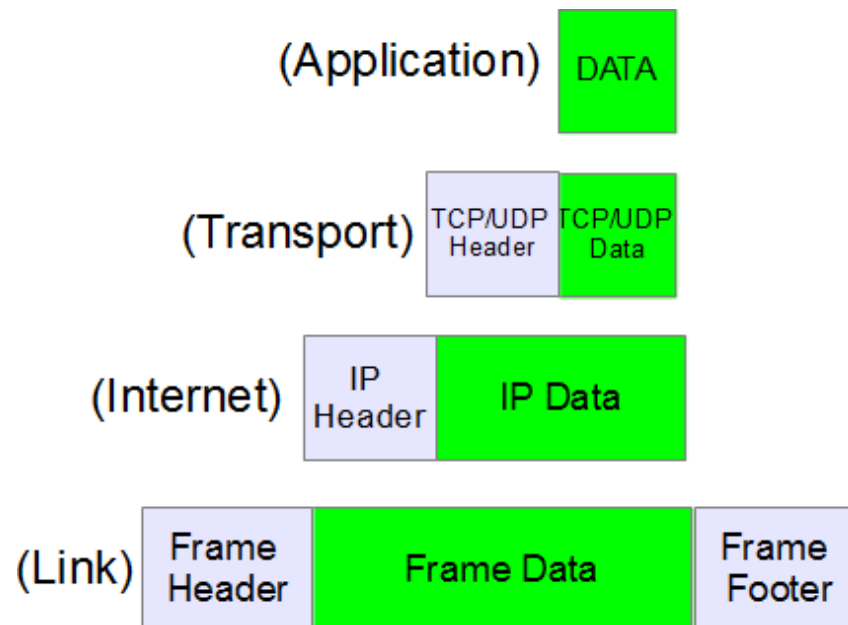
مروری بر شبکه های کامپیوتری (۵)

- انواع پروتکل ها

- بدون اتصال (Connection Less)

- اتصال گرا (Connection Oriented)

- مثالی از پروتکل ها





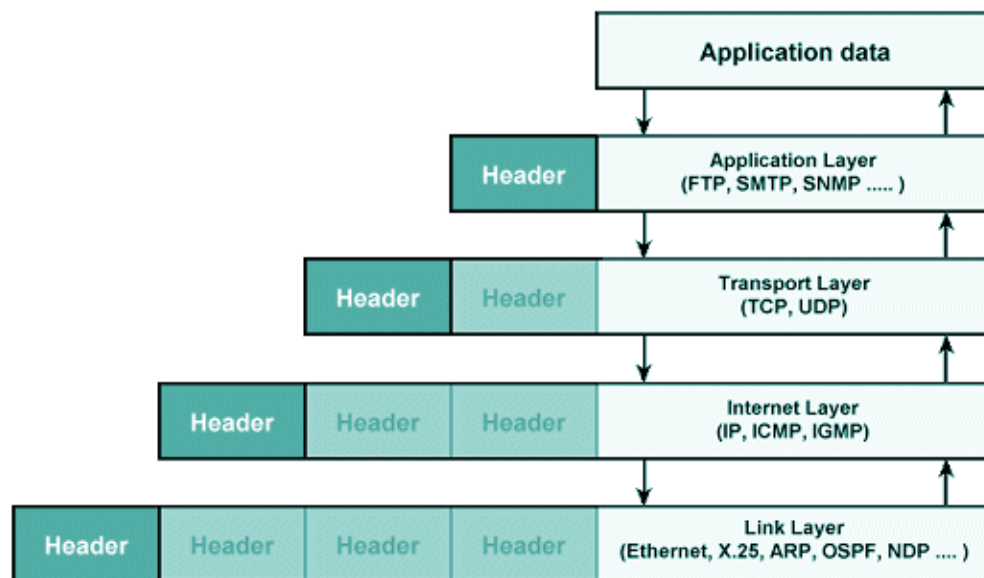
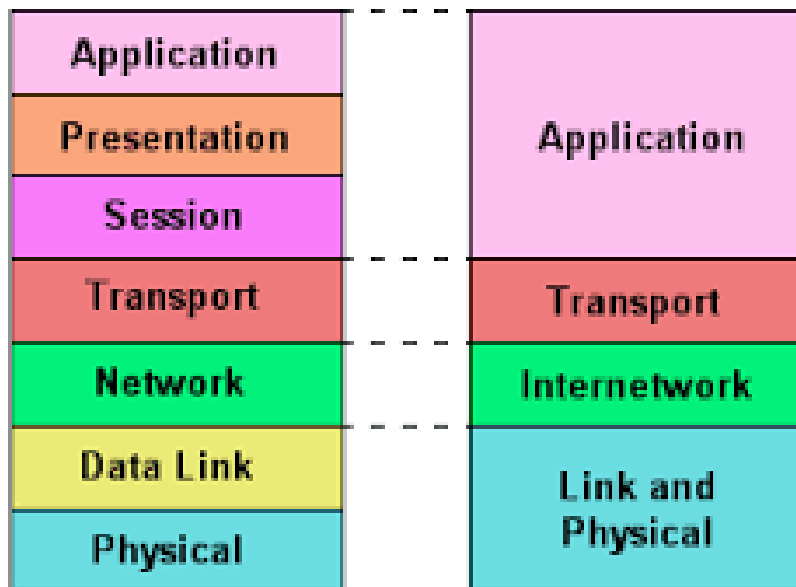
Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

