



## Trắc nghiệm Lý thuyết thông tin kỳ 2022

Lý thuyết thông tin (Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)



Scan to open on Studocu

# Trắc nghiệm Lý thuyết thông tin kỳ 2022.2

\* Bắt buộc

\* Biểu mẫu này sẽ ghi lại tên của bạn, vui lòng điền vào tên của bạn.

1

Thông tin là gì? \*

- ☐ Là tính chất xác định của vật chất mà con người (hoặc hệ thống kỹ thuật) nhận được từ thế giới vật chất bên ngoài
- ☐ Là đại lượng vật lý biến thiên phản ánh tin cần truyền
- ☐ Là tác động không mong muốn lên hệ thống truyền tin
- ☐ Thông tin tồn tại một cách chủ quan, phụ thuộc vào hệ thụ cảm

2

Nguồn tin là gì? \*

- ☐ Nguồn tin là nơi sản sinh ra tin
- ☐ Nguồn tin là tập hợp các tin có xác suất và ký hiệu như nhau
- ☐ Nguồn tin liên tục sinh ra tập tin rời rạc

This document is available free of charge on



- ☐ Nguồn tin rời rạc sinh ra tập tin liên tục

3

Chọn khái niệm đúng về đường truyền tin? \*

- ☐ Là môi trường Vật lý, trong đó tín hiệu truyền đi từ máy phát sang máy thu
- ☐ Là môi trường Vật lý đảm bảo an toàn thông tin
- ☐ Là môi trường Vật lý, trong đó tín hiệu truyền đi từ máy phát sang máy thu không làm mất thông tin của tín hiệu
- ☐ Đường truyền tin chính là kênh truyền tin

4

Suy giảm cường độ của tín hiệu phụ thuộc vào? \*

- ☐ Môi trường truyền dẫn
- ☐ Tần số truyền dẫn
- ☐ Khoảng cách truyền dẫn
- ☐ Tất cả các yếu tố trên

5

Suy giảm tín hiệu điện tử trong môi trường không khí \*

- ☐ Tỷ lệ thuận với tần số
- ☐ Tỷ lệ nghịch với khoảng cách
- ☐ Tỷ lệ thuận với bước sóng
- ☐ Không phụ thuộc tần số

6

Thông lượng của một kênh truyền được hiểu là? \*

- ☐ Số bit truyền qua 1 điểm của kênh truyền trên 1 giây
- ☐ Băng thông của kênh truyền
- ☐ Dải tần số của tín hiệu cho phép đi qua kênh truyền mà có độ suy giảm không quá 3 dB
- ☐ Tốc độ của kênh truyền

7

Vận tốc của sóng điện từ? \*

- ☐ Luôn bằng  $3 \cdot 10^8$  m/s
- ☐ Luôn bằng  $3 \cdot 10^8$  km/s
- ☐ Phụ thuộc vào môi trường truyền dẫn
- ☐ Phụ thuộc vào chất liệu dây dẫn

8

Chọn câu trả lời đúng về phổ của tín hiệu? \*

- ☐ Phổ của tín hiệu là các thành phần tần số thấp chứa trong tín hiệu đó
- ☐ Tất cả các tín hiệu đều phân tích phổ được bằng cách phân tích thành tổng các dao động điều hòa.
- ☐ Phổ của tín hiệu là các thành phần tần số cao chứa trong tín hiệu đó
- ☐ Chỉ có tín hiệu tuần hoàn mới phân tích được phổ tần số

9

Tốc độ truyền tối đa của kênh truyền phụ thuộc vào \*

- ☐ Băng thông
- ☐ Tỷ số tín hiệu/nhiều (S/N)
- ☐ Hệ số điều chế tín hiệu
- ☐ Tất cả các yếu tố trên

10

Các yếu tố gây ra sự sai khác giữa tín hiệu thu và tín hiệu phát là? \*

- ☐ Méo trễ lan truyền
- ☐ Nhiều
- ☐ Sự suy giảm cường độ
- ☐ Tất cả các yếu tố trên

11

Tín hiệu \*

- ☐ Là tính chất xác định của vật chất mà con người nhận được từ thế giới bên ngoài
- ☐ Là đại lượng vật lý biến thiên phản ánh tin
- ☐ Là tác động không mong muốn lên hệ thống truyền tin
- ☐ Tin luôn được biểu diễn dưới dạng số

