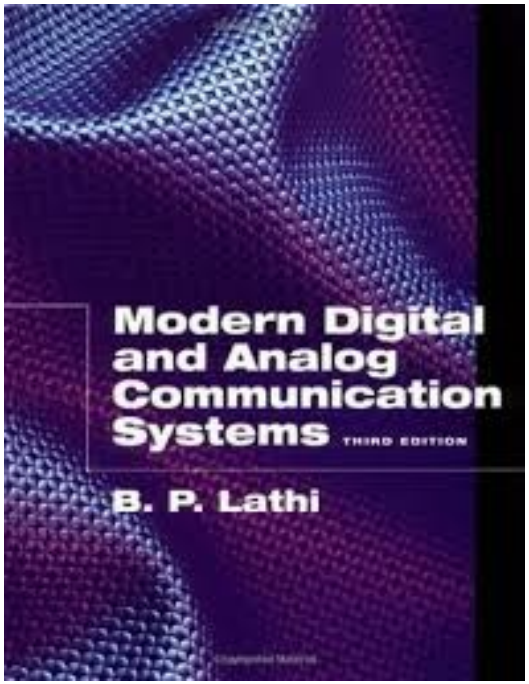
بسم الله الرحمن الرحيم

مراجع درس

مرجع اصلی:

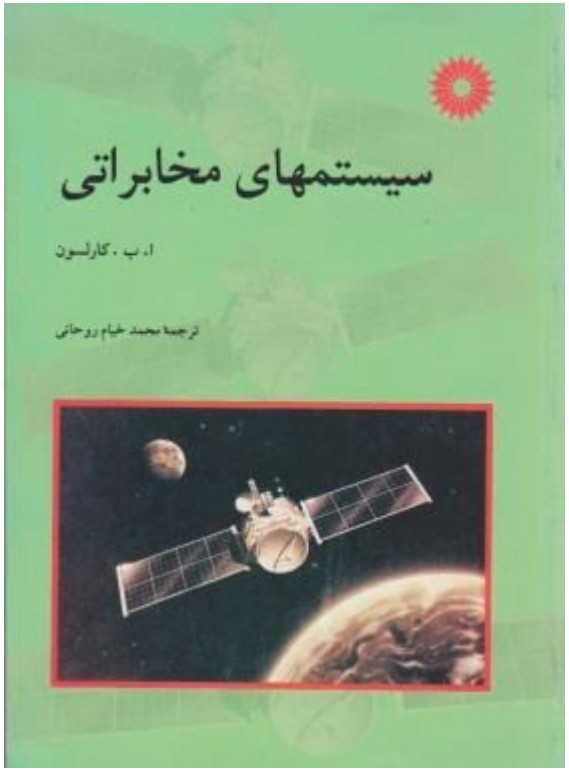
Modern Digital and Analog Communication Systems
Third Edition
P. B. Lathi



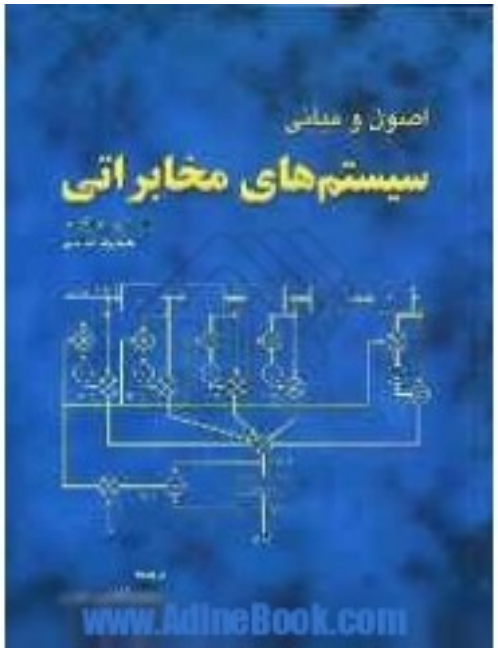
فایل pdf در ftp دانشگاه (مرکز دانلود) قرار می‌گیرد.

مراجع دیگر

۲) سیستمهای مخابراتی
آ. ب. کارلسون
ترجمه محمد خیام روحانی یا ...
مرکز نشر دانشگاهی یا ...



۳) اصول و مبانی سیستمهای مخابراتی
جان پراکیس – مسعود صالحی



محتوی درس

فصل اول: مقدمه و معرفی

- اجزای سیستمهای مخابراتی
- مخابرات آنالوگ و مخابرات دیجیتال

فصل دوم: سیگنالها و فضای سیگنال

معرفی سیگنالهای مهم و تقسیم‌بندی آن‌ها – نمایش سری فوریه سیگنال‌های متناوب

فصل سوم: تحلیل و انتقال سیگنال

یادآوری تبدیل فوریه و خواص آن
انتقال سیگنال از طریق یک سیستم خطی
فیلتر کردن و اعوجاج و ...

