

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



Bài giảng

LÝ THUYẾT THÔNG TIN

Giảng viên: Nguyễn Quốc Dinh

KHOA: Kỹ Thuật Điện Tử

Tel:

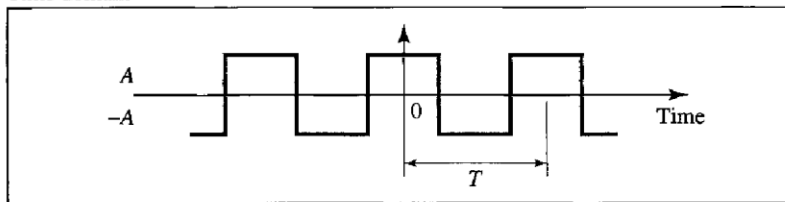
Part 1

Overview

a. Spectrum analysis of signals

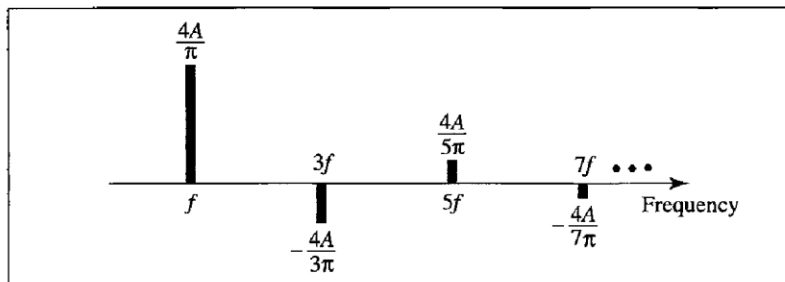
- Tín hiệu có chu kỳ, ít gặp trong truyền thông, có dạng phổ rời rạc.
- Tín hiệu ko chu kỳ, thường gặp trong truyền thông, có phổ liên tục, rộng vô hạn..

Time domain



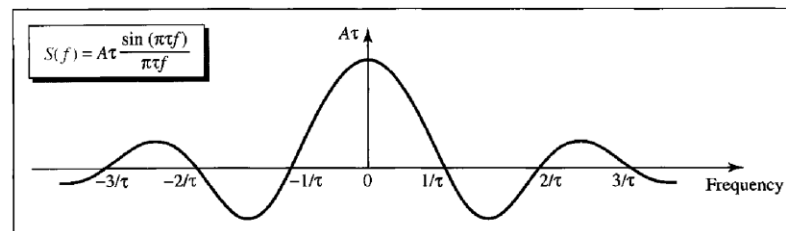
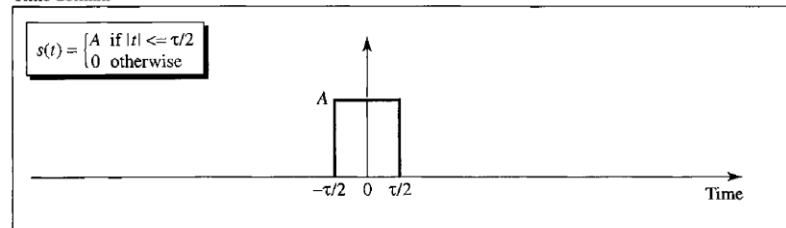
$$A_0 = 0 \quad A_n = \begin{cases} \frac{4A}{n\pi} & \text{for } n = 1, 5, 9, \dots \\ -\frac{4A}{n\pi} & \text{for } n = 3, 7, 11, \dots \end{cases} \quad B_n = 0$$

$$s(t) = \frac{4A}{\pi} \cos(2\pi ft) - \frac{4A}{3\pi} \cos(2\pi 3ft) + \frac{4A}{5\pi} \cos(2\pi 5ft) - \frac{4A}{7\pi} \cos(2\pi 7ft) + \dots$$