12

Để biến đổi một tín hiệu liên tục theo biên độ và thời gian thành tín hiệu số, chúng ta cần thực hiện quá trình nào sau đây? \*

- ☐ Rời rạc hóa theo trục thời gian và lượng tử hóa theo trục biên độ
- ☐ Giải mã dữ liệu
- ☐ Mã hóa dữ liệu
- ☐ Lượng tử hóa theo trục thời gian và rời rạc hóa theo trục biên độ

13

Chọn câu đúng về đặc trưng thống kê \*

- ☐ Đặc trưng cho các quá trình ngẫu nhiên chính là các quy luật thống kê và các đặc trưng thống kê
- ☐ Kỳ vọng, phương sai, hàm tự tương quan, hàm tương quan là các quy luật thống kê
- ☐ Các hàm phân bố và mật độ phân bố là những đặc trưng thống kê
- ☐ Tín hiệu và nhiễu không phải là quá trình ngẫu nhiên theo quan điểm thống kê

14

Khái niệm lượng thông tin được định nghĩa dựa trên? \*

- ☐ Năng lượng của tín hiệu mang tin
- ☐ Độ bất định của tin
- ☐ Ý nghĩa của tin
- ☐ Năng lượng của tín hiệu mang tin và ý nghĩa của tin



Chọn câu đúng về Entropy của nguồn tin  $H(X)$ ?

- ☐ Là đại lượng đặc trưng cho độ bất định trung bình của nguồn tin
- ☐ Đạt cực tiểu khi nguồn là đẳng xác suất
- ☐ Đạt cực đại khi nguồn là đẳng xác suất
- ☐ Tất cả các phương án trên đều sai

Chọn câu sai về độ bất định \*

- ☐ Độ bất định sẽ trở thành thông tin khi nó bị thủ tiêu
- ☐ Độ bất định chính là thông tin
- ☐ Lượng thông tin = Độ bất định tiên nghiệm + Độ bất định hậu nghiệm
- ☐ Lượng thông tin = Độ bất định tiên nghiệm – Độ bất định hậu nghiệm

17

Chọn câu đúng về độ bất định \*

- ☒ Lượng thông tin = Thông tin tiên nghiệm – Thông tin hậu nghiệm
- ☐ Thông tin hậu nghiệm chính là thông tin riêng
- ☐ Lượng thông tin = Thông tin hậu nghiệm – Thông tin tiên nghiệm
- ☐ Lượng thông tin = Thông tin tiên nghiệm + Thông tin hậu nghiệm

18

Học sinh A có thành tích 12 năm liền đạt danh hiệu học sinh Giỏi, học sinh B học lực kém. Thi tốt nghiệp phổ thông trung học, học sinh A trượt, học sinh B đỗ thủ khoa. Thông tin về học sinh B đỗ thủ khoa, học sinh A trượt có độ bất định là: \*

- ☐ Bằng 0
- ☒ Vô cùng lớn
- ☐ Nhỏ hơn 0
- ☐ Lớn hơn 0

Chọn câu sai về độ bất định \*

- ☐ Độ bất định của phép chọn tỷ lệ nghịch với xác suất chọn một phần tử
- ☐ Độ bất định gắn liền với bản chất ngẫu nhiên của phép chọn
- ☐ Độ bất định của một phần tử có giá trị 1 bit khi xác suất chọn phần tử đó là 1
- ☐ Độ bất định còn được gọi là lượng thông tin riêng của biến cố tin

Chọn câu sai về lượng tin \*

- ☐ Lượng tin còn lại của  $x_k$  sau khi nhận được  $y_l$  ký hiệu  $I(x_k/y_l)$
- ☐  $I(x_k/y_l)$  là lượng tin riêng của  $x_k$  và  $y_l$
- ☐ Lượng tin  $I(x_k)$  là lượng tin ban đầu của  $x_k$
- ☐ Lượng tin  $I(x_k)$  là lượng tin ban đầu của  $x_k$ , lượng tin còn lại của  $x_k$  sau khi đã nhận được  $y_l$  ký hiệu là  $I(x_k/y_l)$

