Теорія інформації. Тестовий модуль 1.

Варіант №1

1. З урни, в якій містяться 20 білих, по 15 червоних та синіх та 10 чорних куль, вилучається одна. Найбільшу інформацію несе повідомлення, що вилучена куля має колір:

1) чорний

2) білий

3) червоний або синій

4) червоний

2. Функція залежності ентропії повідомлення від його ймовірності є:

1) лінійною □

2) гіперболічною □

3) **експоненційною** □

4) логарифмічною □

3. Розмірністю ентропії джерела є:

1) біт □

2) біт·с □

3) **біт/сим (біт/символ)**

4) сим. □

4. Надлишковість джерела ___________ при зростанні його ентропії.

1) зменшується

2) збільшується

3) не змінюється

4) прямує до нескінченості

5. Джерело X генерує повідомлення $\{x_i\}_{i=1,\ldots,n} = \frac{1}{i}$ і з ймовірностями $\{p_i\}_{i=1,\ldots,n} = \frac{1}{n}$, а джерело Y – повідомлення $\{y_i\}_{i=1,\ldots,n} = i$ з тими самими ймовірностями. Ентропії джерел X та Y співвідносяться таким чином:

1) **однакові** □

2) у джерела X менше □

3) у джерела X більше □

4) у джерела X може бути як менше, так і більше в залежності від значення n

6. Інформаційні системи це:

а) системи, які слугують для передачі інформації від відправника до отримувача

б) клас технічних систем для зберігання, передавання та перетворення інформації

в) клас технічних систем, що дозволяють швидко опрацьовувати інформацію

г) об’єднані в мережу декілька комп’ютерів

7. Джерело повідомлень називається стаціонарним, якщо

а) повідомлення не залежні між собою

б) розподіл імовірностей виникнення повідомлень на виході джерела не залежить від часу

в) сума імовірностей виникнення повідомлень на виході джерела дорівнює 1

г) середня кількість інформації, що виробляється джерелом є стаціонарною функцією

8. Статистична надлишковість джерела з k=4 і $H(X)$=1.5 становить

а) 0.25

б) 0.5

в) 0.375

г) 0.75

9. Найбільша пропускна здатність двійкового симетричного каналу досягається при ймовірності помилкового приймання сигналу

1) 0.3

2) 0.5

3) 0.8

4) 1

10. Чому дорівнює вага кодової комбінації 10100100?

а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

д) 5

Варіант №2

1. З урни, в якій містяться 40 білих, по 25 синіх та жовтих та 10 чорних куль, вилучається одна. Найменшу інформацію несе повідомлення, що вилучена куля

має колір:

1) чорний ☐

2) білий ☐

3) синій або жовтий ☐

4) жовтий ☐

2. Ентропія джерела дискретних повідомлень може приймати значення:

1) [0;1]

2) [0; +∞)

3) (−∞ ; +∞)

4) [1; +∞)

3. Ентропією джерела називають міру ___________ повідомлення на виході.

1) невизначеності

2) надлишковості

3) детермінованості

4) достовірності

4. Задача кодування джерела полягає в

а) виборі алфавіту для побудови коду та відповідного підсилювача сигналу

б) дослідженні імовірнісних характеристик повідомлень, що продукує джерело, та на їх основі побудови коду

в) кодуванні повідомлень, з метою досягнення максимальної продуктивності джерела

г) побудові кодера джерела

5. Нехай $P(X,Y) = \begin{pmatrix} 0.5 & 0 \\ 0.25 & 0.25 \end{pmatrix}$, тоді $H(X, Y)$=

а) 1

б) 2

в) 1.5

г) 2.5

6. Ентропія джерела обсягом N дорівнює log N , якщо ймовірності повідомлень підпорядковуються розподілу:

1) **рівномірному** ☐

2) біноміальному ☐

3) геометричному ☐

4) Пуассона ☐

7. Інформаційний канал – це

а) канал через який передається інформація

б) деяка модель середовища, через яку інформація проходить або у якій зберігається

в) певний набір припущень та властивостей, що описують реальні канали передавання інформації

г) лінія зв'язку, що з'єднує джерело (об'єкт) та спостерігача (приймач)

8. Найменша пропускна здатність двійкового симетричного каналу досягається при ймовірності помилкового приймання сигналу

1) 0.3

2) 0.5

3) 0.8

4) 1

9. Чим визначається вага кодової комбінації двійкового коду?

а) кількістю символів в кодовій комбінації;

б) довжиною кодової комбінації;

в) кількістю символів "1" в кодовій комбінації;

г) розташуванням символів "1" в кодовій комбінації.

д) кількістю символів в алфавіті коду.

10. При відсутності перешкод швидкість передачі інформації в системі джерело –

канал – приймач при зростанні ентропії джерела:

1) не змінюється ☐

2) **збільшується** ☐

3) зменшується ☐

4) може як збільшуватися, так і зменшуватися в залежності від швидкості

Варіант №3

1. За поглядом А. М. Колмогорова інформація

а) дає відомості про навколишній світ, яких у заданій точці не було до її отримання

б) передбачає наявність діалогу між відправником та отримувачем

в) існує не залежно від того, сприймають її чи ні, проте виявляється в разі взаємодії

г) в строгому сенсі не може бути визначена.

2. Ентропія $H(X)$ одного джерела дорівнює 7 біт, ентропія $H(Y)$ другого – дорівнює 16 біт. Якими будуть найменше та найбільше значення ентропії $H(X\ ,Y)$ системи цих джерел при змінюванні статистичної залежності в максимально можливих межах (від статистичної незалежності до функціональної залежності) та при незмінних $H(X)$ та $H(Y)$?

1) 0 та 7

2) 0 та 16

3) 0 та 23

4) 7 та 23

5) 16 та 23

3. Кількість інформації в повідомленні є __________ функцією від імовірності даного повідомлення.

1) неперервно спадною

2) дискретною

3) неперервно зростаючою

4) періодичною

4. Величина, яка не є одиницею виміру інформації:

1) біт ☐

2) хартлі ☐

3) сим ☐

4) нат ☐

5. Ентропія джерела повідомлень з m літер алфавіта, вважаючи, що загальна кількість літер в алфавіті дорівнює k і всі повідомлення рівноймовірні, становить:

1**) mlogk** ☐

2) klogm ☐

3) log(km) ☐

4) log(k+m) ☐

6. Якщо матриця прямих переходів $P(Y|X)$ є діагональна, то правильними є твердження

а) $H(X|Y)=0$

б) $H(X|Y)=H(X)$

в) $H(X|Y)=H(Y|X)$

г) $H(X|Y)+H(Y|X)=H(X)+H(Y)$

7. Матриця перехідних ймовірностей дискретного каналу має вигляд

$$\begin{matrix} 0.99 & 0.01 \\ 0.01 & 0.99 \end{matrix}$$

цей канал є

а) з витиранням

б) біноміальний

в) нестаціонарний

г) з пам’яттю

8. У разі статистичної незалежності джерел X та Y їхня взаємна ентропія дорівнює:

1) H(X)

2) 1

3) 0

4) **H(X)+ H(Y)**

9. Для двійкового симетричного каналу з витиранням з імовірністю витирання e та помилкового прийняття символу q пропускна здатність дорівнює

а) $1/v_0((1–q–e)log_2(1–q–e)+qlog_2q+(1–e)(1–log_2(1–e))$

б) $–v_0((1–q–e)log_2(1–q–e)+qlog_2q+(1–e)(1–log_2(1–e))$

в) $v_0((1–q–e)log_2(1–q–e)+qlog_2q+(1–e)log_2(1–e)$

г) $v_0((1–q–e)log_2(1–q–e)+qlog_2q+(1–e)(1–log_2(1–e))$

10. Кодова відстань між двома кодовими комбінаціями дорівнює 0, якщо

1) довжини цих кодових комбінацій є однаковими

2) алфавіти цих кодових комбінацій є однаковими

3) ці кодові комбінації мають однакову кількість одиниць

4) ці кодові комбінації є однаковими

5) ці кодові комбінації мають однакову кількість нулів

Варіант №4

1. З урни, в якій містяться 20 білих, по 15 червоних та синіх та 10 чорних куль, вилучається одна. Найбільшу інформацію несе повідомлення, що вилучена куля має колір:

1) **чорний** ☐

2) білий ☐

3) синій або жовтий ☐

4) жовтий ☐

2. Ентропія джерела дискретних повідомлень може приймати множину значень:

1) [0;1]

2) **[0; +∞)**

3) (−∞; +∞)

4) [1; +∞)

3. Ентропія джерела без пам’яті максимальна, якщо всі повідомлення мають ________ імовірності:.

1) однакові

2) нескінченно малі

3) істотно різні

4) від’ємні

4. Глибина пам’яті дискретного ергодичного джерела повідомлень, у якого ймовірність наступного повідомлення залежить тільки від попереднього дорівнює:

1) 0 ☐

2) **1** ☐

3) 2 ☐

4) 3 ☐

5. Джерело X генерує повідомлення $\{x_i\}_{i=1,\dots,n} = i$ з ймовірностями $\{p_i\}_{i=1,\dots,n} = \frac{1}{n}$, а джерело Y – повідомлення $\{y_i\}_{i=1,\dots,2n} = i$ з ймовірностями $\{p_i\}_{i=1,\dots,2n} = \frac{1}{2n}$. Ентропії джерел X та Y співвідносяться таким чином:

1) однакові ☐

2) у джерела X менше ⎕

3) у джерела X більше ⎕

4) у джерела X може бути як менше, так і більше в залежності від значення n ⎕

6. За К. Шеноном, задачу надійного зв'язку

а) можна розкласти на дві підзадачі: кодування джерела та кодування каналу

б) можна розв'язати за певних, доволі широких умов, стосовно джерела інформації та каналу передачі інформації

в) можна розкласти на дві підзадачі: побудова каналу передачі інформації та, в залежності від надійності каналу, вибору правила кодування інформації

г) неможливо вирішити в реальних умовах

7. Розмірністю швидкості передачі інформації є:

1) біт ⎕

2) біт·с ⎕

3) біт/с ⎕

4) бод ⎕

8. Матриця перехідних ймовірностей дискретного каналу має вигляд

$$\begin{matrix} 0.85 & 0.05 & 0.10 \\ 0.02 & 0.88 & 0.10 \end{matrix}$$

цей канал є

а) з витиранням

б) біноміальний

в) нестаціонарний

г) з пам'яттю

9. До завадостійких не відноситься код:

1) рівномірний ⎕

2) інверсний ⎕

3) ітеративний ⎕

4) циклічний ⎕

10. Джерело інформації генерує 12 повідомлень, що кодуються рівномірним

двійковим кодом. Мінімальна достатня кількість розрядів коду складає:

1) 2

2) 3

3) 4

4) 5

Варіант №5

‘1. Яку кількість інформації ми отримаємо, якщо дізнаємося результат підкидання грального кубика?

