

انتقال داده پائیز ۱۳۹۹

مقدمه

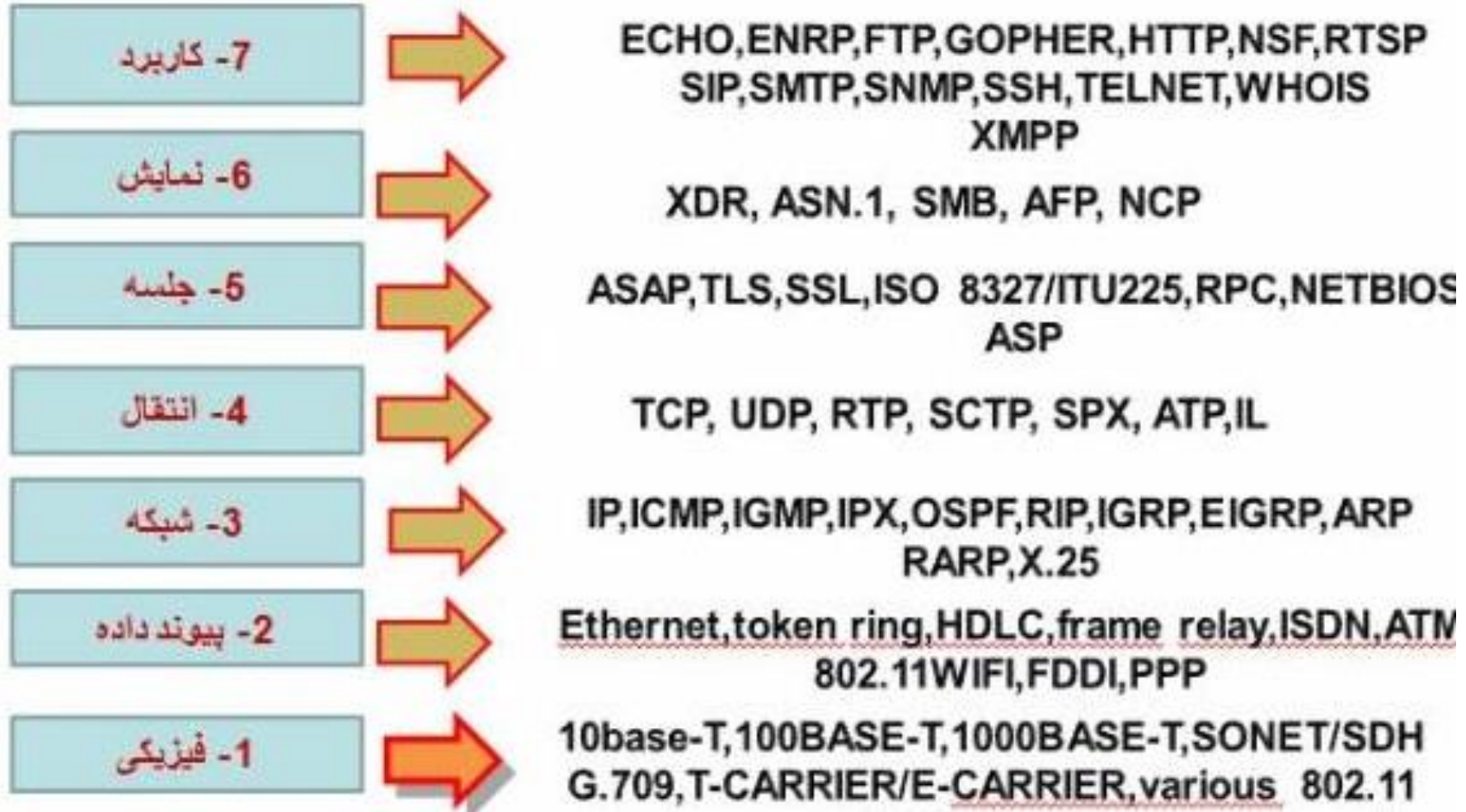
مطالب درس:

- مقدمه
 - محیط‌های انتقال
 - کدگذاری اطلاعات
 - استانداردهای واسط
 - مالتی پلکس
 - کنترل خطوط ارتباطی
 - تشخیص و تصحیح خطا
- اسلایدهای درس در سامانه سامیاد.
- تکالیف و ارائه کلاسی ۵
 - میان‌ترم ۵
 - پایان‌ترم ۱۰
 - مجموع ۲۰**
- ملاک اسلایدهای (جزوه) کلاس.

مقدمه

هفت لایه شبکه.

تاکید بر روی دو لایه پایین شبکه.



اجزاء یک مدل ارتباطی

:Source

داده‌هایی که باید ارسال شوند را تولید می‌کند. (کامپیوتر مبدا).

:Transmitter

داده‌ها را به سیگنال‌های قابل انتقال تبدیل می‌کند. (ارسال کننده: مودم).

:Transmission System

سیگنال‌ها را حمل می‌کند. (محیط انتقال).