فصل چهارم: مدولاسیون و دمدولاسیون دامنه

فصل پنجم: مدولاسیون و دمدولاسیون زاویه

فصل ششم: نمونه برداری و تبدیل آنالوگ به دیجیتال

فصل هفتم: اصول انتقال داده دیجیتال

وبلاگ شخصی نیما انزابی نژاد

http://nima-anzabi.blog.ir/

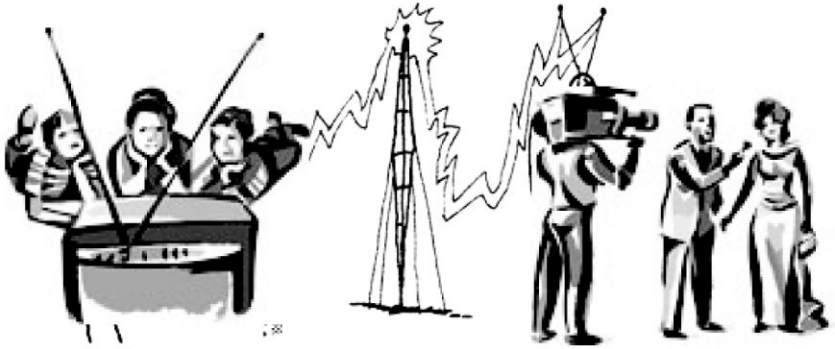
http://nima-anzabi.blog.ir/rss/

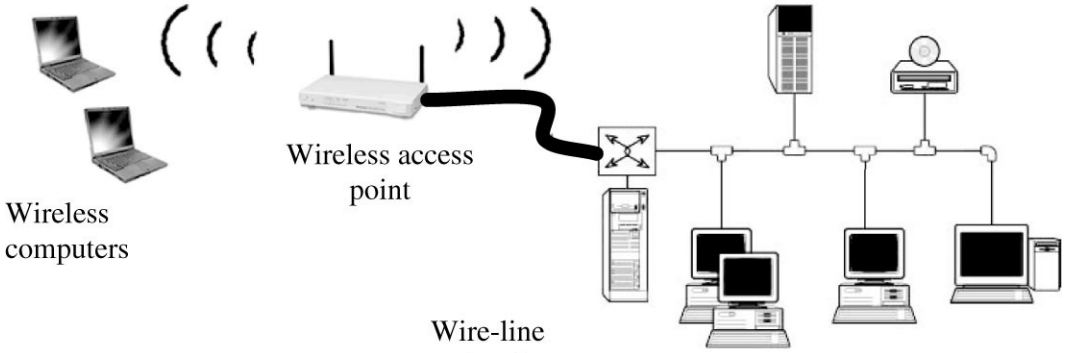
ایمیل:

nimaanzabinezhad@gmail.com

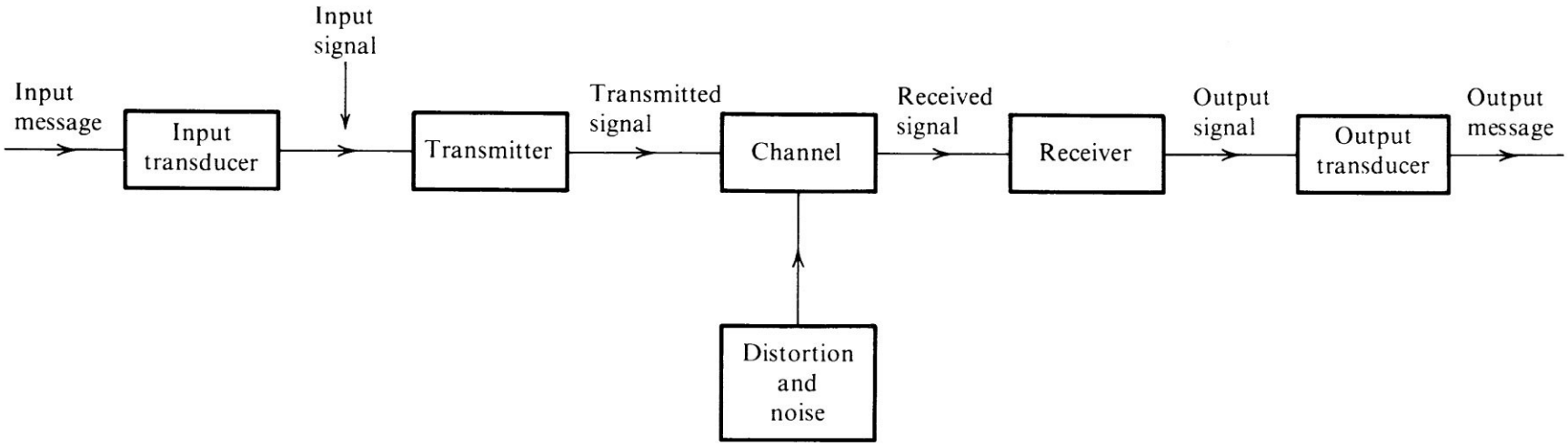
nima.anzabi@qiet.ac.ir

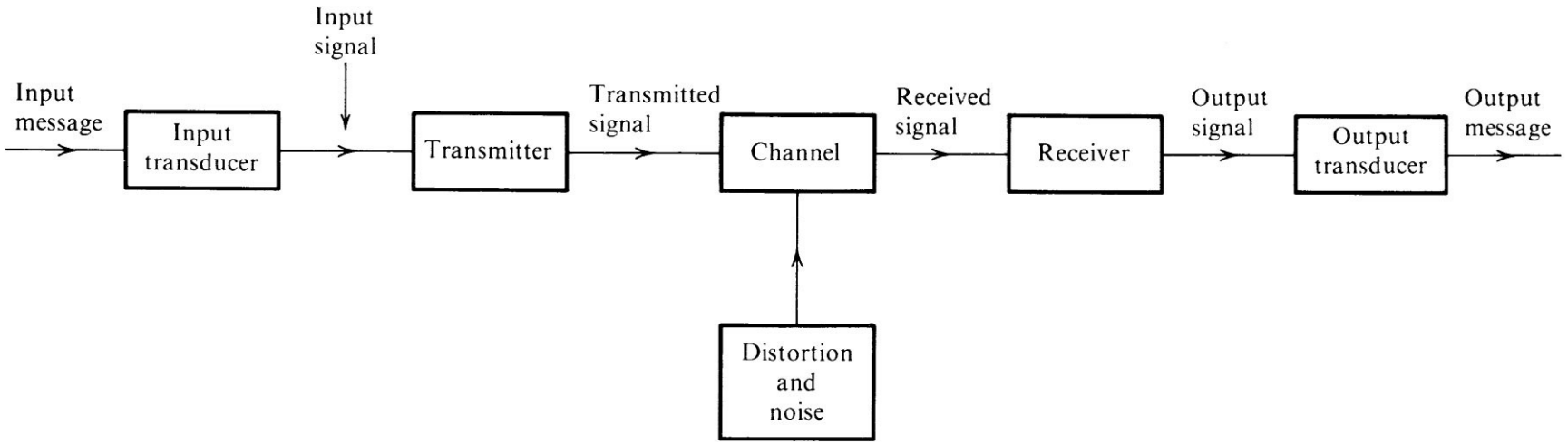
فصل اول: مقدمه و معرفی




Wireless access point
Wireless computers
Wire-line network

نمایش بلوک دیاگرامی یک سیستم مخابراتی نوعی

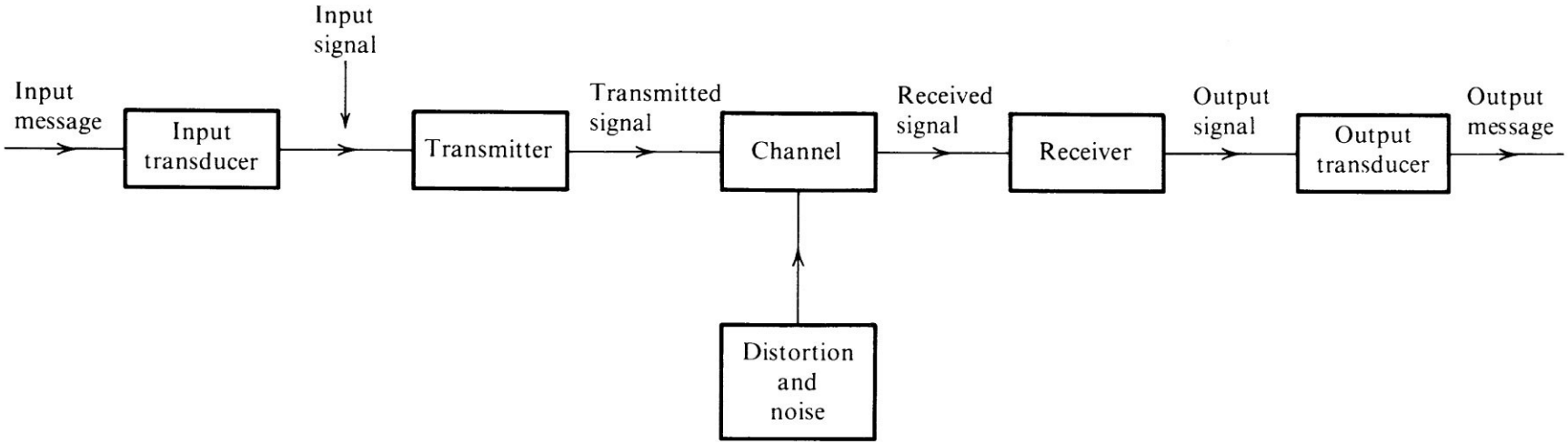




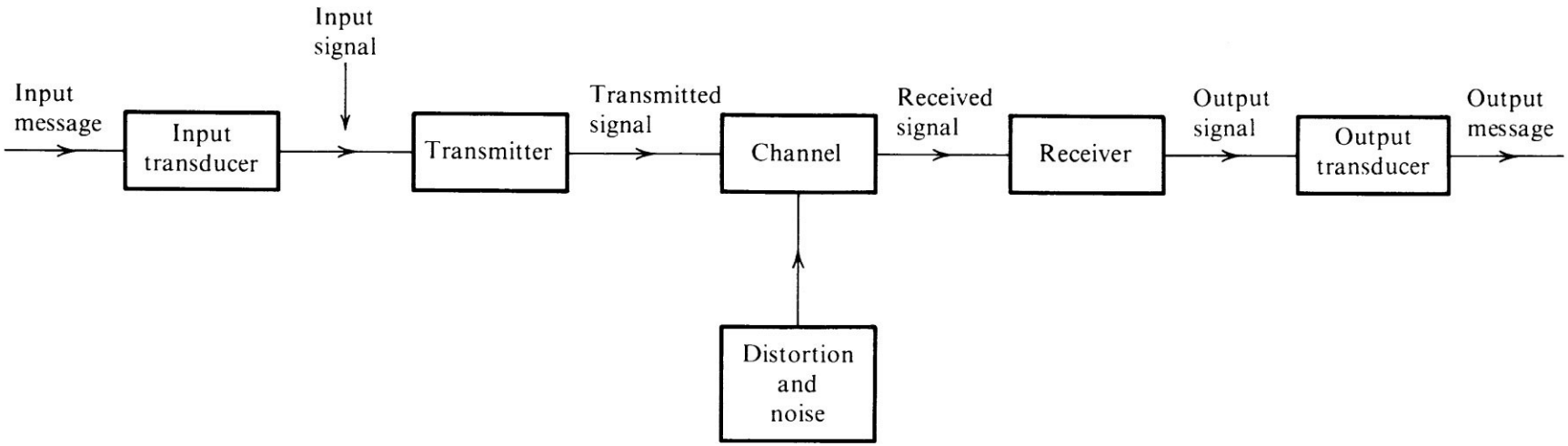
اجزای تشکیل‌دهنده:

- منبع (source): پیغام (message) یا داده (data) را تولید می‌کند. مثل صدا یا تصویر یا متن یک ایمیل.
