

Câu 1

Cho từ mã nhận được ở phía thu $c = 01001111$ và được giải mã bằng cách sử dụng ma trận kiểm tra; $H =$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 10 \\ 1 & 1 & 01 \\ 1 & 0 & 11 \\ 0 & 1 & 11 \\ 1 & 0 & 00 \\ 0 & 1 & 00 \\ 0 & 0 & 10 \\ 0 & 0 & 01 \end{pmatrix}$$

Giả sử rằng đã xảy ra tối đa 1 sai trong quá trình truyền, kết luận nào dưới đây là đúng?

Chọn một đáp án đúng

- ☐ A Có một lỗi đã xảy ra và lỗi nằm ở bit 3 (c_2)
- ☐ B Không có sai lỗi nào xảy ra.
- ☐ C Có một lỗi đã xảy ra và lỗi nằm ở bit 1 (c_0)
- ☒ D Có một lỗi đã xảy ra và lỗi nằm ở bit 7 (c_6)

Câu 2

Phát biểu nào dưới đây luôn luôn đúng?

Chọn một đáp án đúng

- ☐ A Nếu $H(X|Y)=0$ thì X và Y là độc lập nhau
- ☒ B Nếu lượng thông tin tương hỗ $I(X;Y) = 0$ thì X và Y độc lập với nhau
- ☐ C Nếu $H(X|Y)=H(X)-H(Y)$ thì X và Y độc lập với nhau
- ☐ D Nếu $H(X,Y)=0$ thì X và Y độc lập nhau

Câu 3

Cho mã vòng (6,3) với đa thức sinh $g(x) = x^3 + 1$. Giả sử bản tin đầu vào là 011. Nếu xây dựng sơ đồ mã hóa theo phương pháp chia, thì giá trị các ô nhớ trong bảng mã hóa ở nhịp 3 là:

Chọn một đáp án đúng

A 110

~~B 111~~

C 101

D 011

Câu 4

Công thức entropy có điều kiện nào dưới đây là đúng?

Chọn một đáp án đúng

~~A~~ $H(X|Y) = - \sum_x \sum_y p(x, y) \cdot \log p(x|y)$

B $H(X|Y) = \sum_x \sum_y p(x, y) \cdot \log p(x|y)$

C $H(X|Y) = - \sum_x \sum_y p(x|y) \cdot \log p(x|y)$

D $H(X|Y) = \sum_x \sum_y p(x|y) \cdot \log p(x|y)$

Câu 5

Bộ mã nào sau đây có thể là mã Huffman cho một nguồn gồm 4 ký tự?

Chọn một đáp án đúng

A

01, 10, 00, 111

~~B~~

0, 10, 110, 111

C

0, 110, 111, 101

D

1, 01, 10, 001

Câu 6

Khoảng cách tối thiểu của mã khối tuyến tính (d_{\min}) bằng số cột tối thiểu phụ thuộc tuyến tính của H^T hay nói cách khác, _____ của chúng bằng vector không.

Chọn một đáp án đúng

A

Tích

B

Hiệu

C

Thương

~~D~~

Tổng

Câu 7

Cho ma trận kiểm tra của mã tuyến tính (n,k) như sau:

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 10 & 1 & 11 \\ 0 & 1 & 00 & 1 & 10 \\ 1 & 0 & 11 & 0 & 10 \\ 0 & 1 & 11 & 0 & 11 \end{bmatrix}$$

Xác định n , k , số lượng từ mã của bộ mã và khoảng cách tối thiểu của bộ mã.

Chọn một

A

7,3,8,4

B

7,4,8,3

C

7,3,16,3

D

7,4,6,4

Câu 8

Kiểm tra mã nào dưới đây là mã khối tuyến tính trên $GF(2)$:

Chọn một

A

{110, 101, 001, 010}

B

{0000, 0111, 1000, 1101}

C

{00000, 01111, 10100, 11011}

D

{111, 100, 001, 010}

u 9

c của đa thức sinh $g(x)$ của mã cyclic là:

Chọn một đáp án đúng

A

$$n - k - 1$$

B

$$n - k + 1$$

C

$$n + k + 1$$

☒ D

$$n - k$$

âu 10

tương cơ bản của mã Huffman là:

Chọn một đáp án đúng

☒ A

Nén dữ liệu bằng cách sử dụng ít bit để mã hóa cho các ký tự có tần suất xuất hiện cao hơn.