1) $log_2 6$ біт

2) 2 біта

3) 1 біт

4) $log_2(3/6)$ біт

5) $log_2(2/6)$ біт

6) $log_2(1/6)$ біт

2. Кількість інформації в повідомленні ________ при зростанні імовірності появи даного повідомлення.

1) зменшується

2) збільшується

3) не змінюється

4) прямує до нескінченості

3. Ентропія джерела дискретних повідомлень є максимальною, якщо ймовірності повідомлень підпорядковуються розподілу:

1) **рівномірному** ☐

2) біноміальному ☐

3) геометричному ☐

4) Пуассона ☐

4. Глибина пам’яті *h* дискретного джерела це:

а) найменша кількість різних повідомлень між появою двох однакових

б) середня кількість різних повідомлень, що генеруються джерелом, за одиницю часу

в) середня частота появи повідомлення

г) кількість попередніх повідомлень лише від яких залежить імовірність появи чергового повідомлення

5. Ентропія джерела повідомлень з ймовірностями $\{p_i\}_{i=1,2,3} = \{0.5; 0.25; 0.25\}$ в бітах складає:

1) 1.25 ☐

2) **1.5** ☐

3) 1.75 ☐

4) 2 ☐

6. Модель інформаційного каналу між джерелом (X, $P(X)$) та приймачем (Y, $P(Y)$) вважається заданою, якщо

а) відомі всі характеристики каналу

б) задані умовні та безумовні ентропії X та Y

в) задано перехідну матрицю каналу

г) задано правило кодування та декодування повідомлень

7. Дискретний канал називають симетричним за входом, якщо

а) всі рядки його перехідної матриці можна отримати перестановкою елементів першого рядка

б) всі стовпці його перехідної матриці можна отримати перестановкою елементів першого стовпця

в) слід перехідної матриці дорівнює 1

г) детермінант перехідної матрицю є додатнім

8. Найменша пропускна здатність симетричного каналу для двійкових повідомлень досягається при ймовірності помилкового приймання сигналу:

1) 0.3 ☐

2) 0.5 ☐

3) 0.8 ☐

4) 1 ☐

9. Повідомлення джерела кодуються комбінаціями – a, b, c, ab, bc. Основа коду становить:

1) 2 ☐

2) **3** ☐

3) 4 ☐

4) 5 ☐

10. Відстань між кодовими комбінаціями 01110 та 10011 складає: (4 не співпали)

1) 2 ☐

2) 3 ☐

3) 4 ☐

4) 5 ☐

Варіант №6

1. Яку кількість інформації ми отримаємо, якщо дізнаємося, що відбулась подія, ймовірність якої дорівнює 1/15?

1) менше, ніж 2 біта

2) 2 біта

3) більше, ніж 2 біта та менше, ніж 3 біта

4) 3 біта

5) більше, ніж 3 біта та менше, ніж 4 біта

6) 15 біт

2. При ______________ імовірності появи повідомлення на виході джерела кількість інформації зменшується.

1) зростанні

2) зменшенні

3) прямуванні до нуля

4) незмінності

3. Нехай $P(X)$={0.5, 0.125, 0.125, 0.25}, тоді $H(X)$=

а) 0.75

б) 1

в) 1.25

г) 1.5

д) 1.75

е) 2

4. У разі повної статистичної залежності джерел X та Y їхня взаємна ентропія дорівнює:

1) **H(X)**

2) 1

3) 0

4) H(X)+ H(Y)

5. Пристрій для перетворення неперервної інформації в дискретну це:

а) модем

б) аналогово-цифровий перетворювач

в) декодер

г) дискретизатор

6. Дискретний канал називають симетричним за виходом, якщо

а) всі рядки його перехідної матриці можна отримати перестановкою елементів першого рядка

б) всі стовпці його перехідної матриці можна отримати перестановкою елементів першого стовпця

в) слід перехідної матриці дорівнює 1

г) детермінант перехідної матрицю є від'ємним

7. Розмірністю пропускної здатності каналу передачі інформації є:

1) біт □

2) біт·с □

3) біт/с □

4) бод □

8. Для симетричного за входом каналу без пам'яті заданого ансамблями (X, $P(X)$) та (Y, $P(Y)$) з однаковими обсягами алфавітів k виконується

а) рівномірний розподіл вхідних символів дає рівномірний розподіл вихідних символів

б) умовна ентропія $H(Y|X)$ дорівнює частковій умовній ентропії $H(Y|x_i)$ для довільного i

в) пропускна здатність каналу дорівнює $v_0(log_2 k – H(Y|x))$

г) пропускна здатність є максимально можлива

9. Джерело інформації генерує повідомлення $\{p_i\}_{i=1,\ldots,4} = \{0.5; 0.25; 0.125; 0.125\}$, що кодуються двійковим кодом. Середня довжина кодової комбінації не може бути менше за:

1) 1.25 □

2) 1.5 □

3) 1.75 □

4) 2 □

10. Код Хаффмена можна охарактеризувати як:

1) рівномірний □

2) оптимальний □

3) надлишковий □

4) завадостійкий □

Варіант №7

1. Джерело повідомлень це

а) пристрій, що генерує повідомлення із заданою імовірністю

б) будь-який матеріальний об’єкт разом із спостерігачем

в) будь-який матеріальний об’єкт, спостерігач та система кодування

г) будь-який матеріальний об’єкт, спостерігач, множина повідомлень та їх імовірнісний розподіл

2. Величина, яка є одиницею виміру інформації:

1) **біт** ☐

2) **хартлі** ☐

3) сим ☐

4) **нат** ☐

3. Виберіть правильні твердження

а) $\boldsymbol{p(x_1) \leq p(x_2) \Rightarrow I(x_1) \geq I(x_2)}$

б) кількість інформації завжди більша за ентропію джерела

в) кількість інформації завжди є невід’ємною

г) $H(X) = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} I(x_i)$

4. Ентропія джерела дискретних повідомлень при виникненні взаємозалежності повідомлень:

1) не змінюється ☐

2) збільшується ☐

3) зменшується ☐

4) може як збільшуватися, так і зменшуватися ☐

5. До неперервного не відноситься ймовірнісний розподіл:

1) рівномірний 2) нормальний 3) гіпергеометричний 4) експонентний

6. Якщо алфавіт джерела складається з k повідомлень, а алфавіт приймача – з k+1, то канал називають

а) з витиранням

б) нерівномірним відносно алфавіту джерела

в) нерівномірним відносно алфавіту приймача

г) несиметричним

7. Постулат адитивності

а) $H(X, Y)=H(X)+H(Y)$

б) $H(X, Y)=H(X|Y)+H(Y|X)$

в) $H(X, Y)=H(X)+H(X|Y)$

г) $H(X, Y)=H(X)+H(Y|X)$

8. При незмінній ентропії джерела надлишковість коду зростає при _________ середньої довжини кодової комбінації

а) зростанні

б)зменшенні

в) не залежить від цієї величини

г) залежить від імовірностей появи символів на виході джерела

9. Для симетричного за виходом каналу без пам'яті заданого ансамблями (X, $P(X)$) та (Y, P(Y)) з однаковими обсягами алфавітів k виконується

а) рівномірний розподіл вхідних символів дає рівномірний розподіл вихідних символів

б) умовна ентропія $H(Y|X)$ дорівнює частковій умовній ентропії $H(Y|x_i)$ для довільного i

в) пропускна здатність каналу дорівнює $v_0(log_2k–H(Y|x))$

г) пропускна здатність є максимально можлива

10. Властивістю завадостійкості володіє код:

1) Хеммінга ☐

2) Хаффмена ☐

3) Гільберта – Мура ☐

4) Арифметичний ☐

Варіант №8

1. Ентропія джерела дискретних повідомлень може приймати множину значень:

1) [0;1]

2) **[0; +∞)**

3) (−∞; +∞)

4) [1; +∞)

2. Розмірністю ентропії джерела є:

1) біт

2) біт·с

3) **біт/сим**

4) сим.

3. Нехай $P(X)=\{0.5, 0.125, 0.125, 0.25\}$, тоді $H(X)=$

а) 0.25

б) 1

в) 1.25

г) 1.5

д) 1.75

е) 2

4. Джерело інформації називають дискретним, якщо

а) за скінчений проміжок часу ним генерується скінченна множина повідомлень

б) розподіл імовірностей повідомлень є дискретним та не залежить від часу

в) множина повідомлень є скінчена

г) за певного рівня похибки повідомлення на виході джерела є наперед відомими

5. У разі повної статистичної залежності джерел X та Y їхня взаємна ентропія дорівнює:

1) **H(X)**

2) 1

3) 0

4) H(X)+ H(Y)

6. При відсутності перешкод швидкість передачі інформації в системі джерело-канал-приймач при зростанні ентропії джерела

1) не змінюється

2) збільшується

3) зменшується

4) може як збільшуватися, так і зменшуватися в залежності від швидкості передавання символів

7. Інформаційний канал – це

а) канал через який передається інформація

б) деяка модель середовища, через яку інформація проходить або у якій зберігається

в) певний набір припущень та властивостей, що описують реальні канали передавання інформації

г) лінія зв’язку, що з’єднує джерело (об’єкт) та спостерігача (приймач)

8. Для повністю симетричного каналу без пам’яті заданого ансамблями (X, $P(X)$) та (Y, $P(Y)$) з однаковими обсягами алфавітів k виконується

а) рівномірний розподіл вхідних символів дає рівномірний розподіл вихідних символів

б) умовна ентропія $H(Y|X)$ дорівнює частковій умовній ентропії $H(Y|x_i)$ для довільного i

в) пропускна здатність каналу дорівнює $v_0(log_2 k – H(Y|x))$

г) пропускна здатність є максимально можлива

9. Кодування – це

а) процес перетворення повідомлення у набір “0” та “1”

б) процес перетворення повідомлення на набір символів, знаків

в) процес перетворення повідомлення у впорядкований набір “0” та “1”

г) процес перетворення повідомлення на впорядкований набір символів, знаків

10. Загальна кількість кодових комбінацій n розрядного двійкового коду складає:

1) n^2 ☐

2) 2n ☐

3) 2^n ☐

4) C_n^2 ☐

Варіант №9

1. Кількість інформації в повідомленні ________ при зростанні імовірності появи даного повідомлення.