مروری بر شبکه های کامپیوتری (۶)

- مدل های مرجع و رایج شبکه

OSI Model

TCP / IP





Video Title: Network Physical Infrastructure
By: Shahab Safaei
Email: safaei.shx@gmail.com
Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
Teacher of Expert Computer Networks Courses

مفاهیم زیرساخت شبکه (۱)

- مفهوم زیرساخت شبکه
 - فراهم کردن یک بستر ارتباطی جهت تبادل پیام بین ۲ ماشین (Machine-to-Machine-Communication)
- زیرساخت شبکه شامل ۲ بخش است:
 - زیرساخت مخابراتی یا فیزیکی
 - زیرساخت Link



Video Title: Network Physical Infrastructure
By: Shahab Safaei
Email: safaei.shx@gmail.com
Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
Instagram: [shahabsafaei](https://www.instagram.com/shahabsafaei)
Teacher of Expert Computer Networks Courses

زیر ساخت فیزیکی

- زیر ساخت مخابراتی یا فیزیکی

□ هدف فراهم کردن بستری مخابراتی جهت ارسال ۱ bit داده بین یک ماشین فرستنده و یک ماشین گیرنده (Machine-to-Machine Bit Transmit)

- پارامترهای یک زیر ساخت مخابراتی

□ رسانه انتقال (Media)

□ سیگنال (Signal)

□ کدگذاری و مدولاسیون



Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei](https://www.instagram.com/shahabsafaei)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

پارامترهای زیرساخت فیزیکی (۱)

• رسانه یا محیط انتقال (Media)

□ بستر ارتباطی بین دو ماشین فرستنده و گیرنده جهت انتقال داده

• انواع رسانه انتقال

□ محیط های انتقال هدایت شده

- دارای محیط فیزیکی مستقل هستند
- کابل مسی، فیبر نوری

□ محیط های انتقال هدایت نشده

- از محیط های پیرامون مانند هوا برای انتقال استفاده می کنند.
- امواج رادیویی، امواج نوری





Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

پارامترهای زیرساخت فیزیکی (۲)

- مفهوم سیگنال
 - سیگنال یک انرژی الکترومغناطیس، نوری، رادیویی است که از رسانه های انتقال می تواند عبور نماید.
 - سیگنال نمادی از بیت های داده بر روی رسانه های انتقال است.
- انواع داده ها از لحاظ کمی
 - پیوسته (Continues)
 - بین ۲ مقدار غیراعشاری، تغییرات وجود دارد. مانند دما، وزن و ...
 - اعداد حقیقی
 - گسسته (Discrete)
 - بین ۲ مقدار غیر اعشاری تغییرات وجود ندارد. مانند تعداد افراد
 - اعداد طبیعی



Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei](https://www.instagram.com/shahabsafaei)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

پارامترهای زیرساخت فیزیکی (۳)

- انواع سیگنال از لحاظ ماهیت داده

□ آنالوگ (Analog)



Analog Signal

- جهت نمایش داده های پیوسته
- نمایش با شکل موج سینوسی

□ دیجیتال (Digital)



Digital Signal

- جهت نمایش داده های گسسته دودویی (Binary)