B

Mở rộng dữ liệu bằng cách sử dụng ít bit hơn để mã hóa cho các ký tự có tần suất xuất hiện cao hơn.

C

Nén dữ liệu bằng cách sử dụng ít bit hơn để mã hóa cho các ký tự có tần suất xuất hiện nhỏ hơn.

D

Nén dữ liệu bằng cách sử dụng nhiều bit hơn để mã hóa cho các ký tự có tần suất xuất hiện cao hơn.

Câu 11

Xác suất của 5 đầu ra có thể có của một thí nghiệm là: $p(x_1) = \frac{1}{2}; p(x_2) = \frac{1}{4}; p(x_3) = \frac{1}{8}; p(x_4) = \frac{1}{16} = p(x_5)$

Nếu có 10 đầu ra trong mỗi giây thì tốc độ thông tin sẽ bằng:

Chọn một đáp án đúng

- A 18,75 bit
- B 20,89 bit/s
- ☒ C 18,75 bit/s
- D 20,89 bit

Câu 12

Gọi d_{\min} là khoảng cách Hamming tối thiểu của bộ mã khối tuyến tính. Số lỗi có thể sửa được tối đa của mã là:

Chọn một đáp án đúng

- A $d_{\min} + 1$
- B $\lfloor (d_{\min} + 1) / 2 \rfloor$
- ☒ C $\lfloor (d_{\min} - 1) / 2 \rfloor$
- D $d_{\min} - 1$

không tin riêng có giá trị ...

☒ A

Không âm

☐ B

Có thể âm hoặc dương

☐ C

Âm

☐ D

Luôn dương

Câu 14

Xét mã tuyến tính (7,4) với ma trận sinh

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Cho biết từ mã nào dưới đây là từ mã hợp lệ?

☒ A

0001101

☐ B

1110000

☐ C

0110100

☐ D

1111111

Câu 15

Cho mã cyclic (n,k) với đa thức sinh $g(x)$. Phát biểu nào sau đây là đúng:

Chọn một

A

bậc của $g(x)$ bằng k

~~B~~

$g(x)$ là ước của $x^n + 1$

C

$g(x)$ là ước của $x^k + 1$

D

$g(x)$ là ước của $x^{n-k} + 1$

Câu 16

Cho mã khối tuyến tính $(15,11)$ với:

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Số sai có thể phát hiện và số sai có thể sửa của bộ mã là:

Chọn một

A

(3,2)

~~B~~

(3,1)

C

(2,1)

D

(1,0)

Câu 17

Entropy của nguồn rời rạc đạt cực đại khi tần suất xảy ra của các ký tự là:

Chọn một đáp án đúng

A Phân bố chuẩn

☒ B Bằng nhau

C Khác nhau

D Có một tin xảy ra với xác suất bằng 1, các tin khác trong nguồn có xác suất bằng 0.

Câu 18

Khi giải thích ý nghĩa của entropy có điều kiện $H(X|Y)$ của một hệ thống thông tin liên lạc trong đó X là máy phát và Y là máy thu, phát biểu nào là sai:

Chọn một đáp án đúng

A $H(X|Y)$ được gọi là entropy có điều kiện. Nó đại diện cho độ không chắc chắn trung bình của X khi Y đã biết.

B $H(X|Y)$ đại diện cho thông tin bị mất trong kênh nhiễu.

☒ C $H(X|Y)$ đại diện cho lượng thông tin truyền được qua kênh.

D $H(X|Y)$ là số đo trung bình của sự không chắc chắn trong X sau khi nhận được Y.