- مبدل ورودی (input transducer): اگر پیغام یا داده ماهیت غیر الکتریکی داشته باشند، در مبدل ورودی به یک شکل موج الکتریکی تبدیل می‌شوند: سیگنال پیغام یا سیگنال باند پایه (baseband signal)

  میکروفون، صفحه‌کلید کامپیوتر



- فرستنده (transmitter): سیگنال باند پایه را برای ارسال مناسب و کارا، آماده می‌کند:
  - مبدل آنالوگ به دیجیتال (A/D converter)
  - کدگذار (encoder)
  - مدولاتور



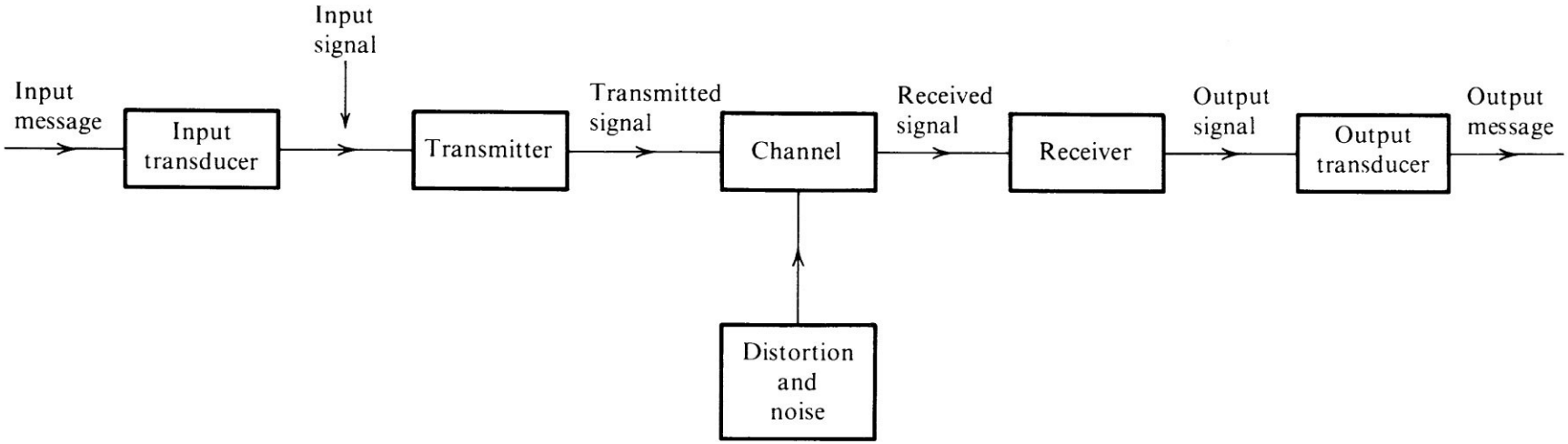
- کانال: محیط انتقال دهنده سیگنال الکتریکی ارسالی است. مثل: جفت سیم تلفن یا DSL، کابل کواکسیال یا لینک‌های رادیویی
  - تضعیف سیگنال: هر چه طول مسیر بیشتر باشد، تضعیف بیشتر است.
  - اعوجاج (distortion):