1) зменшується

2) збільшується

3) не змінюється

4) прямує до нескінченості

2. Яку кількість інформації ми отримаємо, якщо дізнаємося результат підкидання грального кубика?

1) $log_2 6$ біт

2) 2 біта

3) 1 біт

4) $log_2(3/6)$ біт

5) $log_2(2/6)$ біт

6) $log_2(1/6)$ біт

3. Якою є максимальна ентропія джерела з k=8 повідомлень (log2(8)=3)

а) 2

б) 3

в) 4

г) залежить від розподілу імовірностей появи повідомлень на виході джерела

4. Глибина пам’яті h дискретного джерела це:

а) найменша кількість різних повідомлень між появою двох однакових

б) середня кількість різних повідомлень, що генеруються джерелом, за одиницю часу

в) середня частота появи повідомлення

г) кількість попередніх повідомлень лише від яких залежить імовірність появи чергового повідомлення

5. Ентропія джерела повідомлень з ймовірностями $\{p_i\}_{i=1,2,3} = \{0.5; 0.25; 0.25\}$ в бітах складає:

1) 1.25

2) 1.5

3) 1.75

4) 2

6. Швидкість передавання інформації через канал дорівнює

а) $1/\tau(H(X)–H(Y))$

б) $1/\tau(H(X)–H(Y|X))$

в) $1/\tau(H(Y)–H(X|Y))$

г) $1/\tau(H(X)–H(X|Y))$

7. Інформаційний канал – це

а) канал через який передається інформація

б) деяка модель середовища, через яку інформація проходить або у якій зберігається

в) певний набір припущень та властивостей, що описують реальні канали передавання інформації

г) лінія зв’язку, що з’єднує джерело (об’єкт) та спостерігача (приймач)

8. Найменша пропускна здатність двійкового симетричного каналу досягається при ймовірності помилкового приймання сигналу

1) 0.3

2) 0.5

3) 0.8

4) 1

9. Повідомлення джерела кодуються комбінаціями – *a*, *b*, *c*, *ab*, *bc*. Основа коду становить:

1) 2

2) 3

3) 4

4) 5

10. Найбільша пропускна здатність симетричного каналу для двійкових

повідомлень досягається при ймовірності помилкового приймання сигналу:

1) 0.3

2) 0.5

3) 0.8

4) 1

Варіант №10

1. Яку кількість інформації ми отримаємо, якщо дізнаємося, що відбулась подія, ймовірність якої дорівнює 1/15?

1) менше, ніж 2 біта

2) 2 біта

3) більше, ніж 2 біта та менше, ніж 3 біта

4) 3 біта

5) більше, ніж 3 біта та менше, ніж 4 біта

6) 1 біт

2. Ентропією джерела називають міру ___________ повідомлення на виході.

1) невизначеності

2) надлишковості

3) детермінованості

4) достовірності

3. Задача кодування джерела полягає в

а) виборі алфавіту для побудови коду та відповідного підсилювача сигналу

б) дослідженні імовірнісних характеристик повідомлень, що продукує джерело, та на їх основі побудови коду

в) кодуванні повідомлень, з метою досягнення максимальної продуктивності джерела

г) побудові кодера джерела

4. У разі статистичної незалежності джерел X та Y їхня взаємна ентропія дорівнює:

1) H(X) ☐

2) 1 ☐

3) 0 ☐

4) **H(X)+ H(Y)** ☐

5. Джерело X генерує повідомлення $\{x_i\}_{i=1,\dots,n} = i$ з ймовірностями $\{p_i\}_{i=1,\dots,n} = \frac{1}{n}$, а джерело Y – повідомлення $\{y_i\}_{i=1,\dots,2n} = i$ з ймовірностями $\{p_i\}_{i=1,\dots,2n} = \frac{1}{2n}$. Ентропії джерел X та Y співвідносяться таким чином:

1) однакові ☐

2) у джерела X менше □

3) у джерела X більше □

4) у джерела X може бути як менше, так і більше в залежності від значення n □

6. Дискретний канал називають симетричним за виходом, якщо

а) всі рядки його перехідної матриці можна отримати перестановкою елементів першого рядка

б) всі стовпці його перехідної матриці можна отримати перестановкою елементів першого стовпця

в) слід перехідної матриці дорівнює 1

г) детермінант перехідної матрицю є від'ємним

7. Загальна кількість кодових комбінацій n розрядного двійкового коду складає

1) n^2

2) $2n$

3) 2^n

4) C_n^2

8. Двійковий код, що має мінімальну кодову відстань $d_{min}=4$, дозволяє:

а) виявляти всі помилки кратності від 1 до 3 включно

б) виправляти всі подвійні помилки

в) виправляти всі поодинокі помилки та виявляти всі подвійні та потрійні

г) виявляти всі помилки кратності 4

д) виправляти всі потрійні помилки

9. Префіксний нерівномірний код – це код, у якого:

а) всі кодові комбінації мають різну вагу;

б) всі кодові комбінації мають різні довжини;

в) будь яка з більш коротких кодових комбінацій не збігається із початком будь якої більш довгої;

г) будь яка з більш коротких кодових комбінацій не входить до складу будь якої більш довгої;

д) найкоротша кодова комбінація не входить до складу будь якої іншої.

10. Кодова відстань між двома кодовими комбінаціями це

а) різниця між довжинами цих кодових комбінацій

б) кількість символів “1” в цих двох комбінаціях

в) різниця між цілими двійковими числами, що відповідають цим кодовим комбінаціям

г) різниця між вагами цих кодових комбінацій

д) кількість позицій, в яких відрізняються ці кодові комбінації

Теорія інформації. Дискретний канал передавання інформації. Коди, їхня класифікація та основні властивості.

20. Які з наступних кодів не забезпечують можливість однозначного декодування повідомлень?

1. {1 001 01 000} 2. {0 110 11 100} 3. {0 10 100 111} ;

а) тільки 1-ий

б) тільки 2-ий

в) тільки 3-ій

г) 1-ий та 2-ий

д) 2-ий та 3-ій

25. Чому дорівнює кодова відстань між кодовими комбінаціями 0011 та 1100?

а) 0

б) 1

в) 2

г) 4

23. Якщо статистична надлишковість джерела інформації збільшується, то швидкість передавання інформації через канал:

1) не змінюється ☐

2) збільшується ☐

3) з**меншується** ☐

Теорія інформації. Тестовий модуль 2.

Варіант №1

1. Мета економного кодування даних полягає у

1) подати дані для передавання через канали зв’язку з використанням коду з найменшою середньою довжиною в перерахунку на один символ

2) подати дані для передавання через канали зв’язку з якомога меншою надлишковістю

3) подати дані для передавання через канали зв’язку у максимально компактній та неспотвореній формі

4) подати дані для передавання через канали зв’язку у формі, що дозволяє зекономити ресурси необхідні для функціонування каналів

2. Нехай імовірності появи символів становлять {0.1; 0.1; 0.4; 0.4}. Який з кодів є кодом Хаффмена

1) 00, 01, 10, 11

2) 000, 001, 01, 1

3) 1, 10, 01, 100

4) 0, 10, 100, 01

3. Найбільша кратність помилок, які може виявляти трирозрядний код з дозволеними комбінаціями 000, 110, 011, 101, складає:

1) не виявляє взагалі

2) 1

3) 2

4) 3

4. Розмір перевірної підматриці (кількість рядків × кількість стовпців) твірної матриці лінійного (k, n) коду становить:

1) $k \times k$

2) $(n-k) \times (n-k)$

3) $k \times (n-k)$

4) $(n-k) \times k$

5. Надлишковість лінійного (3,6) коду становить:

1) 0,3

2) 0,4

3) 0,5

4) 0,6

6. Мінімальна кодова відстань циклічного (3, 7) коду становить:

1) 2

2) 3

3) 4

4) 5

7. Двійковим еквівалентом полінома x^6+x^4+x+1 є комбінація:

1) 1100101

2) 0011010

3) 100101

4) 011010

8. Якими можуть бути рядки перевірної підматриці лінійного (4, 10) коду здатного виправляти помилки кратності 2

1) 100001

2) 011110

3) 111011

4) 010110

9. Нехай 3-й рядок перевірної матриці лінійного (3, 7) коду має вигляд 1100010, тоді позначивши x_1, x_2, x_3 інформаційні елементи, а y_1, y_2, y_3, y_4 – перевірні, отримаємо

1) $x_3=x_1\oplus x_2\oplus y_3$

2) $y_3=x_1\oplus x_2$

3) $y_1\oplus y_3=x_2$

4) така двійкова комбінація не може бути рядком перевірної матриці лінійного (4, 7) коду

10. Мінімальним поліномом поля $GF(p^m)$ називають поліном $M(x)$ з коефіцієнтами з $GF(p)$ найменшого степеня

1) для якого примітивний елемент є коренем

2) який є незвідним над $GF(p^m)$

3) для якого $\beta \in GF(p^m)$ є коренем

4) для якого α, α^2, … , α^{p-1} є коренями, де α – примітивний елемент

Теорія інформації. Тестовий модуль 2.