Câu 19

Cho mã vòng (15,8) với đa thức sinh $g(x) = (x^3 + 1)(x^4 + x + 1)$ trên vành $\mathbb{Z}_2[x] / x^{15} + 1$. Hỏi khi xây dựng mạch mã hóa cho mã này bằng phương pháp nhân thì số ô nhớ trong mạch lần lượt là:

Chọn một đáp án đúng

- ☒ A 7 và 8
- ☐ B 8 và 8
- ☐ C 7 và 7
- ☐ D 8 và 7

Câu 20

Cây mã hóa Huffman được xây dựng cho tập dữ liệu $\{A, B, C, D, E\}$ với xác suất tương ứng là $\{0,17; 0,11; 0,24; 0,33; 0,15\}$. Độ dài từ mã trung bình của mã Huffman cho tập dữ liệu này là:

Chọn một đáp án đúng

- ☐ A 2,15
- ☐ B 2,38
- ☐ C 2,52
- ☒ D 2,26

Câu 21

Khoảng cách Hamming giữa hai từ mã $v = 1110001$ và $w = 1001101$ là:

Chọn một đáp án đúng

- ☐ A 3
- ☐ B 5
- ☒ C 4
- ☐ D 6

Câu 22

Cho mã vòng $(8,3)$ với đa thức sinh $g(x) = x^5 + x^4 + x + 1$. Giả sử bản tin đầu vào là 110, từ mã hệ thống tương ứng là:

Chọn một đáp án đúng

- ☒ A 01100110
- ☐ B 11000111
- ☐ C 11000110
- ☐ D 01101110

Câu 23

Cho mã vòng (8,3) với đa thức sinh $g(x) = x^5 + x^4 + x + 1$. Mã này có khoảng cách Hamming d_0 bằng bao nhiêu?

Chọn một đáp án đúng

- ☐ A 2
- ☐ B 5
- ☐ C 3
- ☒ D 4

Câu 24

Một nguồn gồm các ký tự m_1, m_2, m_3, m_4 với các xác suất tương ứng là 0,5; 0,35; 0,1 và 0,05. Entropy của nguồn là:

Chọn một đáp án đúng

- ☐ A 1,578 bit/s
- ☐ B 1,753 bit/s
- ☒ C 1,578 bit
- ☐ D 1,753 bit

Câu 25

Một bản tin được xây dựng từ tập các ký tự $X = \{P, Q, R, S, T\}$ với xác suất lần lượt là $\{0,25; 0,34; 0,14; 0,19; 0,08\}$. Hỏi nếu bản tin này gồm 100 ký tự trên tập X được mã hóa bằng mã Huffman thì chiều dài trung bình của bản tin mã hóa tính theo *bit* là:

Chọn một đáp án đúng

A 225

☒ B 222

C 220

D 227

Câu 26

Cho mã vòng $(8,3)$ với đa thức sinh $g(x) = x^5 + x^4 + x + 1$. Syndrome của bộ mã này là:

Chọn một đáp án đúng

A $S = (C_0 + C_2 + C_3, C_1 + C_3 + C_4, C_2 + C_4 + C_5, C_3 + C_5 + C_6)$

B $S = (C_0 + C_1 + C_2 + C_3, C_1 + C_2 + C_3 + C_4, C_2 + C_3 + C_4 + C_5, C_3 + C_4 + C_5 + C_6)$

☒ C $S = (C_0 + C_1 + C_2, C_1 + C_2 + C_3, C_2 + C_3 + C_4, C_3 + C_4 + C_5)$

D $S = (C_0 + C_1 + C_4 + C_5, C_1 + C_2 + C_5 + C_6, C_2 + C_3 + C_6 + C_0, C_3 + C_4 + C_0 + C_1)$

Câu 27

Hãy xây dựng bộ mã cho mã có ma trận sinh dưới đây trên trường GF(2): $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 11 \\ 1 & 0 & 10 \end{bmatrix}$

Chọn một đáp án đúng

A

0000, 1110, 0111, 1101

☒ B

0000, 1010, 0111, 1101

C

0000, 1010, 0111, 1100

D

0000, 1010, 0101, 1101

Câu 28

Gọi d_{\min} là khoảng cách Hamming tối thiểu của bộ mã khối tuyến tính. Khả năng phát hiện lỗi tối đa của mã này là:

Chọn một đáp án đúng

☒ A

$d_{\min} - 1$

B

$d_{\min} + 1$

C

d_{\min}

D

$d_{\min} / 2$

Câu 29

Khoảng cách giữa hai từ mã bằng ____ của từ mã tổng của hai từ mã đó.