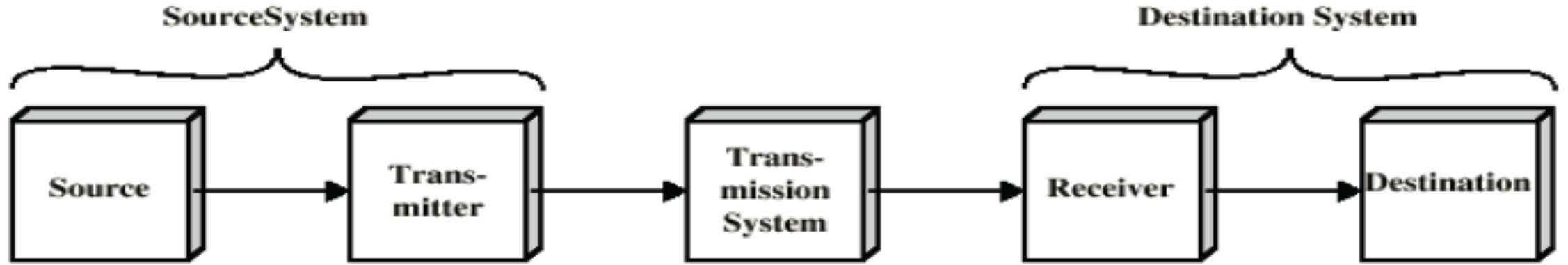
:Receiver

سیگنال‌های دریافت شده را به داده تبدیل می‌کند. (گیرنده: مودم).

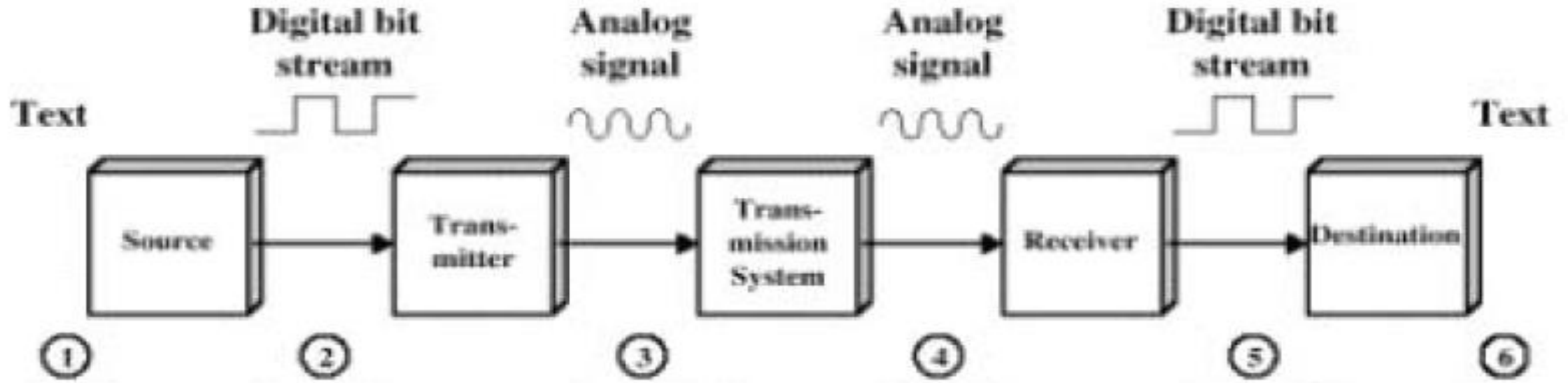
:Destination

داده‌های رسیده را دریافت می‌کند. (کامپیوتر مقصد).

اجزاء یک مدل ارتباطی



اجزاء یک مدل ارتباطی



داده

سیگنال

داده

اجزاء یک مدل ارتباطی

انواع دستگاه‌های انتقال:

:Transmitter

دستگاهی است که داده را به سیگنال‌های قابل انتقال تبدیل می‌کند .

:Receiver

دستگاهی است که سیگنال‌های دریافت شده را به داده قابل فهم برای سیستم تبدیل می‌کند.

:Medium

به محیط انتقال گفته می‌شود و به دو دسته تقسیم می‌گردند:

:Guided Medium (a)

فیبر نوری یک مثال از محیط‌های هدایت‌شده است.

:Unguided Medium (b)

آنتن یک مثال از محیط‌های غیرهدایت‌شده است.

اجزاء یک مدل ارتباطی

توپولوژی‌های انتقال:

Point to Point

این نوع ارتباط به صورت نقطه به نقطه ایجاد می‌گردد و به دو صورت پیاده‌سازی می‌گردد:

Direct Link (a)

در این روش هیچ دیوایس واسطه‌ای بین فرستنده و گیرنده وجود ندارد.

Only two Devices Share Link (b)

در این روش فقط دو دیوایس می‌توانند به هم وصل شوند.

Multi Point

در این روش بیشتر از دو دیوایس می‌توانند با هم ارتباط همزمان داشته باشند.

اجزاء یک مدل ارتباطی

محیط‌های انتقال:

Simplex:

به ارتباط‌هایی گفته می‌شود که کاملاً ساده بوده و انتقال کاملاً یک طرفه هستند مانند تلویزیون.

Half Duplex:

در این ارتباط انتقال به صورت دوطرفه است ولی امکان انتقال همزمان بین آن دو نیست مانند بی‌سیم پلیس.