21

Cho tin  $x_i$  có xác suất là  $P(x_i) = 0,5$ ; lượng tin riêng  $I(x_1)$  của tin này bằng các đại lượng nào dưới đây: \*

- ☐ 4 bit
- ☒ 1 bit
- ☐ 1/4 bit
- ☐ 2 bit

22

Chọn câu sai \*

- ☐ Độ bất ngờ của tin  $x_i$  trong nguồn tin XN được tính bằng Entropy của lớp tin  $x_i$  trong nguồn tin XN
- ☒ Độ bất định của tin và lượng tin về ý nghĩa trái ngược nhau nhưng về giá trị lại bằng nhau
- ☐ Độ bất định của tin và lượng tin có ý nghĩa như nhau nhưng giá trị khác nhau
- ☐ Lượng tin trung bình được hiểu là lượng tin trung bình trong một tin bất kỳ của nguồn tin đã cho

Lượng thông tin riêng (độ bất định) của một biến ngẫu nhiên  $x_k$  là  $I(x_k)$ .  
 Chọn biểu thức sai trong các biểu thức dưới đây: \*

- ☐  $I(x_k) = \ln p(x_k)$  đơn vị đo là bit
- ☐  $I(x_k) = -\lg p(x_k)$  đơn vị đo là hart
- ☐  $I(x_k) = -\ln p(x_k)$  đơn vị đo là nat
- ☐  $I(x_k) = -\log_2 p(x_k)$  đơn vị đo là bit

Lượng thông tin riêng (độ bất định) của một biến ngẫu nhiên  $x_k$  là  $I(x_k)$  được tính như sau:  $I(x_k) = k \ln p(x_k)$ , trong đó  $k$  là hệ số tỷ lệ. Tìm câu sai về cách chọn  $k$  trong các câu dưới đây: \*

- ☐ Chọn  $k=1$  ta có  $I(x_k) = \ln p(x_k)$
- ☐ Chọn  $k=-1$  ta có  $I(x_k) = -\ln p(x_k)$
- ☐ Chọn  $k=-(1/\ln 10)$  ta có  $I(x_k) = -\lg p(x_k)$
- ☐ Chọn  $k=-(1/\ln 2)$  ta có  $I(x_k) = -\log_2 p(x_k)$

Entropy có điều kiện về một trường tin A khi đã rõ trường tin B là  $H(A/B)$ . Trong các tính chất của  $H(A/B)$  dưới đây, tính chất nào sai: \*

- ☐  $H(A/B) \leq H(B/A)$
- ☐  $0 \leq H(A/B)$
- ☐  $H(A) \geq H(A/B)$
- ☐  $H(A/B) \leq H(A)$

Entropy của trường biến cố đồng thời  $H(AB)$  được tính bằng công thức nào sau đây: \*

- ☐  $H(A) + H(A/B)$
- ☐  $H(A) + H(B)$
- ☐  $H(A) + H(B) - H(A/B) - H(B/A)$
- ☐  $H(B) + H(A/B)$

27

Lượng thông tin chéo trung bình (ký hiệu là  $I(A,B)$ ) có các tính chất nào sau đây: \*

- ☐  $I(A,B) = -H(A)$  khi kênh có nhiễu
- ☒  $0 \leq I(A,B) \leq H(A)$
- ☐  $I(A,B) = H(B)$  khi kênh có nhiễu
- ☐  $I(A,B) = H(A)$  khi kênh có nhiễu

28

Mệnh đề nào sau đây sai? \*

- ☐  $H(A/B) \leq H(A)$ ;
- ☐  $H(A,B) \leq H(A) + H(B)$ ;
- ☒  $I(A,B) = H(A) + H(B) + H(AB)$ ;
- ☐  $I(A,B) = H(A) + H(B) - H(AB)$ ;

Chọn ngẫu nhiên một trong các số từ 0 đến 7 có xác suất như nhau. Độ bất định của số được chọn ngẫu nhiên là: \*

- ☐ 1/8 bít;
- ☐ -3 bít;
- ☒ 3 bít;
- ☐ 8 bít;