- نمایش با شکل پالس مربعی

□ انواع سیگنال از لحاظ شکل

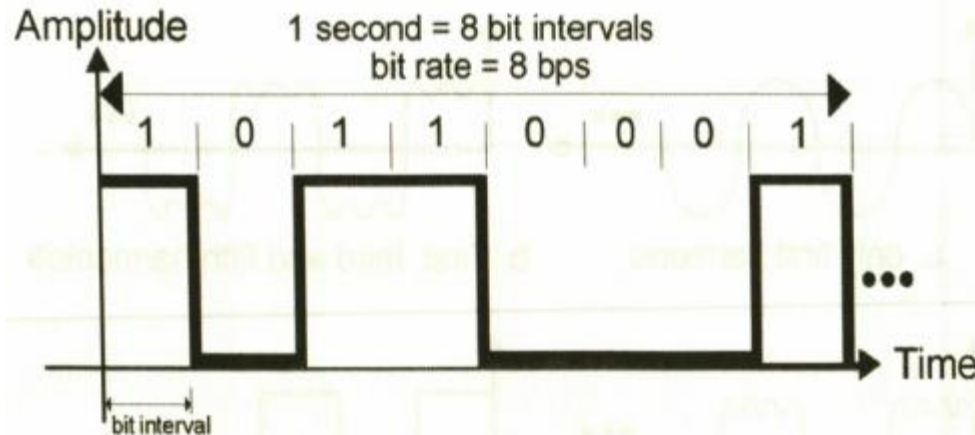
- تناوبی
- در بازه های زمانی مشخص شکل سیگنال تکرار می شود
- غیرتناوبی



Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

سیگنال های دیجیتال

- مشخصه های یک سیگنال دیجیتال
 - فاصله زمانی بیت (Bit Interval)
 - مدت زمان کلاک پالس که در این فاصله یک بیت نمایش داده می شود
 - نرخ بیت (Bit Rate)
 - تعداد فاصله زمانی در یک ثانیه





Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

سیگنال های آنالوگ

- مشخصه های سیگنال آنالوگ تناوبی ساده

□ دامنه (Amplitude)

- مقدار (ولتاژ) سیگنال در لحظه ای از زمان
- معمولاً واحد آن ولت است.

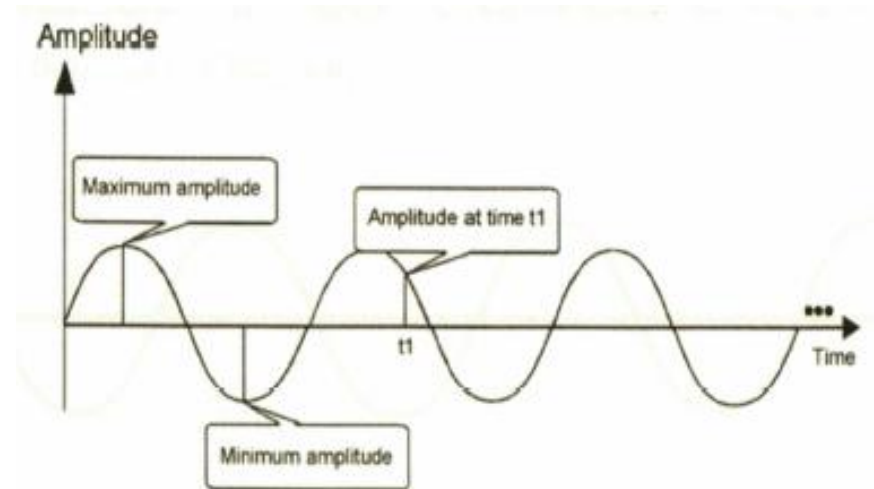
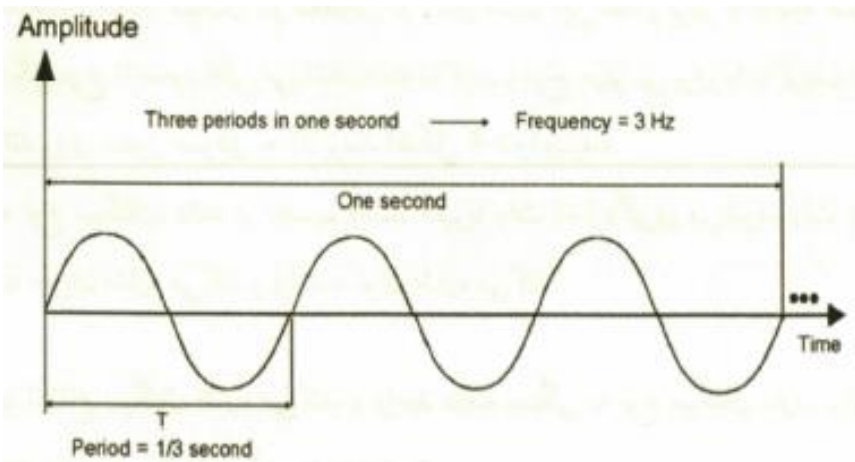
□ فرکانس (Frequency)

- تعداد تکرارسیکل کامل سیگنال در یک ثانیه که واحد آن هرتز است.
- دوره تناوب: فاصله زمانی یک سیکل کامل سیگنال
- فرکانس با دوره تناوب رابطه عکس دارد. $T=1/f$

□ فاز (Phase)

- اختلاف شروع یک سیگنال نسبت به سیگنال پایه که واحد آن درجه یا رادیان است.

