

Bài kiểm tra giữa kỳ số 2

Học phần: *Nhập môn kỹ thuật truyền thông – IT4593*

Họ và tên:	Thời gian: 45 phút
MSSV:	Đề: 02

## PHẦN I: TRẮC NGHIỆM

### Phần trả lời trắc nghiệm:

**Ghi chú:** Nếu câu trả lời dài có thể ghi phía sau của mặt giấy

- 1) Bộ lọc thông thấp lý tưởng có thỏa mãn tiêu chuẩn Nyquist trong miền tần số không?  
☒ A. Có ☐ B. Không

2) Cho không gian tín hiệu  $M$  được sinh bởi vector trực chuẩn  $p(t)$  trong miền thời gian  $[0, T]$ . Giả sử sử dụng bộ lọc phối hợp với đáp ứng xung  $h(t) = p(T - t)$ . Khi đó, nếu phổ tần số  $X(f)$  của  $x(t) = p(t) * h(t)$  có thành phần tần số lớn nhất lớn hơn  $1/T$  thì phát biểu nào sau đây là đúng?  
☐ A. Hệ thống chắc chắn bị hiện tượng nhiễu ISI với bất kỳ lựa chọn hàm  $x(t)$  nào.  
☐ B. Luôn lựa chọn được hàm  $x(t)$  để hệ thống loại bỏ được hiện tượng nhiễu ISI.  
☐ C. Cả A và B đều không đúng.  
☐ D. Cả A và B đều đúng.

3) Một bộ lọc cos nâng (raised cosine) với hệ số uốn là 0.01 có thỏa mãn tiêu chuẩn Nyquist trong miền thời gian không?  
☐ A. Không kết luận được ☐ B. Không ☐ C. Có

4) Hệ số uốn của bộ lọc RRC càng lớn thì hiệu suất phổ càng giảm, đúng hay sai?  
☒ A. Đúng ☐ B. Sai

5) Phương án nào sau đây chỉ gồm các kỹ thuật điều chế băng tần dài qua?  
☐ A. M-PSK, M-QAM, M-PAM ☐ B. 2-QAM, BPSK, 2-PAM  
☐ C. 4-PSK, 4-QAM, 4-FSK ☐ D. Không có đáp án.

6) Phát biểu nào sau đây là đúng?  
☐ A. Điều chế băng tần dài qua có mật độ phổ công suất tập trung xung quanh tần số  $f_0 \neq 0$   
☐ B. Điều chế băng tần dài qua có mật độ phổ công suất tập trung xung quanh tần số  $n f_0$  (với  $n \in \mathbb{N}, f_0 \neq 0$ )  
☐ C. Điều chế băng tần dài qua có mật độ phổ công suất tập trung xung quanh tần số  $f_0 = 0$ .  
☐ D. Không có đáp án.

7) Trong không gian tín hiệu 2-PAM mỗi dạng sóng tín hiệu được truyền đi tương ứng với bao nhiêu bit?  
☒ A. 1 bit ☐ B. 2 bit  
☐ C. 3 bit ☐ D. 4 bit

8) Phương pháp điều chế số 2-PAM sử dụng bộ lọc thông thấp lý tưởng, có tốc độ truyền bit là 5 kbps thì hiệu suất phổ là bao nhiêu?  
 Trả lời: .....

9) Cho một kênh với băng thông 1 kHz và tín hiệu truyền qua kênh này với sử dụng không gian 2-PAM và bộ lọc thông thấp lý tưởng. Tốc độ truyền bit lớn nhất có thể đạt được là bao nhiêu?  
 Trả lời: .....

10) Biểu đồ mắt (eye diagram) dùng để làm gì?  
 Trả lời: .....

11) Hệ thống truyền thông số dùng không gian 2-PAM có thể cung cấp năng lượng truyền cho mỗi bit là  $10^{-6}$  [Watt.s]. Biết rằng công suất tập âm trắng Gauss là  $10^{-7}$  [Watt/Hz], xác suất lỗi bit của hệ thống là bao nhiêu?  
 (Tham khảo bảng tra cứu hàm erfc)  
 Trả lời: .....

12) Hệ thống A sử dụng không gian 2-PAM và hệ thống B sử dụng không gian 2-FSK, trong cùng điều kiện nhiễu trắng Gauss thì xác suất lỗi bit của hệ thống A so với hệ thống B là:  
☐ A. Bằng nhau ☐ B. Lớn hơn  
☐ C. Nhỏ hơn ☐ D. Không kết luận được

13) Không gian tín hiệu 8-PAM có tốc độ truyền bit là 8 kbps. Thời gian tồn tại của mỗi dạng sóng truyền là bao nhiêu?  
 Trả lời: .....

