

XỬ LÝ TÍN HIỆU SỐ

Tuần 7

Giảng viên: Lê Ngọc Thúy

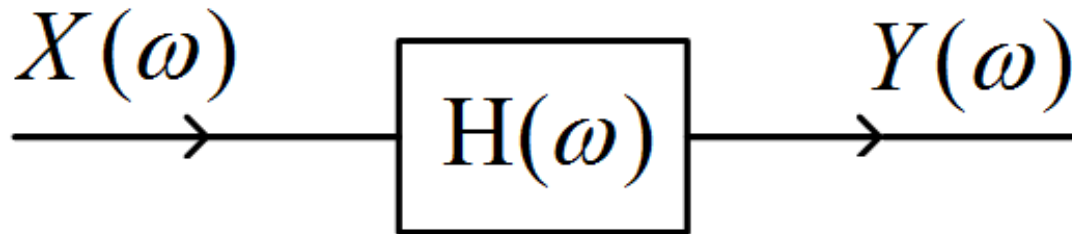
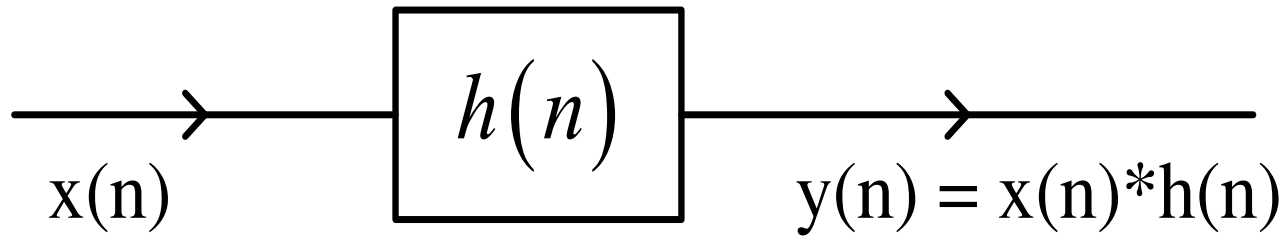
Nội dung

CHƯƠNG 3: BIẾN ĐỔI FOURIER

- ☐ Biến đổi Fourier
- ☐ Biến đổi Fourier ngược
- ☐ Tính chất của biến đổi Fourier
- ☐ Ứng dụng của biến đổi Fourier
- ☐ Hệ thống trong miền tần số