Варіант №2

1. Згідно з теоремою Шеннона середня довжина кодової комбінації двійкового префіксного коду в розрахунку на один символ

1) може бути як завгодно малою, але не меншою за нуль

2) може бути як завгодно малою, але не меншою за одиницю

3) може бути як завгодно близькою до ентропії джерела вираженої в бітах

4) може бути як завгодно близькою до ентропії джерела вираженої в бітах, але не меншою за неї

2. Обчисліть надлишковість коду, якщо $H(X)$=3, $\bar{l}$=2 (1- $H(X)/\bar{l}$)

1) 1/3

2) 2/3

3) 3/2

4) такий код не існує

3. Джерело інформації генерує повідомлення з імовірностями появи символів {0.5, 0.25, 0.125, 0.125}, що кодуються двійковим кодом. Середня довжина кодової комбінації не може бути менше за:

1) 1.25

2) 1.5

3) 1.75

4) 2

4. Розмір перевірної матриці (кількість рядків × кількість стовпців) лінійного (k, n) коду становить:

1) $n \times n$

2) $(n-k) \times (n-k)$

3) $n \times (n-k)$

4) $(n-k) \times n$

5. Про помилку (якщо вона має місце) лінійного систематичного (4, 7) коду 0101111, у якого контрольні розряди становлять $y_1 = x_1 \oplus x_2 \oplus x_3$, $y_2 = x_2 \oplus x_3 \oplus x_4$, $y_3 = x_1 \oplus x_3 \oplus x_4$ свідчить розряд:

1) y_1

2) y_2

3) y_3

4) помилка відсутня

6. Коди, які забезпечують можливість виявлення і виправлення помилки, називають:

1) завадостійкими

2) коректуючими

3) алгебраїчними

4) статистичними

7. Для лінійного (k, n) коду, мінімальна відстань між кодовими словами якого $d_{min}=2l_2+1$, кількість перевірних розрядів визначають з нерівності, яку називають нижньою межею Хеммінга

1) $r \geq \log_2(C_{n-1}^{2l_2-1} + C_{n-1}^{2l_2-2} + \ldots + C_{n-1}^{1} + 1)$

2) $r \geq \log_2(C_{n-1}^{l_2} + C_{n-1}^{l_2-1} + \ldots + C_{n-1}^{1} + 1)$

3) $r \geq \log_2(C_n^{l_2} + C_n^{l_2-1} + \ldots + C_n^{1} + 1)$

4) $r \geq 2d_{\min} - 2 - \log_2 d_{\min}$

8. Які з двійкових комбінацій: а) 1100110011 б) 0010101100 в) 1010101010 можуть бути рядки перевірної підматриці лінійного (5, 15) коду здатного виправляти помилки кратності 3

1) а)

2) б)

3) в)

4) а) і б)

5) а) і в)

6) б) і в)

7) всі можуть

8) жодна не може

9. Нехай твірний поліном БЧХ коду задається як 51·57·75, тоді кількість перевірних елементів становить

1) 14

2) 15

3) 16

4) 17

10. Степінь примітивного полінома поля $GF(p^m)$ дорівнює

1) p

2) *m*

3) p^m

4) p^m–1

Теорія інформації. Тестовий модуль 2.

Варіант №3

1. Код, для якого нерівність Крафта перетворюється в рівність називають

1) кодом Крафта

2) компактним

3) рівномірним

4) префіксним

2. Кращим серед кодів Хаффмена з однаковою середньою довжиною коду, вважається код

1) з найменшою надлишковістю

2) з найменшою дисперсією

3) з найбільшою дисперсією

4) з найменшою ентропією

3. Найбільша кратність помилок, які може виправляти трирозрядний код з дозволеними комбінаціями 000, 110, 011, 101, складає:

1) не виправляє взагалі

2) 1

3) 2

4) 3

4. Розмір перевірної підматриці (кількість рядків × кількість стовпців) твірної матриці лінійного (k, n) коду становить:

1) $k \times k$

2) $(n-k) \times (n-k)$

3) $k \times (n-k)$

4) $(n-k) \times k$

5. Помилка, якщо вона має місце в лінійному (3, 6) коді 101011, у якого контрольні елементи становлять $y_1 = x_1 \oplus x_2$, $y_2 = x_2 \oplus x_3$, $y_3 = x_1 \oplus x_3$, знаходиться у інформаційному розряді з номером:

1) 1

2) 2

3) 3

4) помилка відсутня

6. Стиснення інформації при економному кодуванні досягається за рахунок зменшення

1) надлишковості

2) числа розрядів на один символ

3) загального числа символів

4) обсягу алфавіту символів

7. Двійковим еквівалентом частки від ділення поліному x^3+1 на x^2+x+1 є комбінація:

1) 00

2) 01

3) 10

4) 11

8. Чи може перевірна підматриця лінійного (4, 10) коду здатного виправляти помилки кратності 2 одночасно містити пари рядків а) 111100 і 101011; б) 111001 і 010101

1) а) і б) – так

2) а) – так; б) – ні

3) а) і б) – ні

4) б) – так; а) – ні

9. Нехай 3-й рядок перевірної матриці лінійного (4, 7) коду має вигляд 1101001, тоді позначивши x_1, x_2, x_3, x_4 інформаційні елементи, а y_1, y_2, y_3 – перевірні, отримаємо

1) $x_3=x_1\oplus x_2\oplus x_4\oplus y_3$

2) $y_3=x_1\oplus x_2\oplus x_4$

3) $y_1\oplus y_2=x_1\oplus x_2\oplus x_4$

4) така двійкова комбінація не може бути рядком перевірної матриці лінійного (4, 7) коду

10. Поліном $g(x)$ називають твірним поліномом циклічного коду, якщо

1) цей поліном є незвідним і його степінь дорівнює кількості перевірних символів

2) цей поліном є дільником всіх дозволених кодових комбінацій

3) всі дозволені кодові комбінації є дільниками цього полінома

4) цей поліном є примітивним елементом поля $GF(2^n)$, де n – довжина кодової комбінації

Теорія інформації. Тестовий модуль 2.

Варіант №4

1. Чи існує префіксний двійковий код з наступними довжинами кодових комбінацій {1; 2; 4; 4; 6; 7}

1) так

2) ні

3) так, але його надлишковість не може бути меншою за 2.4

2. Чи випливає з однозначної декодованості коду його префіксність

1) так

2) ні

3) так, якщо код є нерівномірним

3. Систематичний код з кодовою відстанню 3 використовується для кодування 15-ти повідомлень. Мінімальна достатня кількість контрольних розрядів становить:

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

4. Розмір інформаційної підматриці (кількість рядків × кількість стовпців) твірної матриці лінійного (k, n) коду становить:

1) $n \times n$

2) $k \times k$

3) $n \times k$

4) $k \times n$

5. Надлишковість лінійного (3,6) коду становить:

1) 0,3

2) 0,4

3) 0,5

4) 0,6

6. Зі зростанням числа перевірних символів систематичного завадостійкого двійкового коду його надлишковість:

1) не змінюється

2) зменшується

3) збільшується

4) може як збільшуватися, так і зменшуватися в залежності від кількості розрядів

7. Якщо параметри *n*, *r*, l_2 задовольняють нерівність, яку називають верхньою границею Варшамова-Гільберта, то існує (*k*, *n*) код, що виправляє помилки кратності l_2

1) $r \le \log_2(C_{n-1}^{2l_2-1} + C_{n-1}^{2l_2-2} + ... + C_{n-1}^{1} + 1)$

2) $r \le \log_2(C_{n-1}^{l_2} + C_{n-1}^{l_2-1} + ... + C_{n-1}^{1} + 1)$

3) $r \le \log_2(C_{n}^{l_2} + C_{n}^{l_2-1} + ... + C_{n}^{1} + 1)$

4) $r \le 2d_{\min} - 2 - \log_2 d_{\min}$

8. Які з наступних пар двійкових комбінацій можуть одночасно бути рядками перевірної підматриці лінійного (5, 15) коду здатного виправляти помилки кратності 3

1) 1011110100 і 1001001011

2) 1001110110 і 0110001111

3) 1110001110 і 1111001001

4) 1111100001 і 0011111010

9. Нехай 3-й рядок перевірної матриці лінійного (3, 7) коду має вигляд 1100010, тоді позначивши x_1, x_2, x_3 інформаційні елементи, а y_1, y_2, y_3, y_4 – перевірні, отримаємо

1) $x_3 = x_1 \oplus x_2 \oplus y_3$

2) $y_3 = x_1 \oplus x_2$

3) $y_1 \oplus y_3 = x_2$

4) така двійкова комбінація не може бути рядком перевірної матриці лінійного (4, 7) коду

10. Порядком елемента поля β називається число q якщо

1) $\beta = \alpha^q$, де α – примітивний елемент поля

2) β^q є елементом поля, а для довільного $r > q$, β^r – не є елементом поля.

3) $\beta = \beta^q$

4) поліном $\beta^q - 1$ є незвідним

Теорія інформації. Тестовий модуль 2.

Варіант №5

1. Чи існує префіксний двійковий код з наступними довжинами кодових комбінацій {1; 2; 3; 3; 6; 7}

1) так

2) ні

3) так, але його надлишковість не може бути меншою за 2.2

2. Необхідною умовою однозначної декодованості коду є

1) усім символам алфавіту відповідають листя кодового дерева

2) немає символів з однаковими довжинами кодових комбінацій

3) відсутність статистичної залежності між символами його алфавіту

4) нульова надлишковість коду

3. Згідно з прямою теоремою Шеннона посимвольного нерівномірного кодування: для ансамблю X об'ємом k з ентропією $H(X)$ існує посимвольний нерівномірний префіксний код, середня довжина кодових слів якого задовольняє нерівність

1) $\bar{l} < H(X) + 1/k$

2) $\bar{l} < H(X)$

3) $\bar{l} < H(X) + 1$

4) $\bar{l} \geq H(X)$

4. Розмір перевірної матриці (кількість рядків × кількість стовпців) лінійного (k, n) коду становить:

1) $n \times n$

2) $(n\text{-}k) \times (n\text{-}k)$

3) $n \times (n\text{-}k)$

4) $(n\text{-}k) \times n$

5. Надлишковість циклічного (4, 7) коду становить:

1) 0,32

2) 0,43

3) 0,5

4) 0,77

6. Стиснення інформації при економному кодуванні досягається за рахунок зменшення

1) надлишковості

2) числа розрядів на один символ

3) загального числа символів

4) обсягу алфавіту символів

7. Двійковим еквівалентом полінома x^6+x^4+x+1 є комбінація:

1) 1100101

2) 0011010

3) 100101

4) 011010

8. Які з двійкових комбінацій: а) 1100110011 б) 0010101100 в) 1010101010 можуть бути рядки перевірної підматриці лінійного (5, 15) коду здатного виправляти помилки кратності 3

1) а)

2) б)

3) в)

4) а) і б)

5) а) і в)

6) б) і в)

7) всі можуть

8) жодна не може

9. Твірний поліном коду БЧХ довжиною $n=2^h-1$, який виправляє помилки кратності l_2, є добутком мінімальних поліномів $M_i(x)$, де

1) $i=1, 2, 3, \ldots, 2l_2-1$

2) $i=1, 3, 5, \ldots, 2l_2-1$

3) $i=1, 2, 3, \ldots, h-1$

4) $i=1, 3, 5, \ldots, 2h-1$

10. Які з наведених поліномів не є поліномами циклічного (5, 8) коду

1) $x^2+x^4+x^6+x^8$

2) $1+x+x^2+x^3$

3) $x+x^3+x^5+x^7$

4) $1+x+x^2$

Теорія інформації. Тестовий модуль 2.