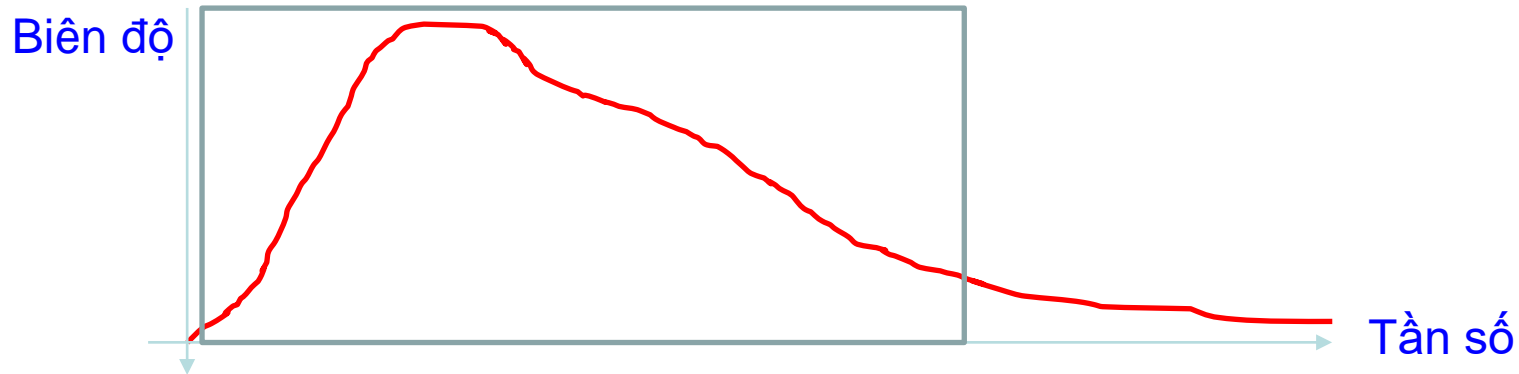
Frequency domain

Time domain



Frequency domain

b. Band-limited signal



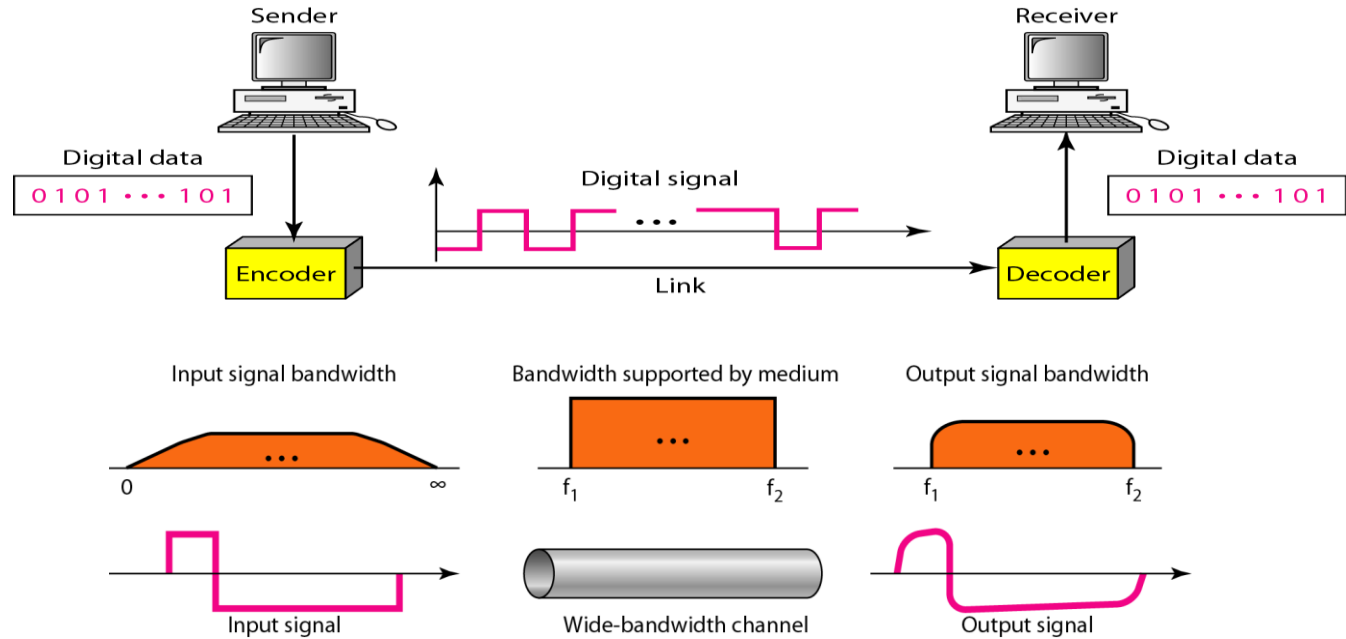
- Giới hạn BW hữu dụng (**effective bandwidth**) của tín hiệu, là vùng phổ tập trung năng lượng, để phù hợp với khả năng của kênh truyền.

c. Transmission

We can transmit a digital data by using one of two different approaches:

- Baseband transmission
- Broadband transmission (using modulation).