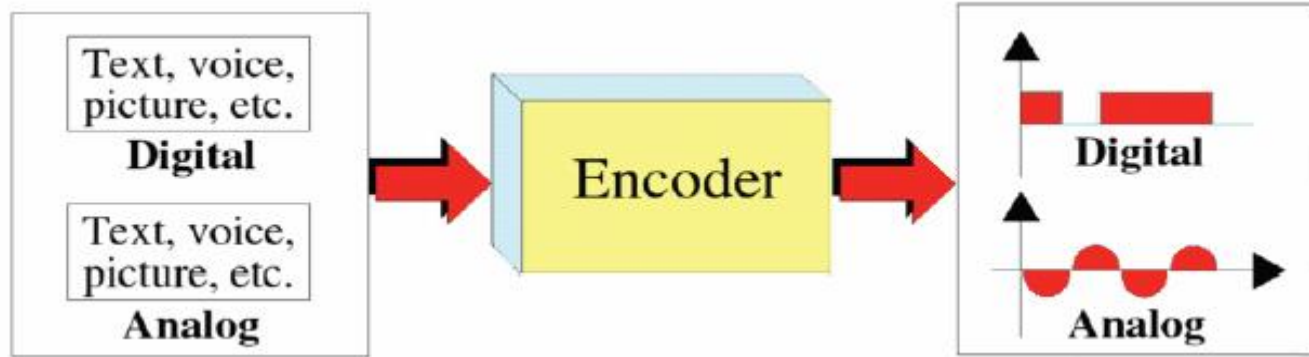
Full Duplex:

این انتقال مانند Half Duplex است با این تفاوت که امکان همزمانی انتقال بین فرستنده و گیرنده وجود دارد مانند تلفن.

در دستگاه تلفن عادی معمولاً دو طرف در حال مکالمه با هم صحبت نمی‌کنند زیرا که سیگنال‌ها روی هم می‌افتد!

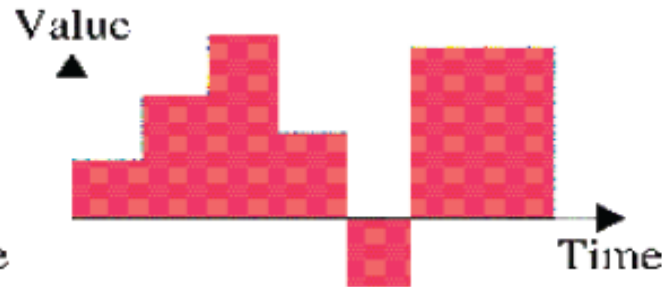
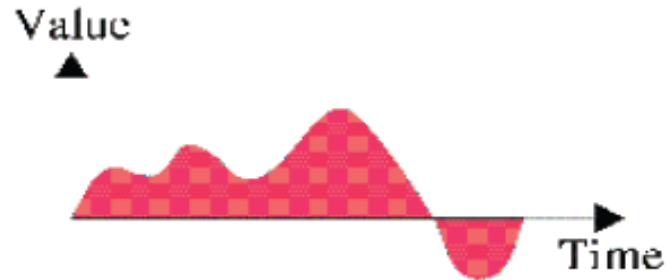
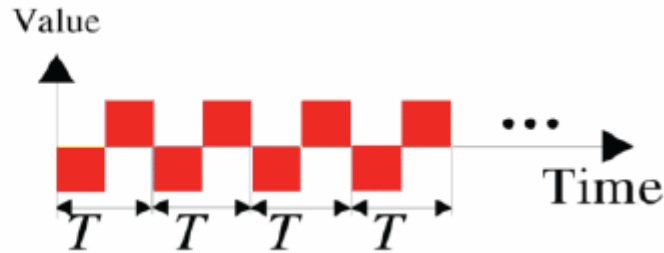
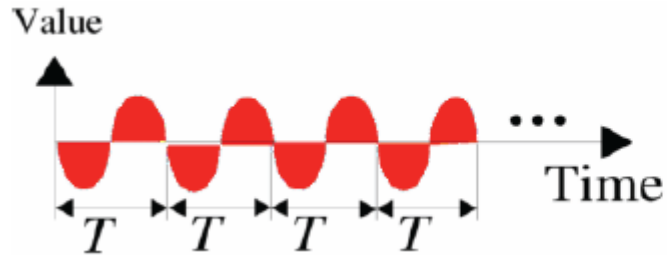
در واقع در Full Duplex پهنای باند دو قسمت می‌شود ولی در Half Duplex اینطور نیست.

انواع سیگنال



۱ - گسسته : دیجیتال

۲ - پیوسته : آنالوگ



۱ - تناوبی

۲ - غیر تناوبی

انتقال سیگنال

نکته : انتقال موفق اطلاعات به دو عامل بعدی بستگی دارد:

۱- کیفیت سیگنال و

۲- کیفیت محیط ارتباطی.

مهم‌ترین عامل محدود کننده در انتقال اطلاعات **نویز** است .

نویز: هر سیگنال **ناشناخته** در سیستم نویز نامیده می‌شود.