Варіант №6

1. Код з однаковою для всіх символів довжиною називають

1) статистичним

2) компактним

3) рівномірним

4) префіксним

2. Впорядкування символів за імовірностями їх появи не є обов'язковим для коду

1) Хаффмена

2) Гільберта-Мура

3) Шеннона

4) Шеннона-Фано

5) завжди обов'язкове впорядкування, як необхідна умова префіксності

3. Згідно з оберненою теоремою Шеннона посимвольного нерівномірного кодування: для будь-якого коду дискретного джерела X об'ємом k та ентропією $H(X)$, що однозначно декодується, середня довжина кодових слів якого задовольняє нерівність

1) $\bar{l} < H(X) + 1/k$

2) $\bar{l} < H(X)$

3) $\bar{l} < H(X) + 1$

4) $\bar{l} \geq H(X)$

4. Значення перевірних розрядів у лінійному коді визначаються через значення інформаційних розрядів за допомогою операції:

1) заперечення

2) логічного додавання

3) логічного множення

4) додавання за модулем два

5. Помилка, якщо вона має місце в лінійному (3, 6) коді 101011, у якого контрольні елементи становлять $y_1=x_1\oplus x_2$, $y_2=x_2\oplus x_3$, $y_3=x_1\oplus x_3$, знаходиться у інформаційному розряді з номером:

1) 1

2) 2

3) 3

4) помилка відсутня

6. Коди, які забезпечують можливість виявлення і виправлення помилки, називають:

1) завадостійкими

2) коректуючими

3) алгебраїчними

4) статистичними

7. Для лінійного (k, n) коду, мінімальна відстань між кодовими словами якого $d_{min}=2l_2+1$, кількість перевірних розрядів визначають з нерівності, яку називають нижньою межею Хеммінга

1) $r \geq \log_2(C_{n-1}^{2l_2-1} + C_{n-1}^{2l_2-2} + \ldots + C_{n-1}^{1} + 1)$

2) $r \geq \log_2(C_{n-1}^{l_2} + C_{n-1}^{l_2-1} + \ldots + C_{n-1}^{1} + 1)$

3) $r \geq \log_2(C_{n}^{l_2} + C_{n}^{l_2-1} + \ldots + C_{n}^{1} + 1)$

4) $r \geq 2d_{\min} - 2 - \log_2 d_{\min}$

8. Якими можуть бути рядки перевірної підматриці лінійного (4, 10) коду здатного виправляти помилки кратності 2

1) 100001

2) 011110

3) 111011

4) 010110

9. Поліном називається незвідним над полем, якщо

1) примітивний елемент поля є його коренем

2) він не є добутком двох поліномів над цим же полем

3) він не є добутком двох поліномів меншого степеня

4) примітивний елемент поля не є його коренем

5) він не є добутком двох поліномів меншого степеня над цим же полем

10. *Примітивним кодом БЧХ*, який виправляє помилки кратності l_2, називають код довжиною $n=2^h-1$ над полем $GF(2)$, для якого елементи __________ є коренями твірного полінома, де α – примітивний елемент поля $GF(2^h)$.

1) $\alpha, \alpha^2, \alpha^4, \ldots, \alpha^{2^h}$

2) $\alpha, \alpha^2, \alpha^4, \ldots, \alpha^{2^{h-1}}$

3) $\alpha, \alpha^2, \alpha^3, \ldots, \alpha^{2l_2}$

4) $\alpha, \alpha^2, \alpha^3, \ldots, \alpha^{2l_2 - 1}$

Теорія інформації. Тестовий модуль 2.

Варіант №7

1. Під час кодування нерівноймовірних повідомлень для рівномірних кодів характерна

1) значна ентропія

2) неоднозначність при декодуванні

3) значна надлишковість

4) компактність

2. Обчисліть надлишковість коду, якщо $H(X)$=2, $\bar{l}$=3 (1- $H(X)/\bar{l}$)

1) 1/3

2) 2/3

3) 3/2

4) такий код не існує

3. Найбільша кратність помилок, які може виправляти трирозрядний код з дозволеними комбінаціями 000, 110, 011, 101, складає:

1) не виправляє взагалі

2) 1

3) 2

4) 3

4. Систематичний код з кодовою відстанню 3 використовується для кодування 15-ти повідомлень. Мінімальна достатня кількість контрольних розрядів становить:

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

5. Про помилку (якщо вона має місце) лінійного систематичного (4, 7) коду 0101111, у якого контрольні розряди становлять $y_1=x_1\oplus x_2\oplus x_3$, $y_2=x_2\oplus x_3\oplus x_4$, $y_3=x_1\oplus x_3\oplus x_4$ свідчить розряд:

1) y_1

2) y_2

3) y_3

4) помилка відсутня

6. Зі зростанням числа перевірних символів систематичного завадостійкого двійкового коду його надлишковість:

1) не змінюється

2) зменшується

3) збільшується

4) може як збільшуватися, так і зменшуватися в залежності від кількості розрядів

7. При нерівномірному економному кодуванні (наприклад, методом Хаффмена або Шеннона-Фано) для відображення найменш імовірних символів використовується ________ кількість розрядів

1) максимальна

2) мінімальна

3) середня арифметична

4) середня геометрична

8. Чи може перевірна підматриця лінійного (4, 10) коду здатного виправляти помилки кратності 2 одночасно містити пари рядків а) 111100 і 101011; б) 111001 і 010101

1) а) і б) – так

2) а) – так; б) – ні

3) а) і б) – ні

4) б) – так; а) – ні

9. Максимальне значення мінімальної кодової відстані БЧХ коду з довжиною кодової комбінації $n=2^h-1$ дорівнює

1) h

2) $2^{h-1}-1$

3) $2h-1$

4) $2h+1$

10. Порядком елемента поля β називається число q якщо

1) $\beta=\alpha^q$, де α – примітивний елемент поля

2) β^q є елементом поля, а для довільного $r>q$, β^r – не є елементом поля.

3) $\beta=\beta^q$

4) поліном β^q-1 є незвідним

Теорія інформації. Тестовий модуль 2.

Варіант №8

1. Згідно з теоремою Шеннона середня довжина кодової комбінації двійкового префіксного коду в розрахунку на один символ

1) може бути як завгодно малою, але не меншою за нуль

2) може бути як завгодно малою, але не меншою за одиницю

3) може бути як завгодно близькою до ентропії джерела вираженої в бітах

4) може бути як завгодно близькою до ентропії джерела вираженої в бітах, але не меншою за неї

2. Префіксний нерівномірний код – це код, у якого:

1) всі кодові комбінації мають різну вагу;

2) всі кодові комбінації мають різні довжини;

3) будь яка з більш коротких кодових комбінацій не збігається із початком будь якої більш довгої;

4) будь яка з більш коротких кодових комбінацій не входить до складу будь якої більш довгої;

5) найкоротша кодова комбінація не входить до складу будь якої іншої.

3. Систематичний код з кодовою відстанню 3 використовується для кодування 15-ти повідомлень. Мінімальна достатня кількість контрольних розрядів становить:

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

4. Розмір інформаційної підматриці (кількість рядків × кількість стовпців) твірної матриці лінійного (k, n) коду становить:

1) $n \times n$

2) $k \times k$

3) $n \times k$

4) $k \times n$

5. Надлишковість циклічного (4, 7) коду становить:

1) 0,32

2) 0,43

3) 0,5

4) 0,77

6. Мінімальна кодова відстань циклічного (3, 7) коду становить:

1) 2

2) 3

3) 4

4) 5

7. Двійковим еквівалентом частки від ділення поліному x^3+1 на x^2+x+1 є комбінація:

1) 00

2) 01

3) 10

4) 11

8. Які з наступних пар двійкових комбінацій можуть одночасно бути рядками перевірної підматриці лінійного (5, 15) коду здатного виправляти помилки кратності 3

1) 1011110100 і 1001001011

2) 1001110110 і 0110001111

3) 1110001110 і 1111001001

4) 1111100001 і 0011111010

9. Якщо $f(x)$ – незвідний поліном з коефіцієнтами з $GF(p)$, а β – його корінь, то

1) 2β, 3β,…, $(p–1)\beta$ теж будуть його коренями

2) $\beta^2, \beta^3, \ldots, \beta^{p-1}$ теж будуть його коренями

3) $\beta^p, \beta^{p^2}, \beta^{p^3}, \ldots$ теж будуть його коренями

4) $\beta^p, \beta^{2p}, \beta^{3p}, \ldots$ теж будуть його коренями

10. Кількість перевірних елементів примітивного БЧХ коду з довжиною кодової комбінації n та здатністю виправляти помилки кратності l_2 задовольняє нерівність

1) $r \geq \log_2(n+1)\dfrac{l_2 - 1}{2}$

2) $r \le \log_2(n+1)\dfrac{d_{\min}-1}{2}$

3) $r \le \log_2(n+1)\dfrac{l_2-1}{2}$

4) $r \ge \log_2(n+1)\dfrac{d_{\min}-1}{2}$

Відповіді

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Варіант 1	3	2	2	3	3	2	1	2, 3	2	3
Варіант 2	4	4	3	4	2	1	3	1	2	2
Варіант 3	2	2	1	3	1	1	4	2	2	2
Варіант 4	1	2	3	2	3	3	1	2, 4	2	3
Варіант 5	2	1	3	4	2	1	1	1	2	1, 4
Варіант 6	3	2	4	4	1	1	3	2, 3	5	3
Варіант 7	3	1	1	3	2	3	1	2	2	3
Варіант 8	4	3	3	2	2	2	4	2, 4	3	4

Теорія інформації. Вступ. Дискретні джерела повідомлень.