مشخصه های سیگنال آنالوگ تناوبی ساده





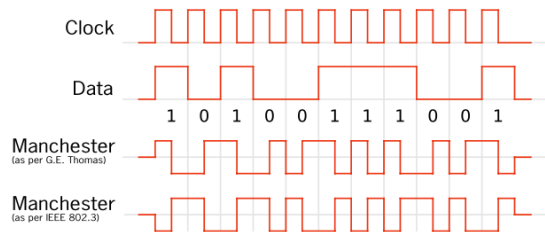
Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

کدگذاری و مدولاسیون

- نحوه نمایش داده ها توسط سیگنال

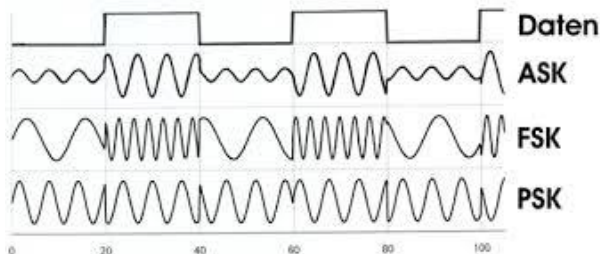
روش های کدگذاری (Digital-to-Digital)

- تفسیر داده های دیجیتال با استفاده از یک سیگنال دیجیتال
- مانند: روشهای تک قطبی، قطبی و ...
- استفاده در شبکه های کابلی



روش های مدولاسیون (Digital-to-Analog)

- تفسیر داده های دیجیتال با استفاده از تغییرات یک یا چند مولفه یک سیگنال
- تناوبی آنالوگ (سیگنال حامل) که به این نوع تبدیل اصطلاحاً Shift Keying می گویند.



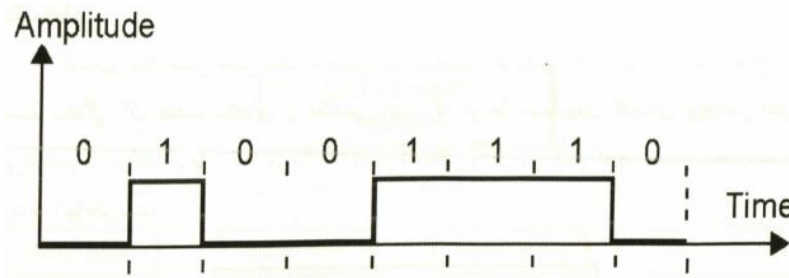
- مانند روشهای ASK، FSK، PSK و QAM
- استفاده در امواج



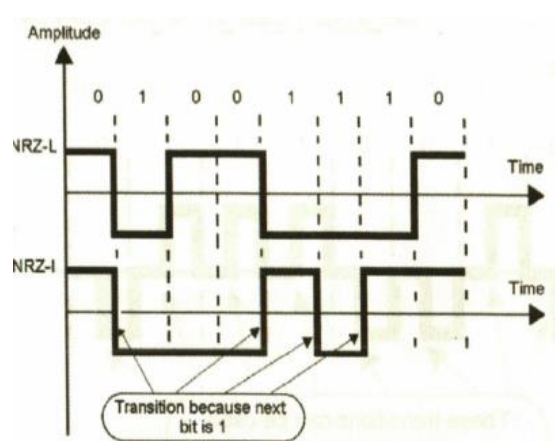
Video Title: *Network Physical Infrastructure*
 By: *Shahab Safaei*
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: [cibtrc](https://t.me/cibtrc)
 Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