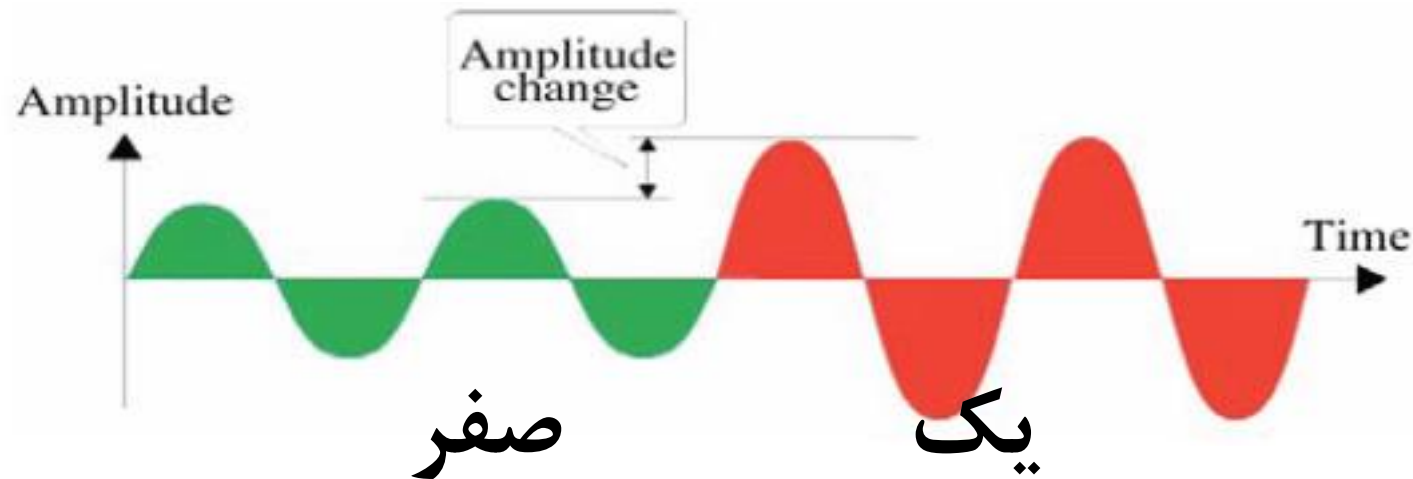
موج یا سیگنال سینوسی

سیگنال پایه موج سینوسی است و یک موج سینوسی دارای سه پارامتر است:

۱. دامنه:

عبارت است از ماکزیمم و مینیمم پیک موج سینوسی و براساس واحد ولت اندازه گیری می شود. در شکل نمونه ای از انتقال داده براساس **تغییرات دامنه** را مشاهده می کنید .

در مدولاسیون AM از این روش استفاده می شود. در این مدولاسیون همواره فرکانس و فاز سیگنال ثابت است.



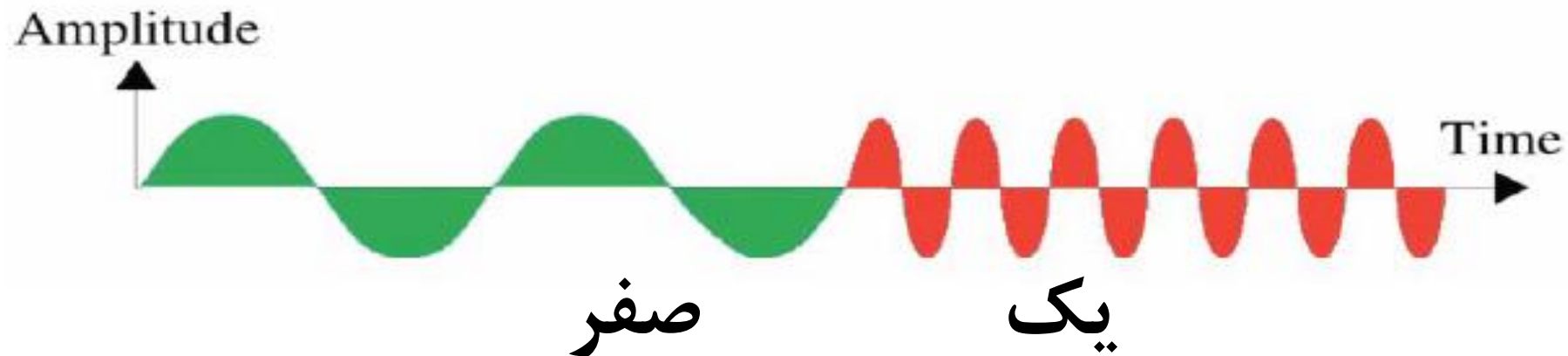
موج یا سیگنال سینوسی

یک موج سینوسی دارای سه پارامتر است:

۲- فرکانس:

به نرخ تغییر سیگنال در واحد زمان گفته می‌شود. واحد آن هرتز می‌باشد و با حرف f نمایش داده می‌شود. هر دوره یا پریود عبارت است از مدت زمان لازم برای هر تکرار و با $T = 1/f$ نمایش داده می‌شود.