Chọn một đáp án đúng

A

Không có nội dung nào được đề cập

B

Trọng số

C

Khoảng cách tối thiểu

D

Kích thước

Câu 30

Trong mã khối tuyến tính (n, k) , nếu $k = 3$ và $n = 7$, chúng ta có ____ từ mã thừa.

Chọn một đáp án đúng

A

120

B

128

C

16

D

8

Câu 31

Dung lượng kênh rời rạc không nhớ là:

Chọn một d

A

$$C = \left(1/2\right) \max_{p(x)} I(X;Y)$$

☒ B

$$C = \max_{p(x)} I(X;Y)$$

C

$$C = \max_{p(x)} I(X;Y)$$

D

$$C = \max_{p(y)} I(X;Y)$$

Câu 32

Biểu thức nào dưới đây không đúng với lượng thông tin tương hỗ:

Chọn một d

A

$$I(X;Y) = H(Y) - H(Y|X)$$

B

$$I(X;Y) = H(X) + H(Y) - H(X,Y)$$

C

$$I(X;Y) = I(Y;X)$$

☒ D

$$I(X;Y) = H(X) - H(Y|X)$$

Câu 33

Cho mã vòng $(8,3)$ với đa thức sinh $g(x) = x^5 + x^4 + x + 1$. Để xây dựng sơ đồ mã hóa theo phương pháp nhân, số ô nhớ trong sơ đồ là:

Chọn một đáp án đúng

- | | |
|------------------------------------|---|
| <input type="radio"/> A | 3 |
| <input checked="" type="radio"/> B | 5 |
| <input type="radio"/> C | 4 |
| <input type="radio"/> D | 8 |

Câu 34

Cho biết $x^7 + 1 = (x + 1)(x^3 + x + 1)(x^3 + x^2 + 1)$. Hãy cho biết có thể xây dựng được tổng cộng bao nhiêu mã vòng trên vành $\mathbb{Z}_2[x] / x^7 + 1$

Chọn một đáp án đúng

- | | |
|------------------------------------|---|
| <input type="radio"/> A | 4 |
| <input checked="" type="radio"/> B | 6 |
| <input type="radio"/> C | 5 |
| <input type="radio"/> D | 7 |

Câu 35

Nếu C là một từ mã trong bộ mã khối tuyến tính (n, k) và H là ma trận kiểm tra chẵn lẻ thì:

Chọn một đáp án đúng

A $C^T H = 0$

B $C^T H^T = 0$

☒ C $C \cdot H^T = 0$

D $C \cdot H = 0$

Câu 36

Entropy của biến ngẫu nhiên rời rạc X được định nghĩa là:

Chọn một đáp án đúng

A $H(X) = \left(\frac{1}{2}\right) \sum_x p(x) \cdot \log p(x)$

B $H(X) = \left(\frac{1}{x}\right) \sum_x p(x) \cdot \log p(x)$

C $H(X) = \sum_x p(x) \cdot \log p(x)$

☒ D $H(X) = - \sum_x p(x) \cdot \log p(x)$

Câu 37

Cho mã vòng (8,5) với đa thức sinh $g(x) = x^3 + x^2 + x + 1$. Mã này có khoảng cách Hamming d_0 bằng bao nhiêu?

Chọn một đáp án đúng

- ☒ A 4
- ☐ B 3
- ☐ C 5
- ☐ D 2

Câu 38

Kênh Gauss là kênh mà nhiễu tuân theo phân bố sau:

Chọn một đáp án đúng

- ☐ A $p(x) = \sqrt{2\pi}\sigma \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$
- ☐ B $p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$
- ☒ C $p(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$
- ☐ D $p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$

Câu 39

Cho biết $x^{15} + 1$ được phân tích thành 5 tích của 5 đa thức bất khả quy (không kể đa thức 1). Hãy cho biết có thể xây dựng được tổng cộng bao nhiêu mã vòng trên vành $Z_2[x] / x^{15} + 1$

Chọn một đáp án đúng

~~A~~

32

B

31

C

29

D

30

Câu 40

Với mã cyclic $(7, 4)$ có đa thức sinh $g(x) = 1 + x^2 + x^3$, theo công thức $c(x) = m(x).g(x)$ thì mã tương ứng với bản tin = (1010) là:

Chọn một đáp án đúng

~~A~~

1001001

B

1001110

C

1010101

D

1100011

Câu 41

Cho mã vòng (6,3) với đa thức sinh $g(x) = x^3 + 1$. Giả sử bản tin đầu vào là 011. Nếu xây dựng sơ đồ mã hóa theo phương pháp chia, thì giá trị các ô nhớ trong bảng mã hóa ở nhị phân 2 là:

Chọn một đáp án đúng

- | | |
|------------------------------------|-----|
| <input type="radio"/> A | 010 |
| <input checked="" type="radio"/> B | 110 |
| <input type="radio"/> C | 101 |
| <input type="radio"/> D | 111 |

Câu 42

Cho một nguồn gồm 7 ký tự với xác suất lần lượt là $\{0,46; 0,30; 0,12; 0,06; 0,03; 0,02; 0,01\}$. Nếu mã hóa nguồn này bằng mã Huffman thì hiệu quả mã bằng bao nhiêu?

Chọn một đáp án đúng

- | | |
|------------------------------------|--------|
| <input type="radio"/> A | 0,9989 |
| <input checked="" type="radio"/> B | 0,9940 |
| <input type="radio"/> C | 0,9998 |
| <input type="radio"/> D | 0,9904 |

Câu 43

Khả năng thông qua của kênh là đại lượng đo:

Chọn một đáp án đúng

A

Tốc độ truyền tin tối thiểu mà kênh có thể truyền mà không xảy ra lỗi

B

Tốc độ truyền tin tối đa mà kênh có thể truyền mà không xảy ra lỗi

C

Nội dung thông tin của bản tin được truyền qua kênh

D

Không đáp án nào ở trên

Câu 44

Nếu H là ma trận kiểm tra chẵn lẻ của một mã (n, k) , thì syndrome của vector nhận được v , được cho bởi:

Chọn một đáp án đúng

A

$$s = vH$$

B

$$s = v^T H$$

C

$$s = vH^T$$

D

$$s = v^T H^T$$

Câu 45

Nếu $x^n + 1 = h(x).g(x)$, ở đó $g(x)$ là đa thức sinh thì đa thức kiểm tra sẽ là:

Chọn một đáp án đúng

- ☐ A $g(x)h(x)$
- ☒ B $h(x)$
- ☐ C x^n
- ☐ D $h^{-1}(x)$

Câu 46

Dung lượng của kênh Gauss được tính bằng biểu thức:

Chọn một đáp án đúng

- ☐ A $C = W(1 + \text{SNR}) \text{ bits/s}$
- ☒ B $C = W \log_2 (1 + \text{SNR}) \text{ bits/s}$
- ☐ C $C = 10W \log_2 (1 + \text{SNR}) \text{ bits/s}$
- ☐ D $C = W \log_{10} (1 + \text{SNR}) \text{ bits/s}$

Câu 47

Trong định lý mã hóa kênh, dung lượng kênh quyết định tốc độ cho phép mà tại đó khả năng truyền tải không bị lỗi.

Chọn một đáp án đúng

A

Tối thiểu

B

Không thay đổi

C

Trung bình

☒ D

Tối đa

Câu 48

Mã Huffman là thuật toán mã hóa được sử dụng cho:

Chọn một đáp án đúng

A

Sửa sai cho dữ liệu

B

Nén dữ liệu có tổn thất

☒ C

Nén dữ liệu không tổn thất

D

Phát hiện sai cho dữ liệu

Câu 49

Cho mã vòng (6,3) với đa thức sinh $g(x) = x^3 + 1$. Giả sử bản tin đầu vào là 011. Nếu xây dựng sơ đồ mã hóa theo phương pháp nhân, thì giá trị các ô nhớ trong bảng mã hóa ở nhịp 5 là:

Chọn một đáp án đúng

- ☐ A 010
- ☐ B 101
- ☒ C 110
- ☐ D 111

Câu 50

Đa thức sinh $g(x)$ của một mã vòng (n,k) phải là ước của ____:

Chọn một đáp án đúng

- ☐ A x^{2n}
- ☒ B $x^n - 1$
- ☐ C $x^n + 1$
- ☐ D $x^n/2$