روش های کدگذاری

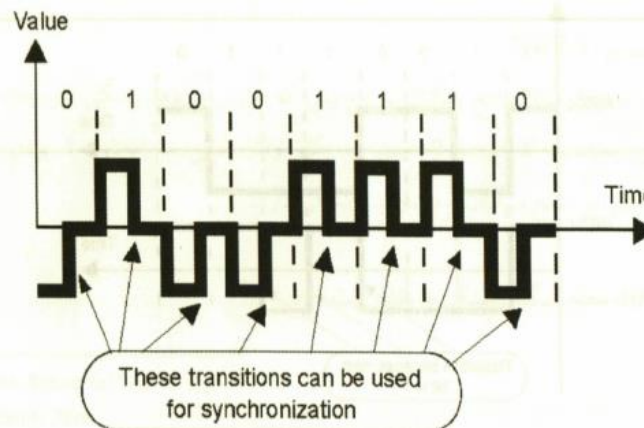
- مثالی از روش های مرسوم کدگذاری



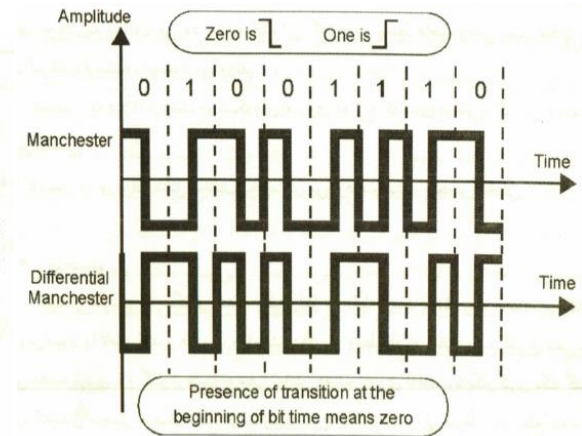
Unipolar



NRZ



RZ



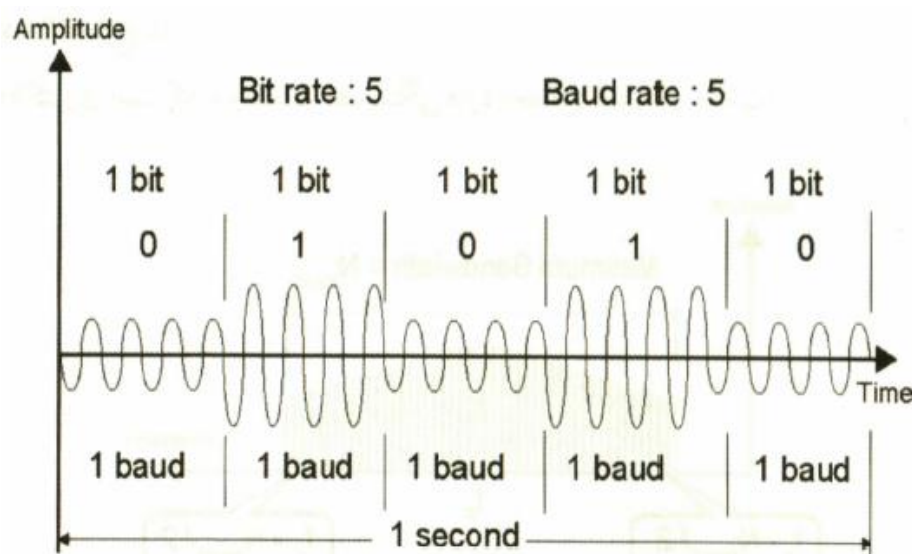
Manchester



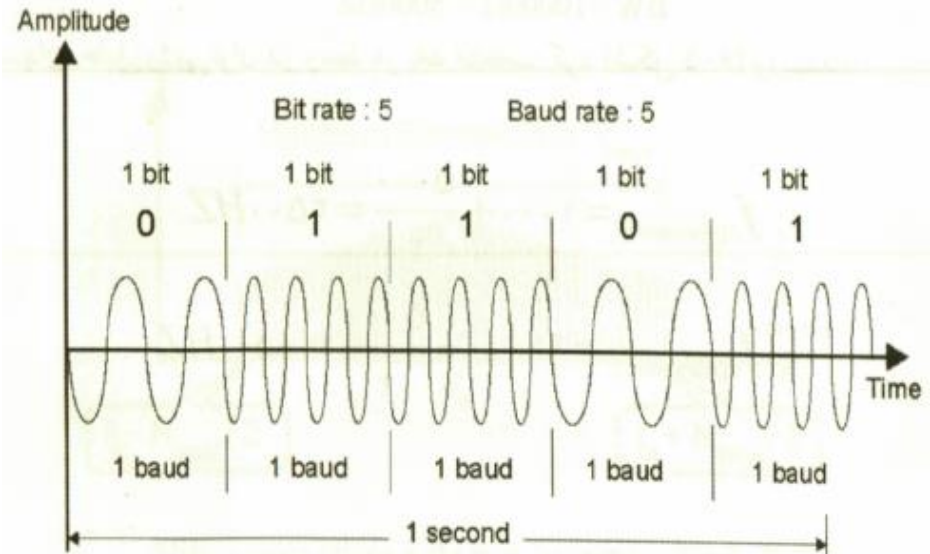
Video Title: *Network Physical Infrastructure*
 By: *Shahab Safaei*
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: [cibtrc](https://t.me/cibtrc)
 Instagram: [shahabsafaei](https://www.instagram.com/shahabsafaei)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