    بهره کانال وابسته به فرکانس

    انتقال فاز سیگنال وابسته به فرکانس

    تأثیر مسیرهای مختلف انتقال

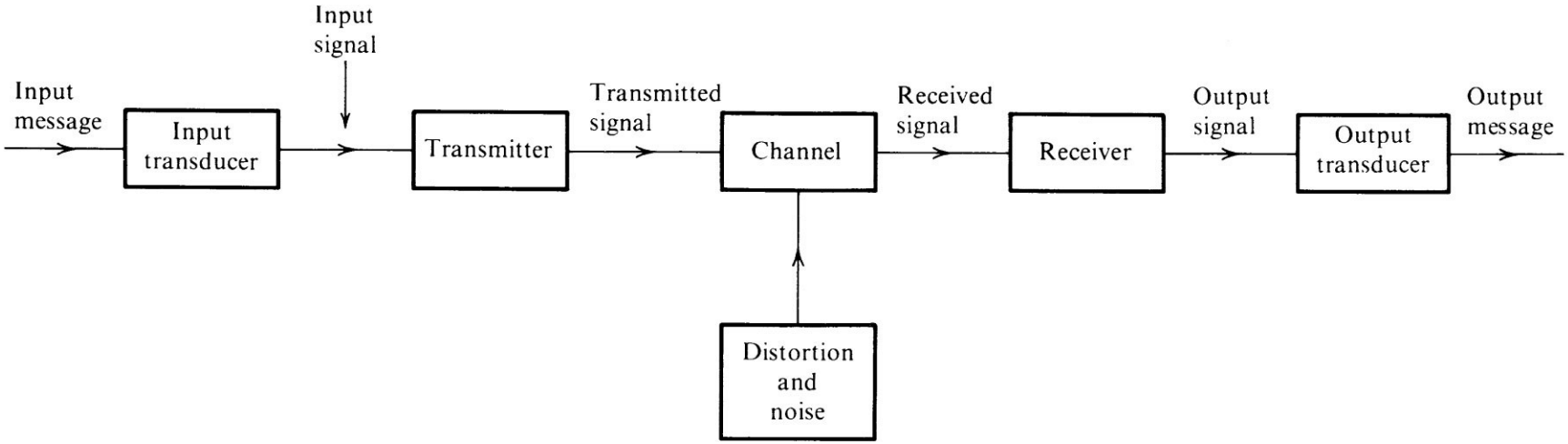
    اعوجاج غیر خطی در نتیجه تضعیف متغیر با دامنه



ـ نویز: تداخل‌ها ناخواسته در طول مسیر

- از منابع داخلی (خود سیستم)
- از منابع خارجی

نویز یکی از اصلی‌ترین عوامل محدود کننده نرخ انتقال است.



- گیرنده: سیگنال دریافتی را بازپردازش می‌کند.
  معکوس تغییرات انجام شده در فرستنده
  حذف اعوجاجات کانال
- مبدل خروجی: سیگنال الکتریکی را به جنس اصلی اش تبدیل می‌کند.

پیغام آنالوگ، پیغام دیجیتال

پیغام دیجیتال: ترکیبی است از تعداد متناهی سمبل.
مثلاً متن انگلیسی: ۲۶ حرف، ۱۰ رقم، تعداد مشخصی علایم (با کدگذاری ASCII با ۱۲۸ سمبل هر متن انگلیسی را می‌توان نشان داد)
کدهای مورس، نتهای موسیقی(نه اصوات موسیقی)
تعداد سمبل‌ها: M پیغام دیجیتال M تایی (M-ary)
کدهای مورس: خط و نقطه (دوتایی یا binary)