14) Trong chòm sao (constellation) của không gian tín hiệu 16-PAM, khoảng giữa 2 vector sóng truyền có mã Gray lần lượt là 0010 và 1010 là bao nhiêu? Giả sử các dạng sóng truyền có dạng  $s(t) = \sum a[n]p(t - nT)$ , với  $a[n] = \{+\alpha, -\alpha\}$ .  
 Trả lời: .....

15) Trong chòm sao (constellation) của không gian tín hiệu 16-PAM, khoảng giữa 2 vector sóng truyền có mã Gray lần lượt là 1100 và 1011 là bao nhiêu? Giả sử các dạng sóng truyền có dạng  $s(t) = \sum a[n]p(t - nT)$ , với  $a[n] = \{+\alpha, -\alpha\}$ .  
 Trả lời: .....

16) Trong điều chế PSK thì các bit thông tin được liên hệ với đại lượng nào?  
☐ A. Tần số sóng mang ☐ B. Pha của sóng mang  
☐ C. Biên độ sóng mang ☐ D. Cả pha và biên độ sóng mang

17) Không gian tín hiệu 16-PAM có tốc độ truyền bit là 16 kbps. Trong trường hợp bộ lọc thông thấp lý tưởng, hiệu suất phổ là bao nhiêu?  
 Trả lời: .....

18) Không gian tín hiệu 4-PAM có tốc độ truyền bit là 8 kbps. Băng thông tổng trong trường hợp sử dụng bộ lọc thông thấp lý tưởng so với sử dụng bộ lọc RRC có hệ số uốn 0.25 như thế nào?  
 Trả lời: .....

19) Không gian tín hiệu 256-PAM có xác suất lỗi bit xấp xỉ bao nhiêu, giả sử năng lượng để truyền một bit  $5 \cdot 10^{-6}$  [Watt.s] và công suất tập âm trắng Gauss  $10^{-7}$  [Watt/Hz].  
 (Tham khảo bảng tra cứu hàm erfc)  
 Trả lời: .....

20) Trong phương pháp điều chế PAM, nếu tăng số lượng sóng mang thì tốc độ truyền bit sẽ thế nào?  
☒ A. Tăng ☒ B. Giảm  
☐ C. Không đổi ☐ D. Chưa kết luận được

21) Xác suất lỗi bit của phương pháp điều chế 2-PAM so với 2-ASK như thế nào?  
☐ A. Giống nhau ☒ B. Nhỏ hơn  
☐ C. Lớn hơn ☐ D. Chưa kết luận được

22) Phổ tín hiệu của phương pháp điều chế 4-ASK tập trung chính ở vùng nào?  
☐ A. Xung quanh tần số  $f_0$  ( $f_0 = 0$ ) Hz  
☐ B. Xung quanh tần số  $\pm f_0$  ( $f_0 \neq 0$ ) Hz  
☐ C. Xung quanh tần số  $\pm f_0$  ( $f_0 \neq 0$ ) Hz  
☐ D. Không có đáp án đúng

23) Trong trường hợp sử dụng bộ lọc thông thấp lý tưởng, băng thông tổng của phương pháp điều chế 128-ASK là bao nhiêu?

A. 1 Hz

B. 2 Hz

C. 7 Hz

D. Không xác định được

24) Cho một kênh truyền với băng thông B, được tập trung xung quanh tần số 1 GHz. Nếu sử dụng phương pháp điều chế 2-PSK với bộ lọc thông thấp lý tưởng thì kênh truyền có thể truyền tối đa bao nhiêu bit trên giây?

Trả lời: .....

### PHẦN II: TỰ LUẬN

Giải thích tại sao thành phần tần số lớn nhất  $f_{max}$  của phổ tín hiệu  $X(f)$  cần phải tối thiểu bằng  $1/2T$  để có thể loại bỏ hiện tượng nhiễu ISI.

**Chú thích:**  $X(f)$  là biến đổi Fourier của  $x(t) = p(t) * q(t)$ , với  $p(t)$  là vector trực chuẩn trong miền thời gian  $[0, T]$  và  $q(t) = p(T-t)$  là đáp ứng xung của bộ lọc phối hợp.

**Phản trả lời tự luận:**

25) Đầu ra của bộ lọc thông thấp trong sơ đồ thiết kế của bộ giải điều chế 2-PSK phải được lấy mẫu vào thời điểm nào?

A. Đầu mỗi chu kỳ T

B. Chính giữa mỗi chu kỳ T

C. Cuối mỗi chu kỳ T

D. Tại thời điểm bất kỳ trong chu kỳ T

26) Trong điều chế 4-PSK, giả sử pha ban đầu của tín hiệu sóng truyền  $s_i$  là  $\pi/6$  thì pha của các tín hiệu còn lại là bao nhiêu?

Trả lời: .....

27) Xác suất lỗi bit của phương pháp điều chế 2-PSK so với 4-PSK như thế nào?

A. Nhỏ hơn

B. Bằng nhau

C. Lớn hơn

D. Chưa kết luận được