روش های مدولاسیون (۱)

- مثالی از روش های مدولاسیون دیجیتال به آنالوگ ASK و FSK



ASK



FSK



Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

روش های مدولاسیون (۲)

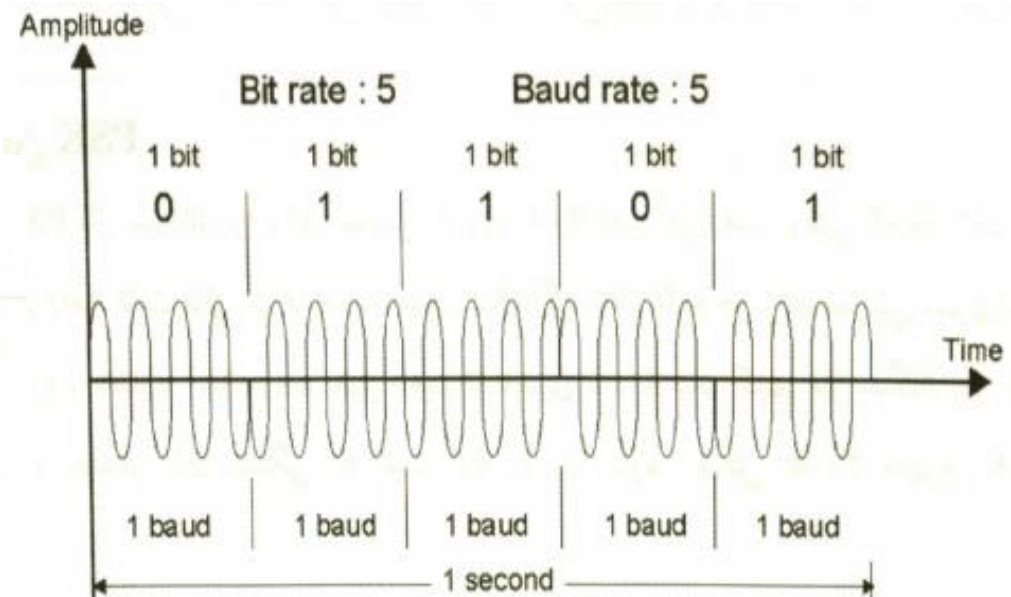
- مثالی از روش های مدولاسیون دیجیتال به آنالوگ PSK

Bit	Phase
0	0
1	180

Bits



Constellation diagram



1-PSK



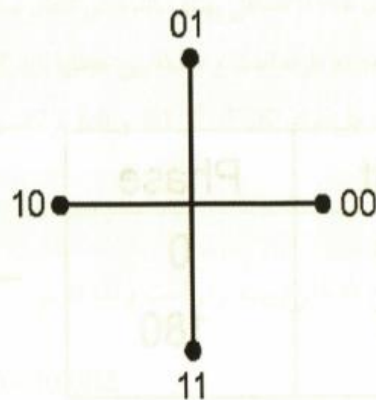
Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei](https://www.instagram.com/shahabsafaei)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

روش های مدولاسیون (۳)