Hệ thống trong miền tần số

Đáp ứng tần số



$$H(\omega) = \frac{Y(\omega)}{X(\omega)} = FT[h(n)]$$

$$h(n) = IFT[H(\omega)]$$

Đáp ứng tần số

$$H(\omega)$$

✓ Đáp ứng tần số

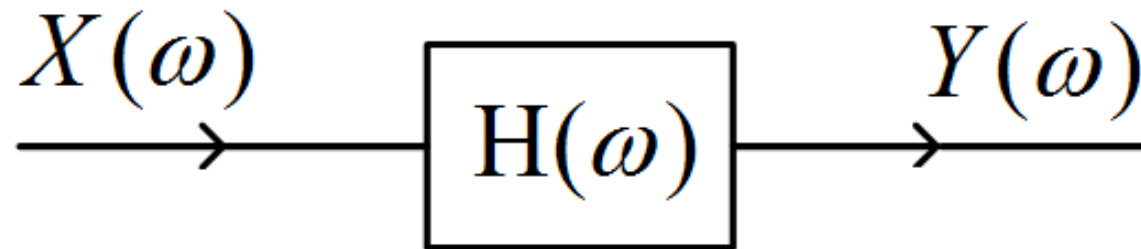
$$|H(\omega)|$$

✓ Đáp ứng biên độ

$$\varphi(\omega) = \arg[H(\omega)]$$

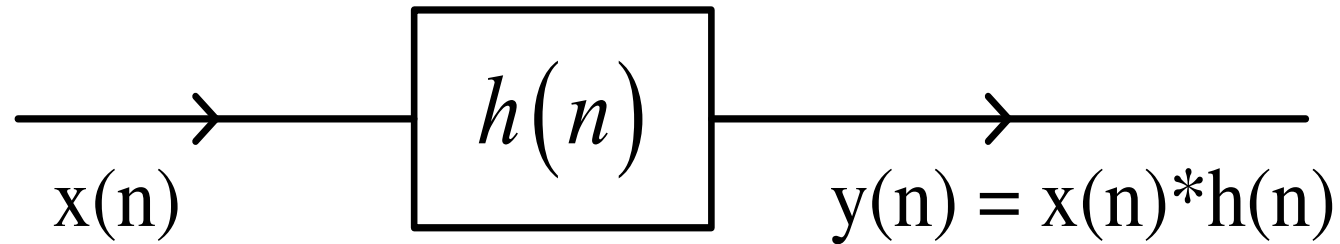
✓ Đáp ứng pha

Hệ thống tuyến tính bất biến nhân quả



$$Y(\omega) = X(\omega).H(\omega)$$

Hệ thống tuyến tính bất biến nhân quả



$$x(n) = e^{j\omega n} \Rightarrow y(n) = h(n) * x(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} h(k).e^{j\omega(n-k)} = e^{j\omega n}.H(e^{j\omega})$$


$$x(n) = A.\sin(n\omega + \varphi) \Rightarrow y(n) = A. |H(e^{j\omega})|. \sin[n\omega + \varphi + \varphi(\omega)]$$

$$x(n) = A.\cos(n\omega + \varphi) \Rightarrow y(n) = A. |H(e^{j\omega})|. \cos[n\omega + \varphi + \varphi(\omega)]$$

Tính chất đối xứng của FT

$$X(\omega) \equiv F\{x(n)\} = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)e^{-j\omega n}$$

$$e^{-j\omega} = \cos \omega - j \sin \omega$$


$$\left\{ \begin{array}{l} X_R(\omega) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} [x_R(n) \cos \omega n + x_I(n) \sin \omega n] \\ X_I(\omega) = - \sum_{n=-\infty}^{\infty} [x_R(n) \sin \omega n - x_I(n) \cos \omega n] \end{array} \right.$$