1. З урни, в якій містяться 20 білих, по 15 червоних та синіх та 10 чорних куль, вилучається одна. Найбільшу інформацію несе повідомлення, що вилучена куля має колір:

1) чорний

2) білий

3) червоний або синій

4) червоний

2. Ентропія джерела дискретних повідомлень може приймати значення:

1) [0;1]

2) [0; +∞)

3) (−∞ ; +∞)

4) [1; +∞)

3. Ентропія $H(X)$ одного джерела дорівнює 7 біт, ентропія $H(Y)$ другого – дорівнює 16 біт. Якими будуть найменше та найбільше значення ентропії $H(X ,Y)$ системи цих джерел при змінюванні статистичної залежності в максимально можливих межах (від статистичної незалежності до функціональної залежності) та при незмінних $H(X)$ та $H(Y)$?

1) 0 та 7

2) 0 та 16

3) 0 та 23

4) 7 та 23

5) 16 та 23

4. Яку кількість інформації ми отримаємо, якщо дізнаємося результат підкидання грального кубика?

1) $log_2 6$ біт

2) 2 біта

3) 1 біт

4) $log_2(3/6)$ біт

5) $log_2(2/6)$ біт

6) $log_2(1/6)$ біт

5. Яку кількість інформації ми отримаємо, якщо дізнаємося, що відбулась подія, ймовірність якої дорівнює 1/15?

1) менше, ніж 2 біта

2) 2 біта

3) більше, ніж 2 біта та менше, ніж 3 біта

4) 3 біта

5) більше, ніж 3 біта та менше, ніж 4 біта

6) 15 біт

6. Ентропією джерела називають міру ____________ повідомлення на виході.

1) невизначеності

2) надлишковості

3) детермінованості

4) достовірності

7. Ентропія джерела без пам’яті максимальна, якщо всі повідомлення мають _________ імовірності:.

1) однакові

2) нескінченно малі

3) істотно різні

4) від’ємні

8. При ______________ імовірності появи повідомлення на виході джерела кількість інформації зменшується.

1) зростанні

2) зменшенні

3) прямуванні до нуля

4) незмінності

9. Кількість інформації в повідомленні є __________ функцією від імовірності даного повідомлення.

1) неперервно спадною

2) дискретною

3) неперервно зростаючою

4) періодичною

10. Кількість інформації в повідомленні _________ при зростанні імовірності появи даного повідомлення.

1) зменшується

2) збільшується

3) не змінюється

4) прямує до нескінченості

11. Надлишковість джерела ____________ при зростанні його ентропії.

1) зменшується

2) збільшується

3) не змінюється

4) прямує до нескінченості

12. За поглядом А. М. Колмогорова інформація

а) дає відомості про навколишній світ, яких у заданій точці не було до її отримання

б) передбачає наявність діалогу між відправником та отримувачем

в) існує не залежно від того, сприймають її чи ні, проте виявляється в разі взаємодії

г) в строгому сенсі не може бути визначена.

13. Інформаційні системи це:

а) системи, які слугують для передачі інформації від відправника до отримувача

б) клас технічних систем для зберігання, передавання та перетворення інформації

в) клас технічних систем, що дозволяють швидко опрацьовувати інформацію

г) об’єднані в мережу декілька комп’ютерів

14. За К. Шеноном, задачу надійного зв’язку

а) можна розкласти на дві підзадачі: кодування джерела та кодування каналу

б) можна розв’язати за певних, доволі широких умов, стосовно джерела інформації та каналу передачі інформації

в) можна розкласти на дві підзадачі: побудова каналу передачі інформації та, в залежності від надійності каналу, вибору правила кодування інформації

г) неможливо вирішити в реальних умовах

15. Задача кодування джерела полягає в

а) виборі алфавіту для побудови коду та відповідного підсилювача сигналу

б) дослідженні імовірнісних характеристик повідомлень, що продукує джерело, та на їх основі побудови коду

в) кодуванні повідомлень, з метою досягнення максимальної продуктивності джерела

г) побудові кодера джерела

16. Джерело повідомлень це

а) пристрій, що генерує повідомлення із заданою імовірністю

б) будь-який матеріальний об’єкт разом із спостерігачем

в) будь-який матеріальний об’єкт, спостерігач та система кодування

г) будь-який матеріальний об’єкт, спостерігач, множина повідомлень та їх імовірнісний розподіл

17. Пристрій для перетворення неперервної інформації в дискретну це:

а) модем

б) аналогово-цифровий перетворювач

в) декодер

г) дискретизатор

18. Джерело інформації називають дискретним, якщо

а) за скінчений проміжок часу ним генерується скінченна множина повідомлень

б) розподіл імовірностей повідомлень є дискретним та не залежить від часу

в) множина повідомлень є скінчена

г) за певного рівня похибки повідомлення на виході джерела є наперед відомими

19. Джерело повідомлень називається стаціонарним, якщо

а) повідомлення не залежні між собою

б) розподіл імовірностей виникнення повідомлень на виході джерела не залежить від часу

в) сума імовірностей виникнення повідомлень на виході джерела дорівнює 1 г) середня кількість інформації, що виробляється джерелом є стаціонарною функцією

20. Глибина пам'яті h дискретного джерела це:

а) найменша кількість різних повідомлень між появою двох однакових

б) середня кількість різних повідомлень, що генеруються джерелом, за одиницю часу

в) середня частота появи повідомлення

г) кількість попередніх повідомлень лише від яких залежить імовірність появи чергового повідомлення

21. Виберіть правильні твердження

а) $p(x_1) \le p(x_2) \Rightarrow I(x_1) \ge I(x_2)$

б) кількість інформації завжди більша за ентропію джерела

в) кількість інформації завжди є невід'ємною

г) $H(X) = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} I(x_i)$

22. Якою є максимальна ентропія джерела з k=8 повідомлень

а) 2

б) 3

в) 4

г) залежить від розподілу імовірностей появи повідомлень на виході джерела

23. Статистична надлишковість джерела з k=4 і $H(X)$=1.5 становить

а) 0.25

б) 0.5

в) 0.375

г) 0.75

24. Якщо матриця прямих переходів $P(Y|X)$ є діагональна, то правильними є твердження

а) $H(X|Y)=0$

б) $H(X|Y)=H(X)$

в) $H(X|Y)=H(Y|X)$

г) $H(X|Y)+H(Y|X)=H(X)+H(Y)$

25. Нехай $P(X,Y)=\begin{pmatrix} 0.5 & 0 \\ 0.25 & 0.25 \end{pmatrix}$, тоді $H(X, Y)$=

а) 1

б) 2

в) 1.5

г) 2.5

26. Нехай $P(X)$={0.5, 0.125, 0.125, 0.25}, тоді $H(X)$=

а) 0.75

б) 1

в) 1.25

г) 1.5

д) 1.75

е) 2

27. Постулат адитивності

а) $H(X, Y)=H(X)+H(Y)$

б) $H(X, Y)=H(X|Y)+H(Y|X)$

в) $H(X, Y)=H(X)+H(X|Y)$

г) $H(X, Y)=H(X)+H(Y|X)$

1. Мета економного кодування даних полягає у

1) подати дані для передавання через канали зв'язку з використанням коду з найменшою середньою довжиною в перерахунку на один символ

2) подати дані для передавання через канали зв'язку з якомога меншою надлишковістю

3) подати дані для передавання через канали зв'язку у максимально компактній та неспотвореній формі

4) подати дані для передавання через канали зв'язку у формі, що дозволяє зекономити ресурси необхідні для функціонування каналів

2. Згідно з теоремою Шеннона середня довжина кодової комбінації двійкового префіксного коду в розрахунку на один символ

1) може бути як завгодно малою, але не меншою за нуль

2) може бути як завгодно малою, але не меншою за одиницю

3) може бути як завгодно близькою до ентропії джерела вираженої в бітах

4) може бути як завгодно близькою до ентропії джерела вираженої в бітах, але не меншою за неї

3. Код, для якого нерівність Крафта перетворюється в рівність називають

1) кодом Крафта

2) компактним

3) рівномірним

4) префіксним

4. Чи існує префіксний двійковий код з наступними довжинами кодових комбінацій {1; 2; 4; 4; 6; 7}

1) так

2) ні

3) так, але його надлишковість не може бути меншою за 2.4

5. Чи існує префіксний двійковий код з наступними довжинами кодових комбінацій {1; 2; 3; 3; 6; 7}

1) так

2) ні

3) так, але його надлишковість не може бути меншою за 2.2

6. Нехай імовірності появи символів становлять {0.1; 0.1; 0.4; 0.4}. Який з кодів є кодом Хаффмена

1) 00, 01, 10, 11

2) 000, 001, 01, 1

3) 1, 10, 01, 100

4) 0, 10, 100, 01

7. Код з однаковою для всіх символів довжиною називають

1) статистичним

2) компактним

3) рівномірним

4) префіксним

8. Під час кодування нерівноймовірних повідомлень для рівномірних кодів характерна

1) значна ентропія

2) неоднозначність при декодуванні

3) значна надлишковість

4) компактність

9. Обчисліть надлишковість коду, якщо H(X)=3, $\bar{l}$=2 $(1- H(X)/\bar{l})$

1) 1/3

2) 2/3

3) 3/2

4) такий код не існує

10. Обчисліть надлишковість коду, якщо H(X)=2, $\bar{l}$=3 (1- $H(X)/\ \bar{l}$)

1) 1/3

2) 2/3

3) 3/2

4) такий код не існує

11. Кращим серед кодів Хаффмена з однаковою середньої довжиною коду, вважається код