Baseband transmission



Information can be converted into digital signals through a **line coding** process.

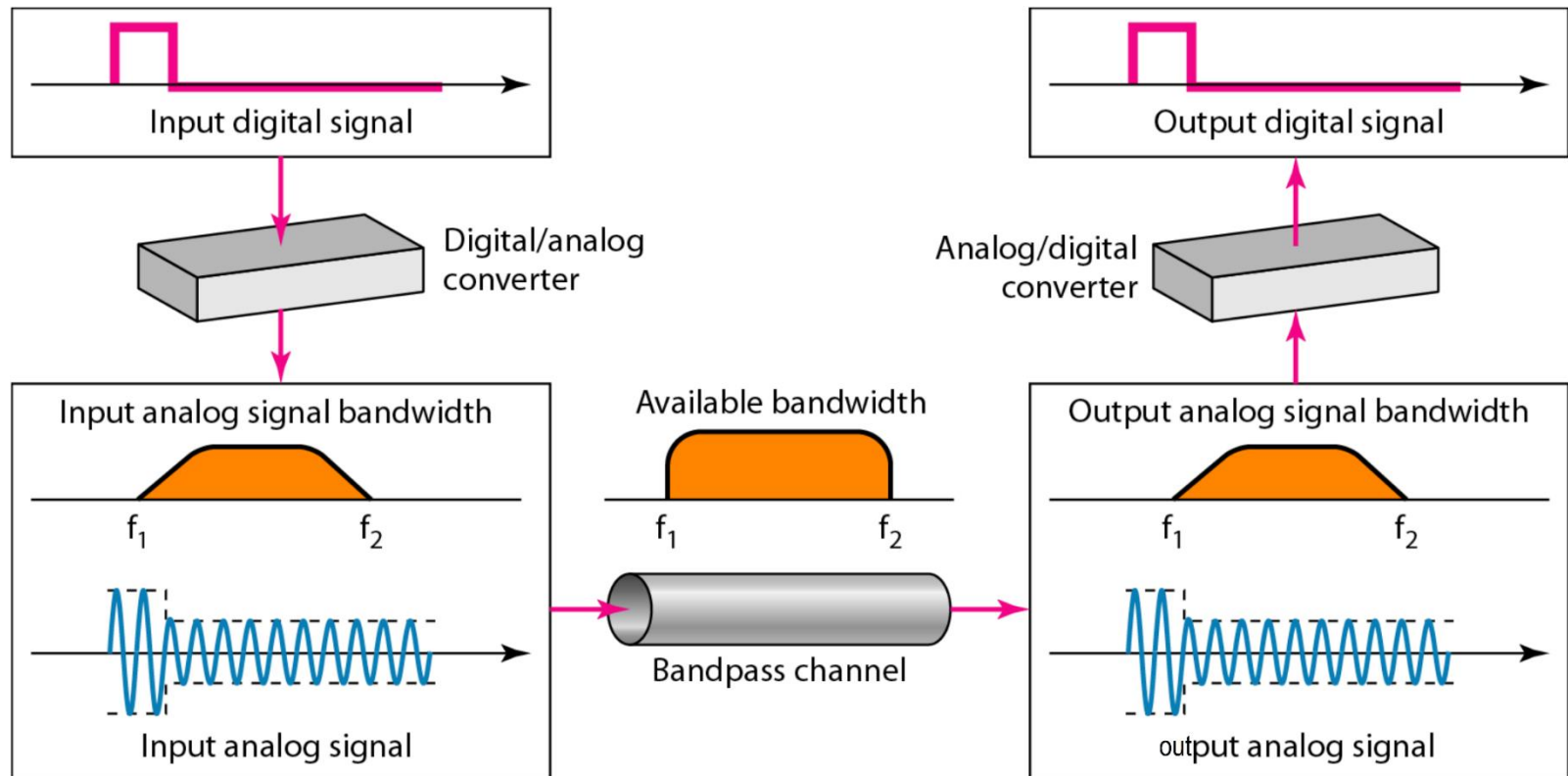
- **Nyquist formula:** $pulse_rate[pps] \equiv baud_rate[baud] \leq 2B$
(2B later came to be called the **Nyquist rate**)
- **Hartley formula:** $bit_rate[bps] \leq 2B \cdot \log_2 M$

Note: $bit_rate[bps] = baud_rate \cdot \log_2 M$

Broadband Transmission

- **Digital modulation:** Converting digital data to a bandpass analog signal. Types: ASK/ M-ary PAM, FSK, PSK, QAM (hybrid ASK and PSK),...