Cho nguồn tin  $X = \{x_1, x_2, x_3\}$  với các xác suất lần lượt là  $\{1/2, 1/4, 1/4\}$ . Entropy của nguồn tin  $H(X)$  được tính là: \*

- ☐  $1/2 \log 2 + 1/4 \log 4 + 1/4 \log 8$
- ☐  $1/2 \log 2 + 1/4 \log 4 + 1/2 \log 4$
- ☒  $1/2 \log 2 + 1/4 \log 4 + 1/4 \log 4$
- ☐  $1/2 \log 2 + 1/2 \log 4 + 1/4 \log 4$



Chọn câu sai \*

- ☐ Xác suất xuất hiện càng lớn, "lượng tin" thu được càng lớn
- ☐ Một tin  $X$  có xác suất xuất hiện là  $p(x)$ , nếu  $p(x)$  càng nhỏ thì "lượng tin" khi nhận được tin này cũng sẽ càng lớn
- ☐ Nếu  $p(x)$  càng lớn thì  $1/p(x)$  càng nhỏ
- ☐ Một tin  $x$  có xác suất xuất hiện là  $p(x)$ , nếu  $p(x)$  càng lớn thì "lượng tin" khi nhận được tin này cũng sẽ càng nhỏ

Cho bảng mã  $W = \{01,00,0010,0111,0110\}$  \*

- ☐  $W$  có tính tách được, không tức thời
- ☐  $W$  có tính tách được, tức thời
- ☐  $W$  không tách được
- ☐  $W$  tức thời

33

Cho sự kiện A có xác suất xuất hiện là  $p$  ( $0 \leq p \leq 1$ ).  $H(A)$  là entropy của A \*

- ☐  $H(A)$  luôn  $\geq 0$  với mọi giá trị  $p$
- ☐  $H(A)$  luôn nhỏ hơn 1 với mọi giá trị của  $p$
- ☐ Nếu  $p$  càng lớn thì  $H(A)$  càng lớn
- ☐ Không phụ thuộc vào  $p$

34

Cho chuỗi bit cần truyền 1111010. Hệ thống sử dụng mã phát hiện lỗi CRC với đa thức sinh  $P = x^3 + 1$ . Chuỗi phát đi là \*

- ☐ 1111010000
- ☐ 1111010101
- ☐ 1111010111
- ☐ Tất cả đều sai

35

Cho mã Cyclic  $C(7,4)$  có đa thức sinh là  $g(x) = 1 + x^2 + x^3$  tương ứng đa thức thông tin  $a(x) = x^2$ . Sử dụng thuật toán 4 bước để thiết lập từ mã hệ thống, sẽ được kết quả nào dưới đây: \*

- ☐ 0101110;
- ☐ 0110100;
- ☐ 1110110;
- ☐ 0010111;

36

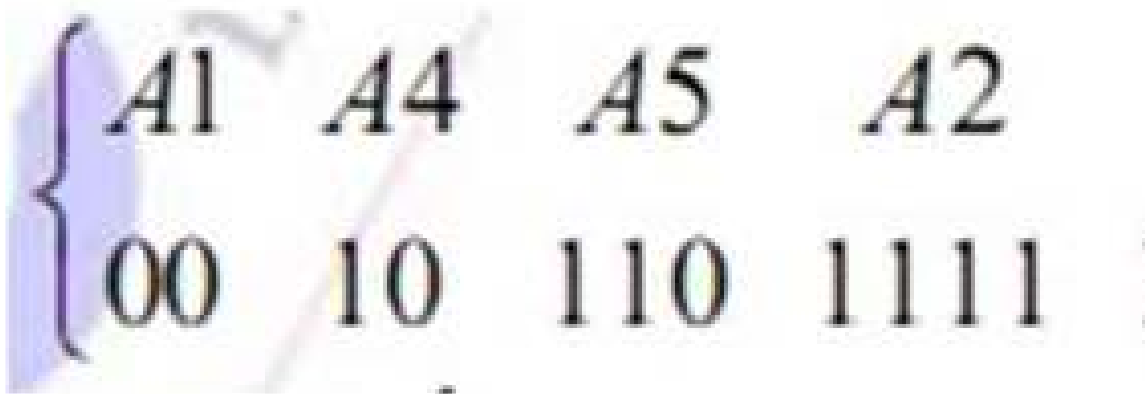
Cho mã Cyclic  $C(7,4)$  có đa thức sinh là  $g(x) = 1 + x^2 + x^3$  tương ứng đa thức thông tin  $a(x) = x + x^2 + x^3$ . Sử dụng thuật toán 4 bước để thiết lập từ mã hệ thống, sẽ được kết quả nào dưới đây: \*