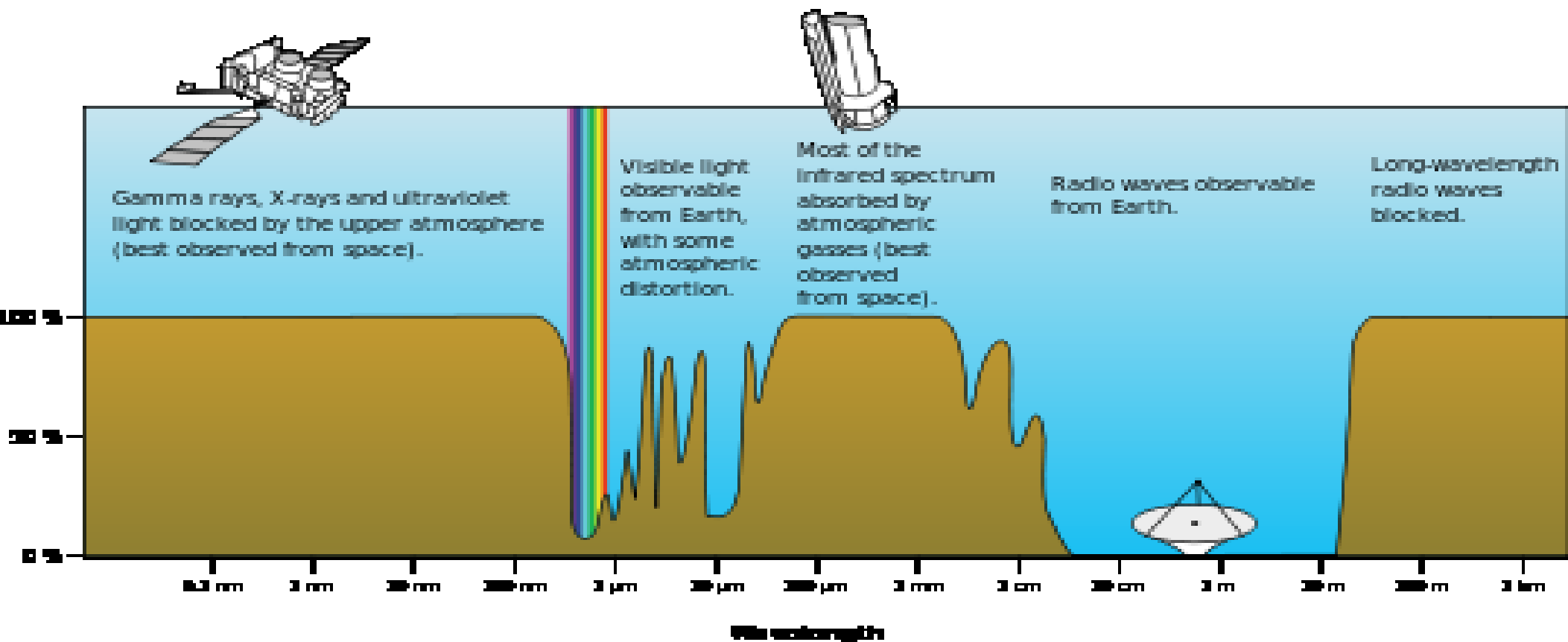
Tính chất đối xứng của FT



✓ Tín hiệu thực và đối xứng
có biến đổi Fourier là số thực

✓ Tín hiệu thực và phản đối xứng
có biến đổi Fourier là số ảo

Độ xuyên thấu qua khí quyển



Hearing range (human) 20Hz - 20KHz			
HF	3 – 30 MHz (10 – 100 m)	Shortwave broadcasts (AM radios/LF&MF), citizens' band radio, amateur radio and over-the-horizon aviation communications, RFID, Over-the-horizon radar, Automatic link establishment (ALE) / Near Vertical Incidence Skywave (NVIS) radio communications, Marine and mobile radio telephony	
VHF	30 – 300 MHz	FM, television broadcasts and line-of-sight ground-to-aircraft and aircraft-to-aircraft communications. Land Mobile and Maritime Mobile communications , amateur radio, weather radio	
UHF	300 MHz – 3 GHz (10 cm – 1 m)	Television broadcasts, microwave ovens, microwave devices/communications , radio astronomy, mobile phones, wireless LAN, Bluetooth, ZigBee, GPS and two-way radios such as Land Mobile, FRS and GMRS radios, amateur radio	
GSM900/1800			
GSM850/1900			
UMTS-2100			
Wireless LAN	2.4GHz		
Wireless LAN	5GHz	Industrial applications	

		Microwave communications: 3-30GHz, satellite communications
Microwave	300 GHz – 300 MHz (1 mm – 1 meter)	
L band	1 to 2 GHz	Long wave
S band	2 to 4 GHz	Short wave
		Compromise between S and X. C-band perform better under adverse weather conditions in comparison with the Ku band. Larger antenna dish
C band	4 to 8 GHz	
X band	8 to 12 GHz	
Ku band	12 to 18 GHz	Kurz-under
K band	18 to 27 GHz	German Kurz (short)
Ka band	27 to 40 GHz	Kurz-above

Tổng kết

- ☐ Biến đổi Fourier
- ☐ Biến đổi Fourier ngược
- ☐ Tính chất của biến đổi Fourier
- ☐ Hệ thống trong miền tần số
- ☐ Bài tập: 2.4 – 2.15