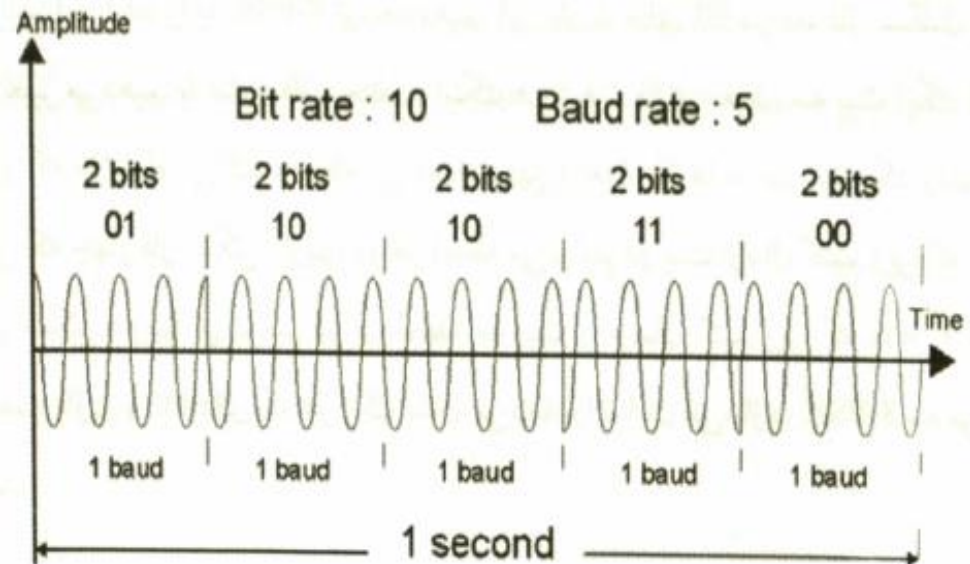
- مثالی از روش های مدولاسیون دیجیتال به آنالوگ PSK

Dibit	Phase
00	0
01	90
10	180
11	270

Dibit
(2 bits)



Constellation diagram



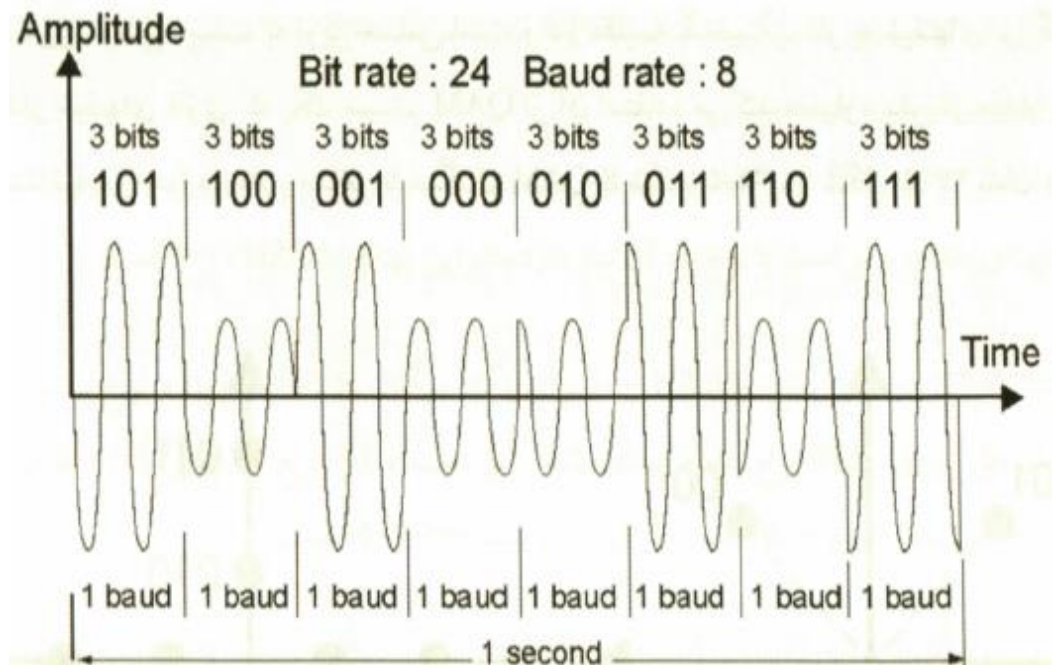
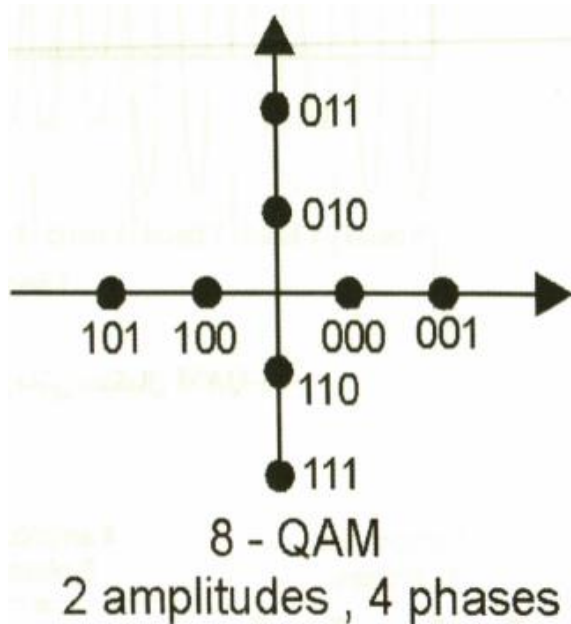
2-PSK