- ☐ 0101110;
- ☐ 0110100;
- ☐ 1110100;
- ☐ 0100111;

Cho mã Cyclic  $C(7,4)$  có đa thức sinh là  $g(x) = 1 + x + x^3$  tương ứng đa thức thông tin  $a(x) = 1 + x$ . Sử dụng thuật toán 4 bước để thiết lập từ mã hệ thống, sẽ được kết quả nào dưới đây: \*

- ☐ 0101110;
- ☐ 1011100;
- ☐ 1110010;
- ☐ 0010111;

Giả sử sau khi thực hiện mã hóa nguồn rời rạc A. Ta có kết quả mã hoá như hình dưới đây. Giải mã cho dãy bit nhận được có dạng 1111001101011110011000 sẽ được kết quả nào sau đây: \*



- ☐ A2-A1-A5-A4-A2-A1-A4
- ☒ A2-A1-A5-A4-A2-A1-A5-A1
- ☐ A2-A1-A5-A4-A2-A1-A3;
- ☐ A3-A1-A5-A4-A2-A1;

Yêu cầu của phép mã hóa: những từ mã có độ dài nhỏ hơn không trùng với phần đầu của từ mã có độ dài lớn hơn. Các tin có xác suất xuất hiện lớn hơn được mã hóa bằng các từ mã có độ dài nhỏ và ngược lại. Cho nguồn tin  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$  với các xác suất lần lượt là  $\{1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/16\}$ . Biết  $x_1$  được mã hóa thành 0;  $x_2$  được mã hóa thành 10. Chọn câu đúng dưới đây để mã hóa cho  $x_3$ : \*

☐ 1010

☒ 1111

☐ 101

☐ 110

Chọn định nghĩa sai về mã xyclic trong các định nghĩa sau: \*

☐ Mã xyclic  $(n, k)$  là Ideal  $I = \{g(X)\}$  của vành đa thức  $\mathbb{Z}_2[X]/X^n + 1$

☒ Mã xyclic  $(n, k)$  là một bộ mã mà đa thức sinh có bậc  $r = n+k$

☐ Mã xyclic là một bộ mã tuyến tính

☐ Mã xyclic là một bộ mã, mà nếu  $a(X)$  là một từ mã thì dịch vòng của  $a(X)$  cũng là một từ mã thuộc bộ mã này

41

Để mô tả mã tuyến tính, có thể sử dụng ma trận sinh  $G_{k,n}$ . Trong đại số tuyến tính ta biết rằng với mỗi  $G_{k,n}$  sẽ tồn tại ma trận  $H_{r \times n}$  thỏa mãn  $G.HT = 0$ . Chọn câu sai sau: \*

- ☐  $G_{k,n}$  là ma trận  $k$  hàng,  $n$  cột
- ☐ HT được gọi là ma trận  $k$  hàng,  $n$  cột ;
- ☐ HT được gọi là ma trận chuyển vị của  $H$
- ☐  $H_{r \times n}$  là ma trận  $r$  hàng,  $n$  cột

42

Chọn câu sai về mã tuyến tính: \*

- ☐  $2k$  các véctơ khác nhau là tất cả các tổ hợp tuyến tính có thể có của  $k$  véctơ hàng này  $G.H = 0$ . Trong đó  $r = n - k$
- ☐ Trong đại số tuyến tính ta biết rằng với mỗi  $G$  sẽ tồn tại ma trận  $H_{r \times n}$  thỏa mãn
- ☐ Để mô tả mã tuyến tính, có thể sử dụng ma trận sinh  $G_{k,n}$
- ☐ Mã xyclic là một bộ mã tuyến tính