1) з найменшою надлишковістю

2) з найменшою дисперсією

3) з найбільшою дисперсією

4) з найменшою ентропією

12. Чи випливає з однозначної декодованості коду його префіксність

1) так

2) ні

3) так, якщо код є нерівномірним

13. Необхідною умовою однозначної декодованості коду є

1) усім символам алфавіту відповідають листя кодового дерева

2) немає символів з однаковими довжинами кодових комбінацій

3) відсутність статистичної залежності між символами його алфавіту

4) нульова надлишковість коду

14. Впорядкування символів за імовірностями їх появи не є обов'язковим для коду

1) Хаффмена

2) Гільберта-Мура

3) Шеннона

4) Шеннона-Фано

5. завжди обов'язкове впорядкування, як необхідня умова префіксності

15. Згідно з прямою теоремою Шеннона посимвольного нерівномірного кодування: для ансамблю *X* об'ємом *k* з ентропією *H*(*X*) існує посимвольний нерівномірний префіксний код, середня довжина кодових слів якого задовольняє нерівність

1) $\bar{l} < H(X) + 1/k$

2) $\bar{l} < H(X)$

3) $\boldsymbol{\bar{l} < H(X) + 1}$

4) $\bar{l} \geq H(X)$

16. Згідно з оберненою теоремою Шеннона посимвольного нерівномірного кодування: для будь-якого коду дискретного джерела *X* об'ємом *k* та ентропією *H*(*X*), що однозначно декодується, середня довжина кодових слів якого задовольняє нерівність

1) $\bar{l} < H(X) + 1/k$

2) $\bar{l} < H(X)$

3) $\bar{l} < H(X) + 1$

4) $\bar{l} \geq H(X)$

17. Префіксний нерівномірний код – це код, у якого:

1) всі кодові комбінації мають різну вагу;

2) всі кодові комбінації мають різні довжини;

3) будь яка з більш коротких кодових комбінацій не збігається із початком будь якої більш довгої;

4) будь яка з більш коротких кодових комбінацій не входить до складу будь якої більш довгої;

5) найкоротша кодова комбінація не входить до складу будь якої іншої.

18. Джерело інформації генерує повідомлення з імовірностями появи символів {0.5, 0.25, 0.125, 0.125}, що кодуються двійковим кодом. Середня довжина кодової комбінації не може бути менше за:

1) 1.25

2) 1.5

3) 1.75

4) 2

19. Найбільша кратність помилок, які може виявляти трирозрядний код з дозволеними комбінаціями 000, 110, 011, 101, складає:

1) не виявляє взагалі

2) 1

3) 2

4) 3

20. Найбільша кратність помилок, які може виправляти трирозрядний код з дозволеними комбінаціями 000, 110, 011, 101, складає:

1) не виправляє взагалі

2) 1

3) 2

4) 3

21. Кількість інформаційних розрядів ІК становить *k*. Загальна довжина його кодової комбінації складає:

1) *k*+1

2) 2*k*

3) 2*k*+1

4) 2(*k*+1)

22. Систематичний код з кодовою відстанню 3 використовується для кодування 15-ти повідомлень. Мінімальна достатня кількість контрольних розрядів становить:

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

23. Розмір інформаційної підматриці (кількість рядків × кількість стовпців) твірної матриці лінійного (*k*, *n*) коду становить:

1) *n*×*n*

2) *k*×*k*

3) *n*×*k*

4) *k*×*n*

24. Розмір перевірної підматриці (кількість рядків × кількість стовпців) твірної матриці лінійного (*k*, *n*) коду становить:

1) *k*×*k*

2) (*n*-*k*)×(*n*-*k*)

3) *k*×(*n*-*k*)

4) (*n*-*k*)×*k*

25. Розмір перевірної матриці (кількість рядків × кількість стовпців) лінійного (*k*, *n*) коду становить:

1) *n*×*n*

2) (*n*-*k*)×(*n*-*k*)

3) *n*×(*n*-*k*)

4) (*n*-*k*)×*n*

26. Надлишковість лінійного (3,6) коду становить:

1) 0,3

2) 0,4

3) 0,5

4) 0,6

27. Значення перевірних розрядів у лінійному коді визначаються через значення інформаційних розрядів за допомогою операції:

1) заперечення

2) логічного додавання

3) логічного множення

4) додавання за модулем два

28. Про помилку (якщо вона має місце) лінійного систематичного (4, 7) коду 0101111, у якого контрольні розряди становлять $y_1=x_1\oplus x_2\oplus x_3$, $y_2=x_2\oplus x_3\oplus x_4$, $y_3=x_1\oplus x_3\oplus x_4$ свідчить розряд:

1) y_1

2) y_2

3) y_3

4) помилка відсутня

29. Помилка, якщо вона має місце в лінійному (3, 6) коді 101011, у якого контрольні елементи становлять $y_1=x_1\oplus x_2$, $y_2=x_2\oplus x_3$, $y_3=x_1\oplus x_3$, знаходиться у інформаційному розряді з номером:

1) 1

2) 2

3) 3

4) помилка відсутня

30. Двійковим еквівалентом полінома x^6+x^4+x+1 є комбінація:

1) 1100101

2) 0011010

3) 100101

4) 011010

31. Двійковим еквівалентом частки від ділення поліному x^3+1 на x^2+x+1 є комбінація:

1) 00

2) 01

3) 10

4) 11

32. Надлишковість циклічного (4, 7) коду становить:

1) 0,32

2) 0,43

3) 0,5

4) 0,77

33. Мінімальна кодова відстань циклічного (3, 7) коду становить:

1) 2

2) 3

3) 4

4) 5

34. Зі зростанням числа перевірних символів систематичного завадостійкого двійкового коду його надлишковість:

1) не змінюється

2) зменшується

3) збільшується

4) може як збільшуватися, так і зменшуватися в залежності від кількості розрядів

35. Коди, які забезпечують можливість виявлення і виправлення помилки, називають:

1) завадостійкими

2) коректуючими

3) алгебраїчними

4) статистичними

36. Стиснення інформації при економному кодуванні досягається за рахунок зменшення

1) надлишковості

2) числа розрядів на один символ

3) загального числа символів

4) обсягу алфавіту символів

37. При нерівномірному економному кодуванні (наприклад, методом Хаффмена або Шеннона-Фано) для відображення найменш імовірних символів використовується _________ кількість розрядів

1) максимальна

2) мінімальна

3) середня арифметична

4) середня геометрична

38. Для лінійного (k, n) коду, мінімальна відстань між кодовими словами якого $d_{min}=2l_2+1$, кількість перевірних розрядів визначають з нерівності, яку називають нижньою межею Хеммінга

1) $r \geq \log_2(C_{n-1}^{2l_2-1} + C_{n-1}^{2l_2-2} + \ldots + C_{n-1}^{1} + 1)$

2) $r \geq \log_2(C_{n-1}^{l_2} + C_{n-1}^{l_2-1} + \ldots + C_{n-1}^{1} + 1)$

3) $r \geq \log_2(C_{n}^{l_2} + C_{n}^{l_2-1} + \ldots + C_{n}^{1} + 1)$

4) $r \geq 2d_{\min} - 2 - \log_2 d_{\min}$

39. Якщо параметри n, r, l_2 задовольняють нерівність, яку називають верхньою границею Варшамова-Гільберта, то існує (k, n) код, що виправляє помилки кратності l_2

1) $r \leq \log_2(C_{n-1}^{2l_2-1} + C_{n-1}^{2l_2-2} + \ldots + C_{n-1}^{1} + 1)$

2) $r \leq \log_2(C_{n-1}^{l_2} + C_{n-1}^{l_2-1} + \ldots + C_{n-1}^{1} + 1)$

3) $r \leq \log_2(C_{n}^{l_2} + C_{n}^{l_2-1} + \ldots + C_{n}^{1} + 1)$

4) $r \le 2d_{\min} - 2 - \log_2 d_{\min}$

40. Якими можуть бути рядки перевірної підматриці лінійного (4, 10) коду здатного виправляти помилки кратності 2

1) 100001

2) **011110**

3) **111011**

4) 010110

41. Які з двійкових комбінацій: а) 1100110011 б) 0010101100 в) 1010101010 можуть бути рядки перевірної підматриці лінійного (5, 15) коду здатного виправляти помилки кратності 3

1) а)

2) б)

3) в)

4) а) і б)

5) а) і в)

6) б) і в)

7) всі можуть

8) жодна не може

42. Чи може перевірна підматриця лінійного (4, 10) коду здатного виправляти помилки кратності 2 одночасно містити пари рядків а) 111100 і 101011; б) 111001 і 010101

1) а) і б) – так

2) а) – так; б) – ні

3) а) і б) – ні

4) б) – так; а) – ні

43. Які з наступних пар двійкових комбінацій можуть одночасно бути рядками перевірної підматриці лінійного (5, 15) коду здатного виправляти помилки кратності 3

1) 1011110100 і 1001001011

2) 1001110110 і 0110001111

3) 1110001110 і 1111001001

4) 1111100001 і 0011111010

44. Нехай 3-й рядок перевірної матриці лінійного (4, 7) коду має вигляд 1101001, тоді позначивши x_1, x_2, x_3, x_4 інформаційні елементи, а y_1, y_2, y_3 – перевірні, отримаємо

1) $x_3=x_1\oplus x_2\oplus x_4\oplus y_3$

2) $y_3=x_1\oplus x_2\oplus x_4$

3) $y_1\oplus y_2=x_1\oplus x_2\oplus x_4$

4) така двійкова комбінація не може бути рядком перевірної матриці лінійного (4, 7) коду

45. Нехай 3-й рядок перевірної матриці лінійного (3, 7) коду має вигляд 1100010, тоді позначивши x_1, x_2, x_3 інформаційні елементи, а y_1, y_2, y_3, y_4 – перевірні, отримаємо

1) $x_3=x_1\oplus x_2\oplus y_3$

2) $y_3=x_1\oplus x_2$

3) $y_1\oplus y_3=x_2$

4) така двійкова комбінація не може бути рядком перевірної матриці лінійного (4, 7) коду

46. Якою не може бути кількість елементів скінченного поля

1) 9

2) 16

3) 25

4) 36

47. Поліном називається незвідним над полем, якщо

1) примітивний елемент поля є його коренем

2) він не є добутком двох поліномів над цим же полем

3) він не є добутком двох поліномів меншого степеня

4) примітивний елемент поля не є його коренем

5) він не є добутком двох поліномів меншого степеня над цим же полем

48. Якщо $f(x)$ – незвідний поліном з коефіцієнтами з $GF(p)$, а β – його корінь, то

1) $2\beta, 3\beta,\ldots, (p-1)\beta$ теж будуть його коренями

2) $\beta^2, \beta^3, \ldots, \beta^{p-1}$ теж будуть його коренями

3) $\beta^p, \beta^{p^2}, \beta^{p^3}, \ldots$ теж будуть його коренями

4) $\beta^p, \beta^{2p}, \beta^{3p}, \ldots$ теж будуть його коренями

49. Порядком елемента поля β називається число q якщо

1) $\beta = \alpha^q$, де α – примітивний елемент поля

2) β^q є елементом поля, а для довільного $r>q$, β^r – не є елементом поля.