نمونه‌ای از انتقال داده به کمک **تغییرات فرکانس** را مشاهده می‌کنید. در مدولاسیون FM از این روش استفاده می‌شود. در این نوع مدولاسیون دامنه و فاز ثابت است

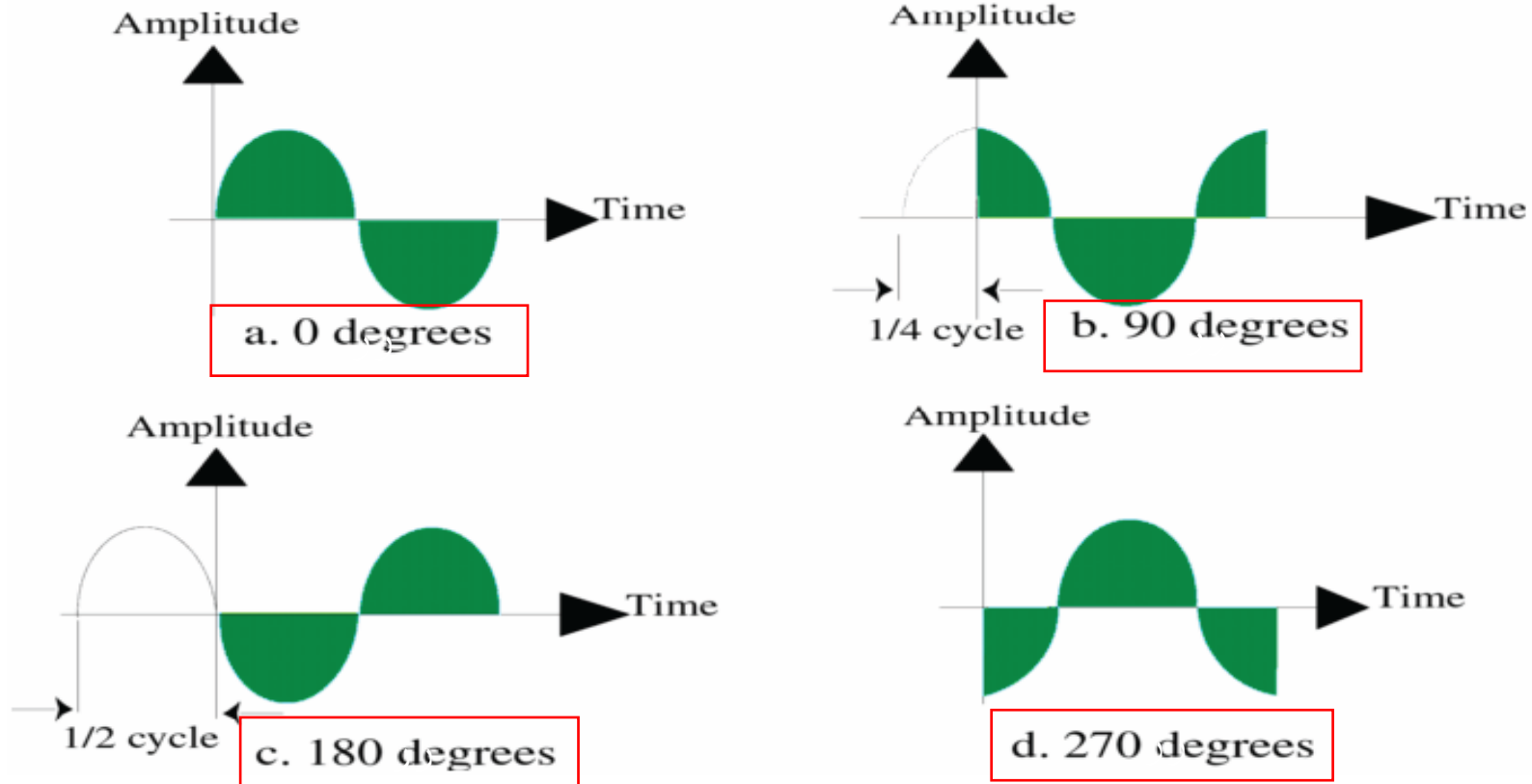


موج یا سیگنال سینوسی

یک موج سینوسی دارای سه پارامتر است:

۳- فاز:

به موقعیت نسبی موج نسبت به زمان گفته می‌شود به عنوان مثال:



موج یا سیگنال سینوسی

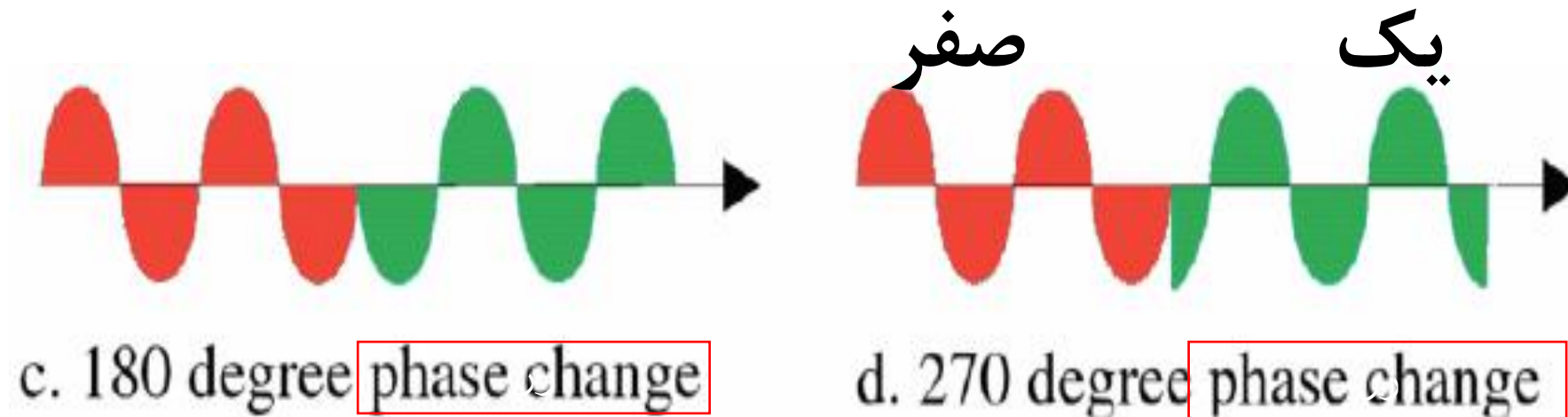
یک موج سینوسی دارای سه پارامتر است:

۳ - فاز:

نمونه ای از انتقال داده به روش **تغییرات فازی**:

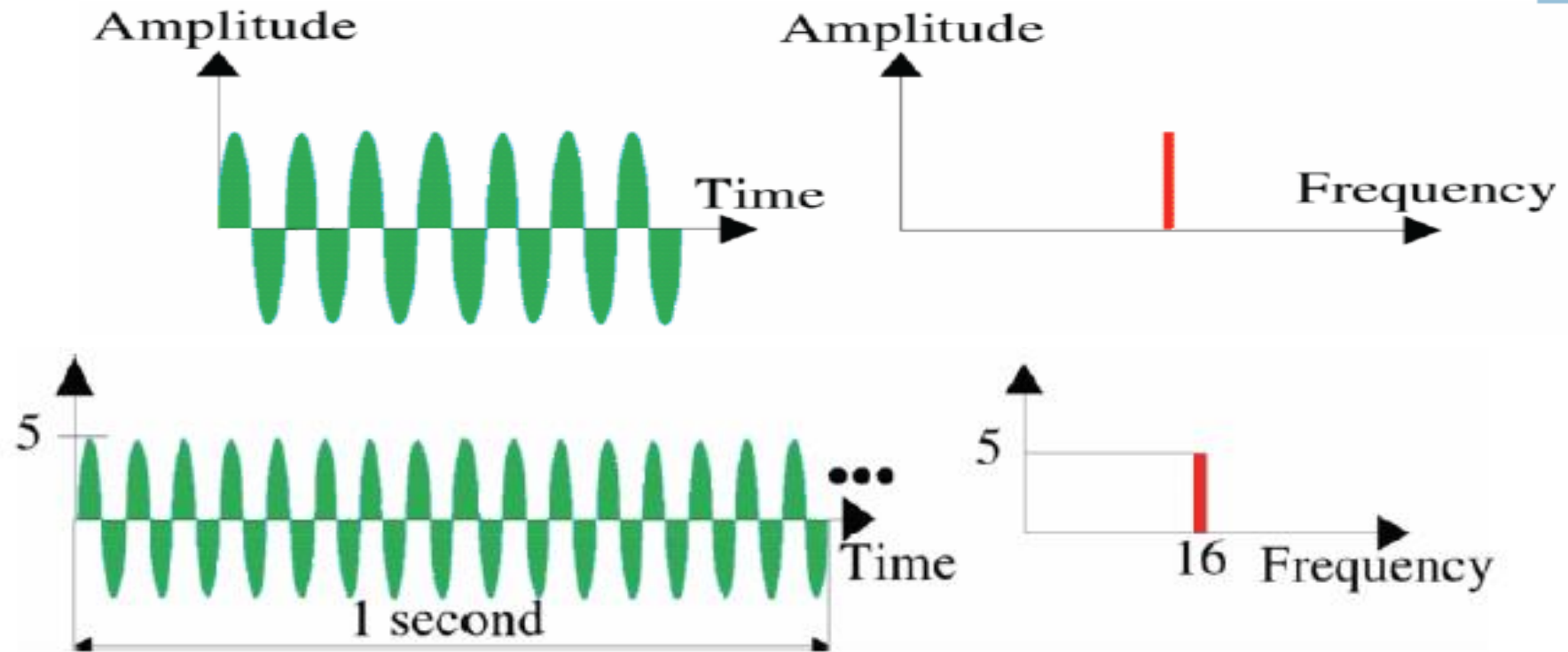
استفاده از این روش نسبت به دو روش قبل **مشکل تر** است.

با ترکیب روش‌ها (تغییرات دامنه، فرکانس و فاز) این امکان است که حجم داده بالاتری را در واحد زمان منتقل کنیم.