Mục tiêu là truyền xa; tránh được nhiễu do giao thoa



d. Transmission losses

□ Data communication depends on factors:

- ❖ The bandwidth available
- ❖ The transmission power & The quality of the channel
(Attenuation, Distortion, level of noise)
- ❖ Receiver sensitivity

e. Vấn đề cơ bản của communications

❑ **Mục tiêu (Goals):** Sử dụng các nguồn lực hiệu quả (Effective).

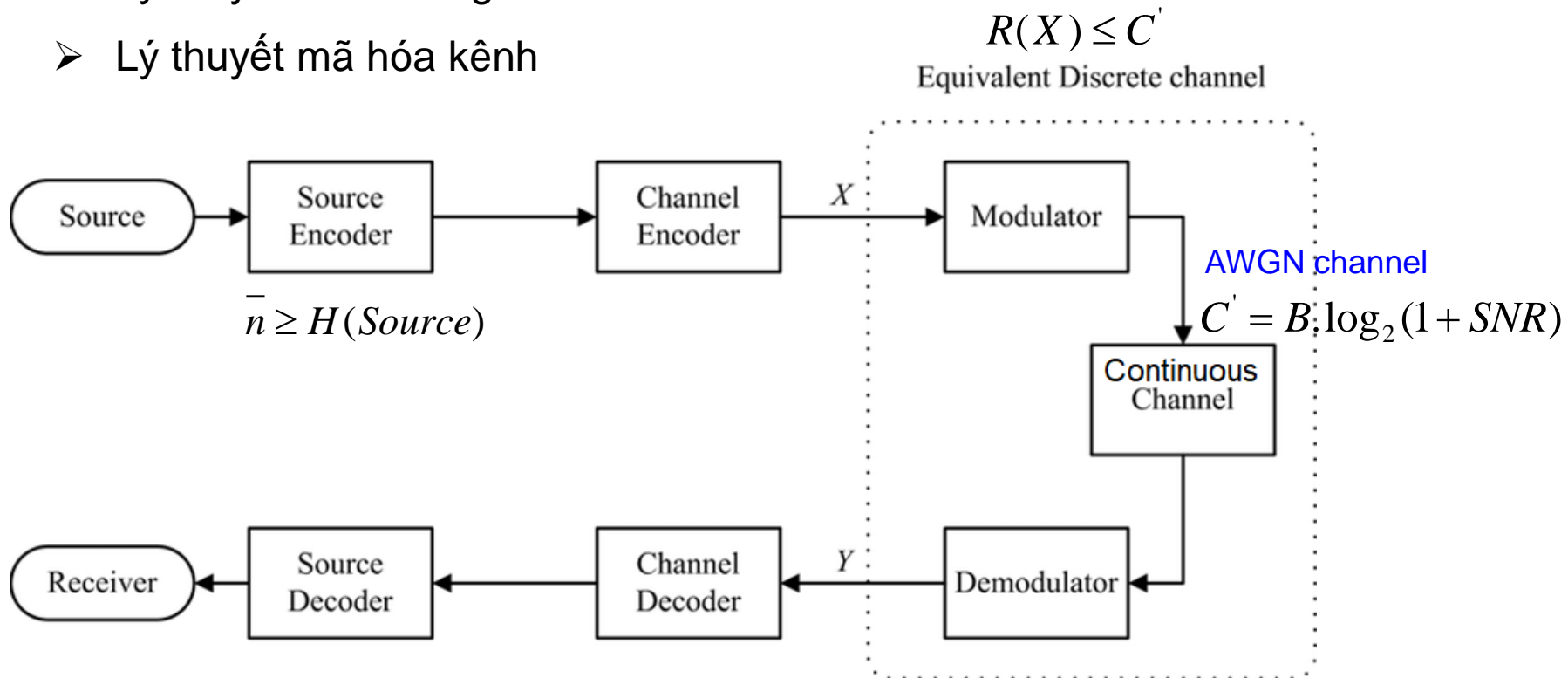
Cụ thể:

- Truyền tin đảm bảo **tin cậy** (Reliability)...
- với **tốc độ** (bit rate) lớn nhất có thể...
- Và giảm thiểu **chi phí** cho mỗi bit thông tin.