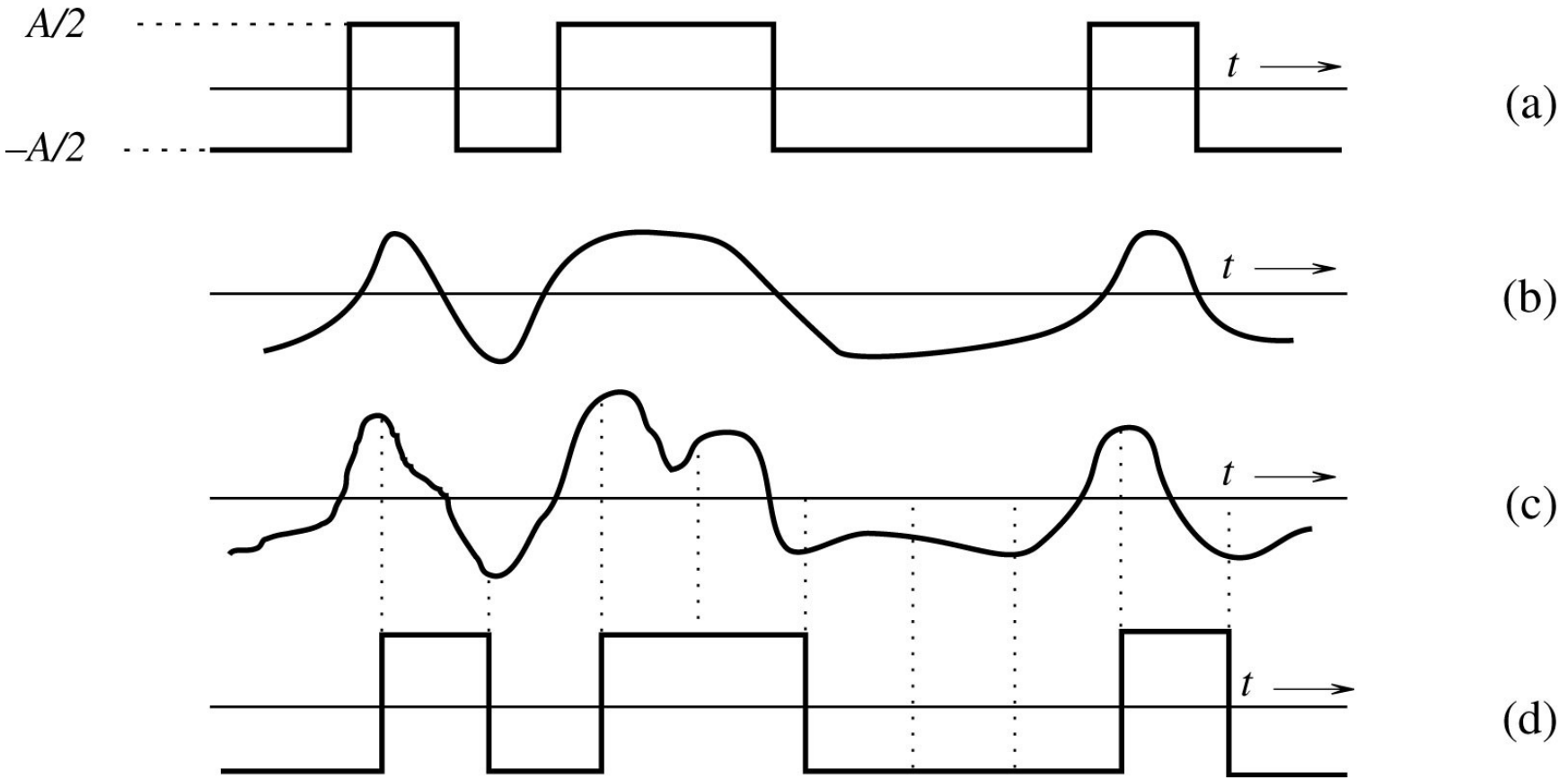
پیغام آنالوگ: مقادیر داده‌های یک پیغام آنالوگ در یک محدوده پیوسته تغییر می‌کند و روی محدوده پیوسته از زمان تعریف می‌شود.
اطلاعات دما و یا فشار در یک نقطه، شکل موج گفتار، موسیقی.
تعداد حالات ممکن یک پیغام آنالوگ در یک محدوده زمانی بی‌نهایت است ولی برای دیجیتال متناهی است.

برتری مخابرات دیجیتال بر مخابرات آنالوگ

- از جنبه اقتصادی
- از جنبه کیفی: (مصونیت در برابر نویز)

مصونیت در برابر نویز

در مخابرات دیجیتال، تعداد سمبل‌های ارسالی محدود است (M تا) در نتیجه در گیرنده بعد از دریافت سیگنال آلوده به نویز، باید در یک مجموعه متناهی تصمیم‌گیری کرد.



شکل (a): سیگنال باینری ارسالی
شکل (b): با اعوجاج محدود
شکل (c): بعلاوه نویز محدود
شکل (d): سیگنال بعد از تصمیم گیری (بازسازی)

برای فواصل طولانی و نویز و اعوجاج زیاد، می‌توان در فواصل به‌اندازه کافی کوتاه، از **تکرار کننده‌های بازسازنده بدون اعوجاج** استفاده کرد.

مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال

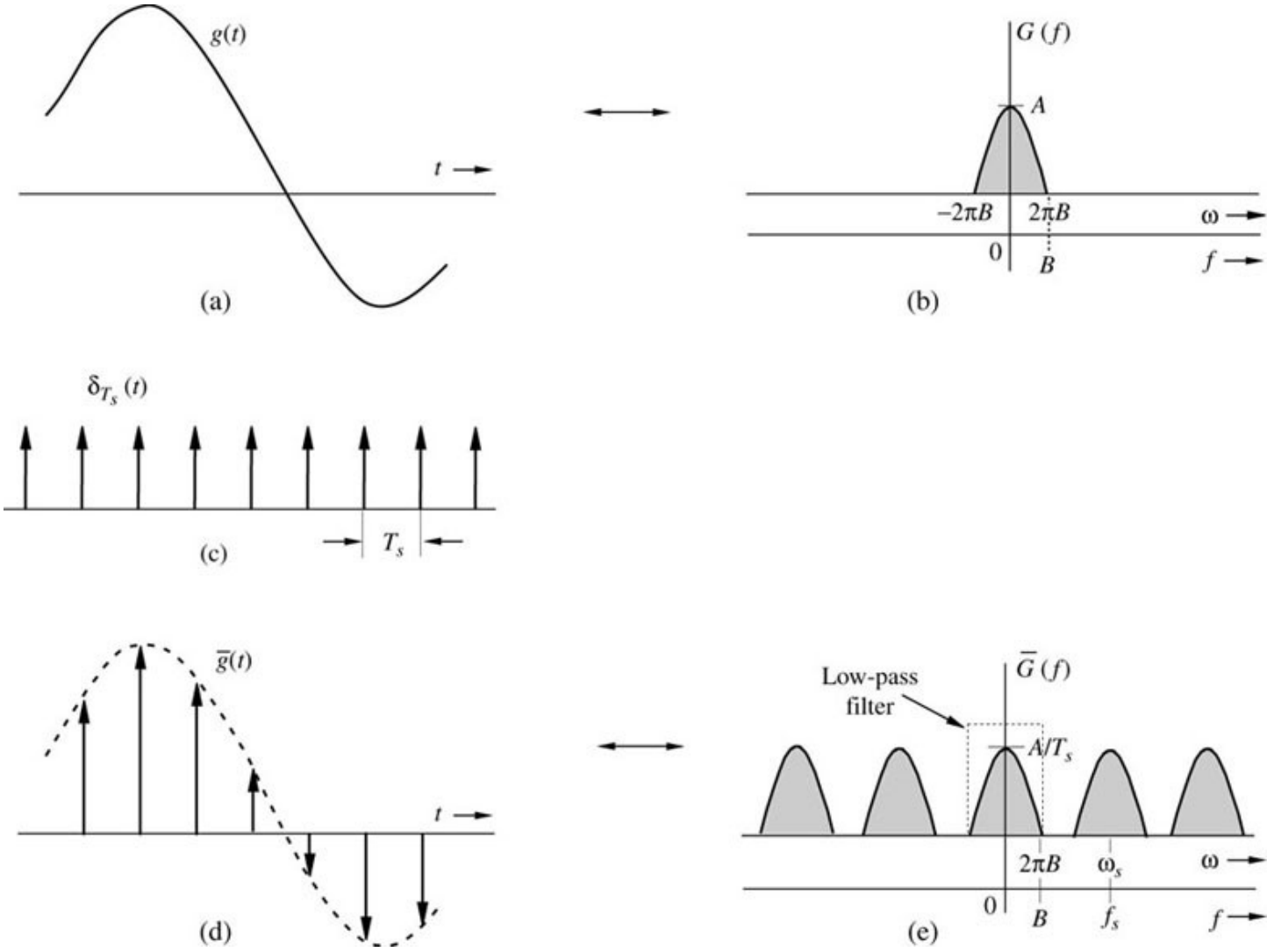
A/D Converter

سیگنال آنالوگ هم در زمان (time) و هم در مقدار (range) پیوسته است.