Video Title: *Network Physical Infrastructure*
 By: *Shahab Safaei*
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: [cibtrc](https://t.me/cibtrc)
 Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

روش های مدولاسیون (۴)

- مثالی از روش های مدولاسیون دیجیتال به آنالوگ QAM



QAM



Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei](https://www.instagram.com/shahabsafaei)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

روش های مدولاسیون (۵)

- معیارهای اندازه گیری کمی در مدولاسیون دیجیتال به آنالوگ

□ پهنای باند (Band Width)

- فاصله بین حداکثر تا حداقل مولفه فرکانسی در یک کانال آنالوگ که واحد آن هرتز است

□ نرخ بیت (Bit Rate)

- ظرفیت یا تعداد بیتی که در یک ثانیه از یک کانال انتقال عبور می نماید و واحد آن bps (bit per second) است.

□ نرخ باد (Baud Rate)

- فاصله زمانی تغییر مشخصه های سیگنال آنالوگ برای نماید یک یا چند بیت



Video Title: Network Physical Infrastructure
 By: Shahab Safaei
 Email: safaei.shx@gmail.com
 Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
 Instagram: [shahabsafaei](https://www.instagram.com/shahabsafaei)
 Teacher of Expert Computer Networks Courses

روش های مدولاسیون (۶)

• مقایسه روش های مدولاسیون دیجیتال به آنالوگ

- **ASK** نسبت به نویز حساس است، چون با تغییرات دامنه کار می کند و نویز بر روی دامنه تاثیرگذار است
- **FSK** نسبت به نویز نسبت به روش های دیگر مقاوم است چون با تغییرات فرکانس کار می کند ولی به پهنای باند بیشتری نیاز دارد.
- **PSK و QAM** چون با تغییرات فاز کار می کنند نسبت به روش های دیگر در یک پهنای باند ثابت می توانند تعداد بیت بیشتری را در هر باد انتقال دهد، در نتیجه نرخ بیت بیشتری دارند.

مدهای ارتباط در یک کانال انتقال (۱)

- یک طرفه (Simplex)
 - کل پهنای باند کانال در اختیار یک سمت ارتباط است که نقش فرستنده دارد.
 - مانند ارسال اطلاعات از شبکه های تلویزیونی
- نیمه دو طرفه یا دو طرفه غیر همزمان (Half Duplex)
 - کل پهنای باند کانال بصورت نوبتی در اختیار هر سمت ارتباط قرار می گیرد.
 - مانند بیسیم های واکی تاکی
- دو طرفه کامل یا همزمان (Baud Rate)
 - کل پهنای باند کانال برای هر سمت ارتباط نصف می شود و بصورت همزمان استفاده می شود.
 - مانند سیستم تلفن

مدهای ارتباط در یک کانال انتقال (۲)

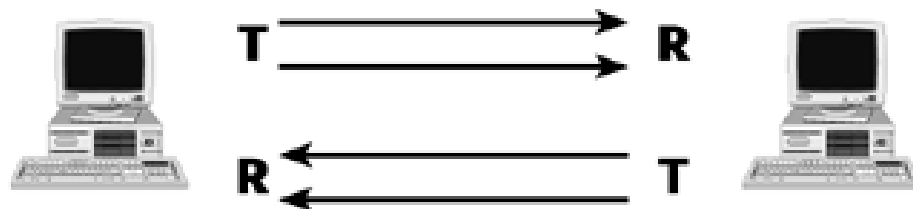
Simplex



**Half-duplex
(2-wire circuit)**



**Full-duplex
(4-wire circuit)**





Video Title: Network Physical Infrastructure
By: Shahab Safaei
Email: safaei.shx@gmail.com
Web Site: cibtrc.com, Telegram Channel: cibtrc
Instagram: [shahabsafaei.ir](https://www.instagram.com/shahabsafaei.ir)
Teacher of Expert Computer Networks Courses

فعالیت های تحقیقاتی

- مفاهیم زیر را بررسی نمایید:

- انواع تاخیر

- انواع سرعت رسانه های انتقال

- انواع دسته بندی های رسانه های انتقال را از لحاظ پارامترهای زیر بررسی و مقایسه نمایید:

- حداکثر مسافت قابل پشتیبانی

- ماکزیمم نرخ بیت

- مقاومت در برابر نویز