❑ **Bandwidth Efficiency (Bits/Second/Hz) = Bit Rate / Bandwidth.**

f. Mô hình truyền thông của Shannon:

- Lý thuyết mã hóa nguồn
- Lý thuyết mã hóa kênh



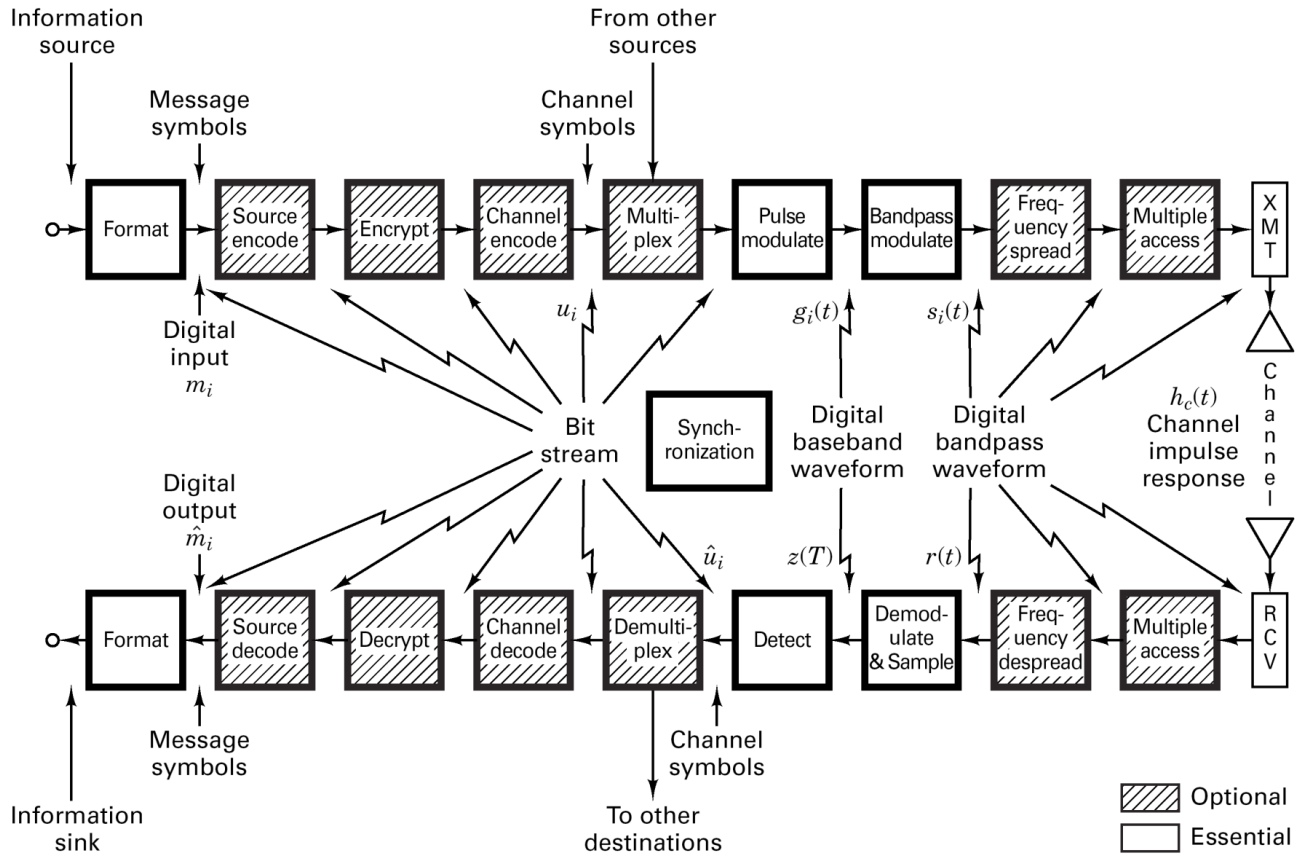


Figure 1.2 Block diagram of a typical digital communication system.



h- Các chỉ tiêu chất lượng cơ bản của một hệ truyền tin

- *Tính hữu hiệu*
- *Độ tin cậy*
 - *An toàn*
- *QoS (Quality of Service)*

Tài liệu tham khảo

- ✓ Thomas M. Cover & Joy A. Thomas, **Elements of Information Theory**, John Wiley & Sons Inc., 2006.
- ✓ McEliece R.J., **The theory of Information and coding**, Cambridge University
- ✓ John Proakis & Masoud Salehi, **Digital Communication**, 2007
- ✓ Shu Lin, **Error Control Coding-Fundamentals and Applications**, Prentice Hall, 2004
- ✓ Simon Haykin, **Communication Systems**, 4rd edition, John Wiley & Sons, 2001.