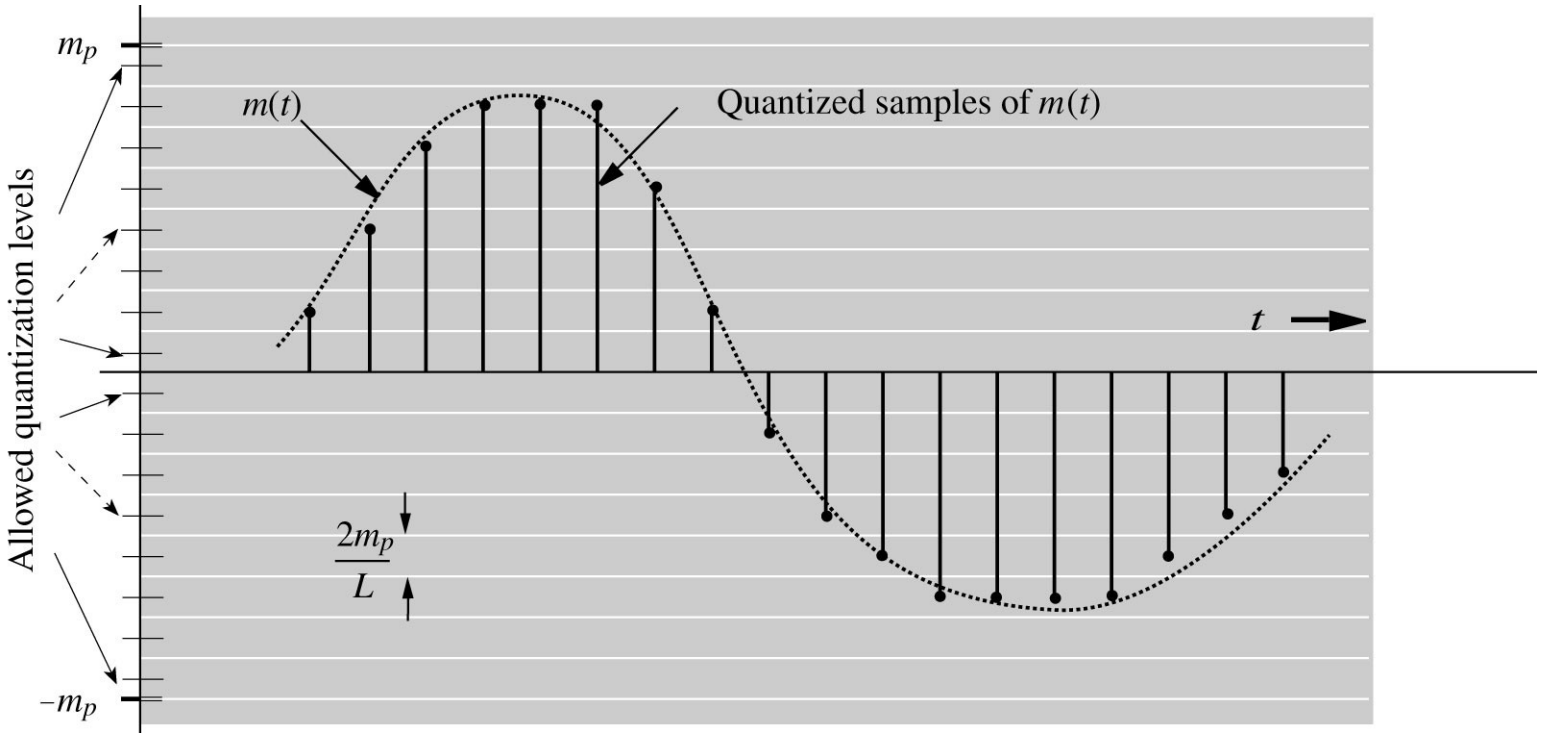
سیگنال دیجیتال هم در زمان و هم در مقدار گسسته است. یعنی فقط در نقاط گسسته از زمان مقدار دارد و مقادیر آن هم فقط مقادیر متناهی می‌توانند باشند.

تبدیل آنالوگ به دیجیتال دو مرحله دارد:
۱) سیگنال زمان پیوسته نمونه برداری می‌شود و به یک سیگنال زمان گسسته تبدیل می‌شود.

قضیه نمونه‌برداری (نایکوئیست): اگر بیشترین فرکانس در طیف سیگنال B هرتز یا $2\pi B\ rad/sec$ باشد ($\omega = 2\pi f$) سیگنال را می‌توان از روی نمونه‌های آن، که با حداقل نرخ 2B نمونه در ثانیه بصورت یکنواخت نمونه‌برداری شده‌باشد (دوره تناوب نمونه برداری $T_s = 1/2B\ sec$) بطور کامل قابل بازسازی است.


g(t)
t
(a)
G (f)
A
−2πB
2πB
ω
0
B
f
(b)
δ_Ts (t)
T_s
(c)
ḡ(t)
t
(d)
Low-pass
filter
Ḡ (f)
A/T_s
2πB
ω_s
ω
0
B
f_s
f
(e)

۲) گام دوم کوانتیزه کردن است. یعنی دامنه پیوسته این نمونه‌ها به مقادیر دیجیتال تبدیل گردد. یعنی مقدار هر نمونه به نزدیکترین مقدار از مجموعه مقادیر از مجموعه‌ای متناهی(با تعداد L)، **تقریب زده** (round off) شود.



Digit	Binary equivalent	Pulse code waveform
0	**0000**	
1	**0001**	
2	**0010**	
3	**0011**	
4	**0100**	
5	**0101**	
6	**0110**	
7	**0111**	
8	**1000**	
9	**1001**	
10	**1010**	
11	**1011**	
12	**1100**	
13	**1101**	
14	**1110**	
15	**1111**	

هزینه‌ای که در قبال منافع مخابرات دیجیتال باید پرداخت:
پیچیدگی پردازش و پهنای باند انتقال