موج یا سیگنال سینوسی

امواج را می‌توان در دو حوزه فرکانس و زمان بررسی کرد. در این صورت، نمایش سیگنال در هر یک از این دو حوزه به صورت زیر خواهد بود:



زمان

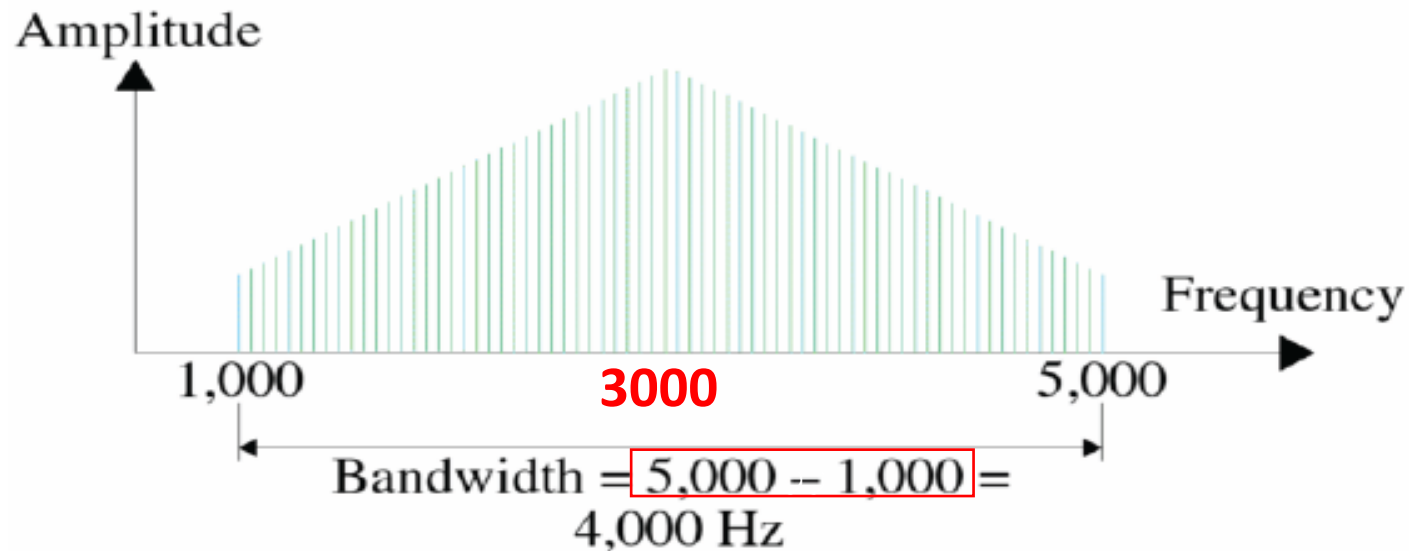
فرکانس

چند مفهوم

پهنای باند (Band Width):

حداقل و حداکثر فرکانسی که محیط می‌تواند، عبور دهد. در نمودار زیر، در فرکانس ۳۰۰۰ هرتز، محیط بهترین کیفیت را دارا است و بنابراین بالاترین پهنای باند را در اختیار فرستنده و گیرنده قرار می‌دهد ولی در نقاط دیگر کم‌کم توانایی محیط در انتقال داده کم‌شده و بنابراین پهنای باند افت می‌کند.

اگر سیگنالی با فرکانس خارج از پهنای باند ارسال شود در آن صورت درست ارسال نشده و در گیرنده تخریب می‌گردد.