43

Cho mã Xyclic  $(n,k)$ . Số các ô nhớ cần thiết để nhớ bộ mã là: \*

- ☐  $k.n$
- ☒  $n$
- ☐  $n.2k$
- ☐  $n+k$

44

Cho mã tuyến tính  $(n,k)$ . Số ô nhớ cần thiết để nhớ bộ mã là: \*

- ☒  $k.n$
- ☐  $n+k$
- ☐  $n.2k$
- ☐  $n7$

45

Cho mã Xyclic  $C(n, k) = C(7, 3)$ , có đa thức sinh  $g(x)$  là: \*

- ☐  $g(x) = 1 + x + x^5$
- ☒  $g(x) = 1 + x + x^2 + x^4$
- ☐  $g(x) = 1 + x + x^2$
- ☐  $g(x) = 1 + x + x^4$

46

Giả sử sau khi thực hiện mã hóa, tin ai được mã hóa thành 1001, khi đó độ dài từ mã ni của tin này là: \*

- ☒ 1
- ☐ 2
- ☐ 5
- ☐ 4



Chọn câu đúng về mã tuyến tính ngẫu nhiên: \*

- ☐ Mã tuyến tính ngẫu nhiên là mã tuyến tính có các dấu mã được chọn ngẫu nhiên từ phép ánh xạ trong không gian tuyến tính
- ☐ Mã tuyến tính ngẫu nhiên là mã tuyến tính có các dấu mã được chọn ngẫu nhiên từ các dạng tuyến tính có thể có
- ☐ Mã tuyến tính ngẫu nhiên là mã tuyến tính có phép ánh xạ phi tuyến ngẫu nhiên
- ☐ Mã tuyến tính ngẫu nhiên là mã ngẫu nhiên có các dấu mã được chọn tuyến tính từ các dạng tuyến tính có thể có

Chọn câu đúng về mã hệ thống tuyến tính: \*

- ☐ Mã hệ thống tuyến tính  $(n,k)$  là mã tuyến tính độ dài  $n$  trong đó ta có thể chỉ ra được vị trí của  $k-1$  dấu thông tin trong từ mã
- ☒ Mã hệ thống tuyến tính  $(n,k)$  là mã tuyến tính độ dài  $n$  trong đó ta có thể chỉ ra được vị trí của  $k$  dấu thông tin trong từ mã
- ☐ Mã hệ thống tuyến tính  $(n,k)$  là mã tuyến tính độ dài  $n$  trong đó ta có thể chỉ ra được vị trí của  $n-k$  dấu thông tin trong từ mã
- ☐ Mã hệ thống tuyến tính  $(n,k)$  là mã tuyến tính độ dài  $n$  trong đó ta có thể chỉ ra được vị trí của  $r = n - k$  dấu thông tin trong từ mã

Nội dung của định lý mã hoá thứ nhất của Shannon (đối với mã nhị phân) được phát biểu như sau: "Luôn luôn có thể xây dựng được một phép mã hoá các tin rời rạc có hiệu quả mà độ dài trung bình của từ mã có thể nhỏ tùy ý, nhưng không nhỏ hơn entropie xác định bởi các đặc tính thống kê của nguồn". Chọn câu đúng về độ dài từ mã: \*

- ☐ Số từ mã nhỏ nhất
- ☒ Số từ mã không đổi
- ☐ Chiều dài trung bình của các từ mã nhỏ hơn hoặc bằng entropy của nguồn
- ☐ Chiều dài trung bình các từ mã nhỏ nhất trong tất cả các cách mã hóa

Số các dấu mã khác nhau (về giá trị) được sử dụng trong bộ mã được gọi là cơ số mã. Ta ký hiệu giá trị này là  $m$ . Chọn câu sai về các dấu mã  $m$ : \*

- ☐ Nếu  $m = 2$  thì bộ mã tương ứng được gọi là mã nhị phân
- ☐ Nếu  $m = 3$  thì bộ mã tương ứng được gọi là mã tam phân
- ☒ Nếu  $m = 0$  thì bộ mã tương ứng được gọi là mã đều
- ☐ Nếu  $m = p$  thì bộ mã tương ứng được gọi là mã  $p$  phân

---

Nội dung này không được tạo hoặc xác thực bởi Microsoft. Dữ liệu bạn gửi sẽ được gửi đến chủ sở hữu biểu mẫu.