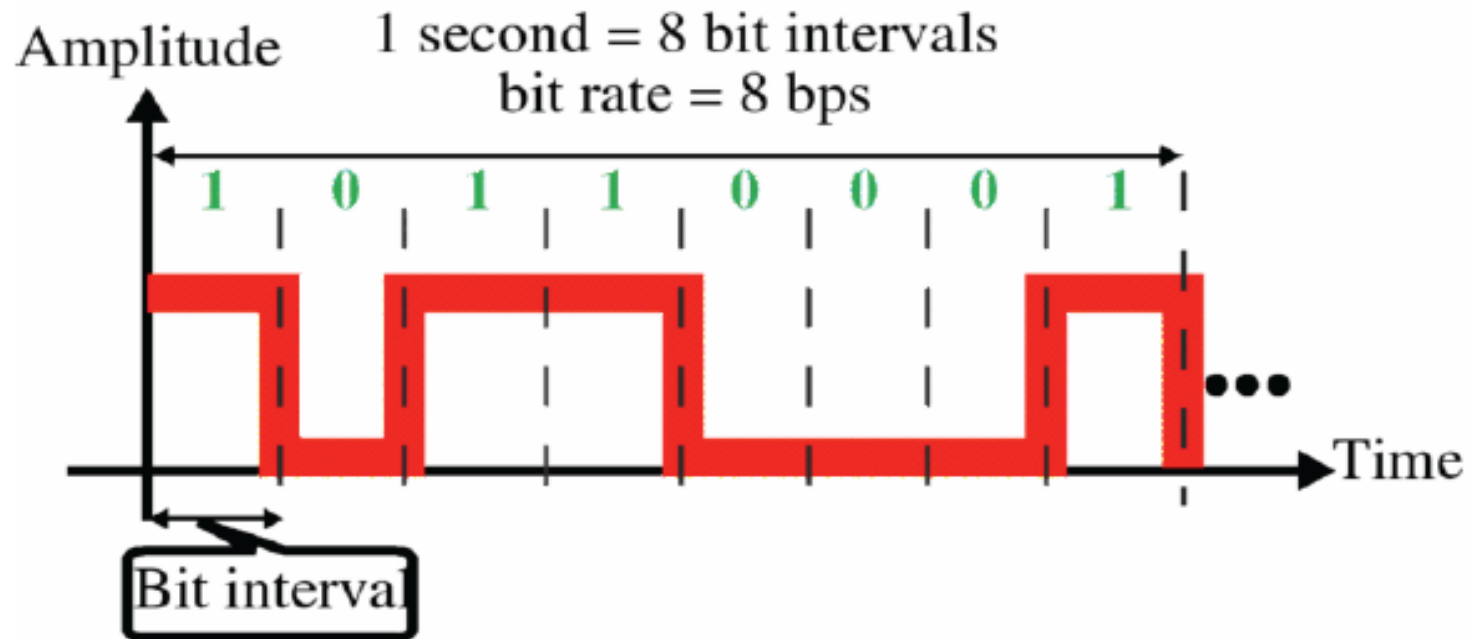


چند مفهوم

نرخ انتقال بیت (Bit Rate & Bit Interval):

BitRate نرخ انتقال بیت در ثانیه است که با واحد (Bit Per Second) bps بیان میگردد.

Bit Interval همانطور که در شکل زیر مشاهده میکنید به مدت زمان ثابت ماندن سطح فرکانس دیجیتال برای تشخیص صفر یا یک بودن سیگنال گفته میشود.



چند مفهوم

نویز:

نویز عبارت است از سیگنال‌های اضافه‌ای که بر روی سیگنال اصلی در مسیر بین فرستنده و گیرنده قرار می‌گیرند.

نویزی که بر روی سیگنال‌ها می‌افتد به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

۱ - Thermal یا نویز حرارتی: بر اثر حرارتی است که الکترون ضمن حرکت ایجاد می‌کند. میزان این نویز در همه جا یکسان است و به نویز سفید شناخته می‌شود و از رابطه محاسبه می‌شود:

$$N = K \cdot T \cdot W$$

N : توان نویز حرارتی بر حسب وات بر هرتز

K : ثابت بولتس من

T : درجه حرارت بر حسب کلوین

W : پهنای باند بر حسب هرتز

چند مفهوم

ادامه انواع نویز:

۲ - Inter Modulation: که ضمن حرکت سیگنال‌ها در محیط، جمع و تفریق سیگنال‌ها هم بطور ناخواسته رخ می‌دهد که باعث ایجاد این گونه نویزها می‌شوند.

۳ - Cross Talk: وقتی جریان از سیم عبور می‌کند میدان مغناطیسی بوجود می‌آورد بنابراین زمانی که دو سیم کنار یکدیگر قرار بگیرند موج قوی‌تر بر روی موج ضعیف‌تر اثر می‌گذارد و اصطلاحاً سوار موج ضعیف‌تر می‌شود که به این تاثیر امواج بر یکدیگر نویز Cross Talk گفته می‌شود.

۴ - Impulse: یا ضربه، به یک پالس ناخواسته گفته می‌شود که به یکباره در سیستم ایجاد می‌گردد و دارای دامنه بلندی است. این نویز دارای یک عامل خارجی است و از ویژگی‌های آن دامنه بسیار بزرگ و مدت زمان بسیار کوتاه، است.

چند مفهوم

ظرفیت کانال:

ظرفیت کانال، اگر نویز نداشته باشد ماکزیمم داده‌ای است که می‌تواند از محیط عبور کند و طبق قانون نایکوئیست محاسبه می‌گردد:

$$C = 2 * w * \text{Log}_2(m)$$

تعداد علائم (برای باینری برابر با ۲) : m

پهنای باند کانال : w

ظرفیت یا نرخ ماکزیمم انتقال داده : C

ولی اگر محیط نویز داشته باشد طبق رابطه بعدی محاسبه می‌شود:

$$C = w * \text{Log}_2 (1+S/N)$$

S/N : نسبت توان سیگنال به توان نویز است و به صورت دسیبل بیان می‌شود و به صورت زیر قابل محاسبه یا تبدیل است.

$$(S/N)_{db} = 10 \text{Log}_{10}(S/N)$$

هرچه مقدار S/N بیشتر باشد جداکردن نویز و سیگنال در گیرنده راحت‌تر است.

چند مفهوم

مثال: فرض کنید با مودمی، سیگنال انتقال داده شود. چنانچه نسبت سیگنال به نویز برابر 30db باشد آنگاه ماکزیمم انتقال داده چقدر است؟
همچنین $W = 4\text{KHz}$ باشد.

$$(S/N)\text{db} = 10 \text{Log}_{10}(S/N) \longrightarrow 30 = 10 \text{Log}_{10}(S/N)$$

$$\longrightarrow \text{Log}_{10}(S/N)=3 \longrightarrow S/N = 1000$$

$$C = W * \text{Log}_2(1+S/N) = 4 \text{Log}_2(1+1000) = 30\text{Kbps}$$