3) $\beta = \beta^p$

4) поліном $\beta^p - 1$ є незвідним

50. Мінімальним поліномом поля $GF(p^m)$ називають поліном $M(x)$ з коефіцієнтами з $GF(p)$ найменшого степеня

1) для якого примітивний елемент є коренем

2) який є незвідним над $GF(p^m)$

3) для якого $\beta \in GF(p^m)$ є коренем

4) для якого $\alpha, \alpha^2, \ldots, \alpha^{p-1}$ є коренями

51. Степінь примітивного полінома поля $GF(p^m)$ дорівнює

1) p

2) m

3) p^m

4) $p^m - 1$

52. Поліном $g(x)$ називають твірним поліномом циклічного коду, якщо

1) цей поліном є незвідним і його степінь дорівнює кількості перевірних символів

2) цей поліном є дільником всіх дозволених кодових комбінацій

3) всі дозволені кодові комбінації є дільниками цього полінома

4) цей поліном є примітивним елементом поля $GF(2^n)$, де n – довжина кодової комбінації

53. Вісімковому трибіту 345 відповідає поліном

1) $1 + x^2 + x^5 + x^6 + x^7$

2) $x + x^2 + x^3 + x^6 + x^8$

3) $x^3 + x^4 + x^5$

4) $1 + x^2 + x^3 + x^6 + x^8$

54. Поліному $1 + x + x^3 + x^5 + x^7 + x^8$ відповідає вісімковий трибіт

1) 356

2) 563

3) 653

4) 635

55. Які з наведених поліномів не є поліномами циклічного (5, 8) коду

1) $x^2 + x^4 + x^6 + x^8$

2) $1 + x + x^2 + x^3$

3) $x + x^3 + x^5 + x^7$

4) $1 + x + x^2$

56. Перевірні елементи циклічного (k, n) коду дорівнюють коефіцієнтам полінома остачі від ділення

1) інформаційного полінома на твірний

2) полінома, що відповідає зсунутій на r розрядів ліворуч інформаційній послідовності, на твірний

3) полінома, що відповідає зсунутій на *r* розрядів праворуч інформаційній послідовності, на твірний

4) полінома x^n-1 на твірний поліном

57. Кількість перевірних елементів примітивного БЧХ коду з довжиною кодової комбінації *n* та здатністю виправляти помилки кратності l_2 задовольняє нерівність

1) $r \geq \log_2(n+1)\frac{l_2-1}{2}$

2) $r \leq \log_2(n+1)\frac{d_{\min}-1}{2}$

3) $r \leq \log_2(n+1)\frac{l_2-1}{2}$

4) $r \geq \log_2(n+1)\frac{d_{\min}-1}{2}$

58. Максимальне значення мінімальної кодової відстані БЧХ коду з довжиною кодової комбінації $n=2^h-1$ дорівнює

1) h

2) $2^{h-1}-1$

3) $2h-1$

4) $2h+1$

59. *Примітивним кодом БЧХ*, який виправляє помилки кратності l_2, називають код довжиною $n=2^h-1$ над полем $GF(2)$, для якого елементи __________ є коренями твірного полінома, де α – примітивний елемент поля $GF(2^h)$.

1) $\alpha, \alpha^2, \alpha^4, \ldots, \alpha^{2^h}$

2) $\alpha, \alpha^2, \alpha^4, \ldots, \alpha^{2^{h-1}}$

3) $\alpha, \alpha^2, \alpha^3, \ldots, \alpha^{2l_2}$

4) $\alpha, \alpha^2, \alpha^3, \ldots, \alpha^{2l_2-1}$

60. Твірний поліном коду БЧХ довжиною $n=2^h-1$, який виправляє помилки кратності l_2, є добутком мінімальних поліномів $M_i(x)$, де

1) $i=1, 2, 3, \ldots, 2l_2-1$

2) $i=1, 3, 5, \ldots, 2l_2-1$

3) $i=1, 2, 3, \ldots, h-1$

4) $i=1, 3, 5, \ldots, 2h-1$

61. Нехай твірний поліном БЧХ коду задається як 51·57·75, тоді кількість перевірних елементів становить

1) 14

2) 15

3) 16

4) 17

Таблиця 1.3.1

№	$p(x_1)$	$p(x_2)$	$p(x_3)$	$p(x_4)$	$p(x_5)$	$H(X)$	ρ_X
1	**0,31**	**0,05**	**0,15**	**0,42**	**0,07**	**1,9446**	**0,1625**
2	**0,21**	**0,15**	**0,03**	**0,50**	**0,11**	**1,8854**	**0,1880**
3	**0,15**	**0,27**	**0,25**	**0,09**	**0,24**	**2,2274**	**0,0407**
4	**0,05**	**0,07**	**0,11**	**0,75**	**0,02**	**1,2591**	**0,4577**
5	**0,59**	**0,30**	**0,04**	**0,05**	**0,02**	**1,4849**	**0,3605**
6	**0,15**	**0,05**	**0,21**	**0,19**	**0,40**	**2,0835**	**0,1027**
7	**0,35**	**0,15**	**0,05**	**0,25**	**0,20**	**2,1211**	**0,0865**
8	**0,07**	**0,33**	**0,25**	**0,30**	**0,05**	**2,0336**	**0,1242**
9	**0,22**	**0,33**	**0,05**	**0,15**	**0,25**	**2,1350**	**0,0805**
10	**0,51**	**0,11**	**0,08**	**0,17**	**0,13**	**1,9545**	**0,1583**
11	**0,23**	**0,12**	**0,06**	**0,09**	**0,50**	**1,9109**	**0,1770**
12	**0,01**	**0,33**	**0,27**	**0,25**	**0,14**	**2,0014**	**0,1380**
13	**0,10**	**0,03**	**0,18**	**0,15**	**0,54**	**1,8199**	**0,2162**
14	**0,39**	**0,17**	**0,05**	**0,20**	**0,19**	**2,1001**	**0,0955**
15	**0,21**	**0,15**	**0,33**	**0,25**	**0,06**	**2,1547**	**0,0720**
16	**0,09**	**0,03**	**0,28**	**0,19**	**0,41**	**1,9613**	**0,1553**
17	**0,55**	**0,15**	**0,15**	**0,04**	**0,11**	**1,8315**	**0,2112**

18	**0,24**	**0,05**	**0,16**	**0,33**	**0,22**	**2,1416**	**0,0776**
19	**0,53**	**0,24**	**0,07**	**0,05**	**0,11**	**1,8145**	**0,2185**
20	**0,10**	**0,22**	**0,25**	**0,25**	**0,18**	**2,2581**	**0,0275**
21	**0,70**	**0,07**	**0,08**	**0,05**	**0,10**	**1,4686**	**0,3675**
22	**0,54**	**0,15**	**0,17**	**0,11**	**0,03**	**1,8272**	**0,2131**
23	**0,11**	**0,44**	**0,05**	**0,29**	**0,11**	**1,9557**	**0,1577**
24	**0,33**	**0,13**	**0,23**	**0,14**	**0,17**	**2,2298**	**0,0397**
25	**0,81**	**0,05**	**0,03**	**0,07**	**0,04**	**1,0684**	**0,5399**

Таблиця 1.3.2

№	H(X,Y)	H(X|Y)	H(Y|X)	I(X;Y)	H(X)	ρ_X	H(Y)	ρ_Y
1	**2,6250**	**1,0456**	**1,2194**	**0,3600**	**1,4056**	**0,1131**	**1,5794**	**0,0035**
2	**1,6815**	**0,4760**	**0,4830**	**0,7225**	**1,1985**	**0,2438**	**1,2055**	**0,2394**
3	**2,7710**	**1,2490**	**1,2000**	**0,3219**	**1,5710**	**0,0088**	**1,5219**	**0,0398**
4	**2,3950**	**0,9305**	**0,9305**	**0,5341**	**1,4645**	**0,0760**	**1,4645**	**0,0760**
5	**2,6376**	**1,0536**	**1,0528**	**0,5312**	**1,5848**	**0,0001**	**1,5840**	**0,0006**
6	**2,5282**	**0,9693**	**1,1916**	**0,3673**	**1,3367**	**0,1567**	**1,5589**	**0,0165**
7	**1,7441**	**0,2222**	**0,2222**	**1,2992**	**1,5219**	**0,0398**	**1,5219**	**0,0398**
8	**2,7219**	**1,1824**	**1,1824**	**0,3571**	**1,5395**	**0,0287**	**1,5395**	**0,0287**
9	**2,9842**	**1,4029**	**1,4253**	**0,1560**	**1,5589**	**0,0165**	**1,5813**	**0,0023**
10	**2,7219**	**1,1510**	**1,1510**	**0,4200**	**1,5710**	**0,0088**	**1,5710**	**0,0088**
11	**3,0000**	**1,4538**	**1,4538**	**0,0924**	**1,5462**	**0,0245**	**1,5462**	**0,0245**
12	**2,5000**	**0,9206**	**0,9206**	**0,6589**	**1,5794**	**0,0035**	**1,5793**	**0,0035**
13	**2,1277**	**0,5433**	**0,5433**	**1,0411**	**1,5844**	**0,0004**	**1,5844**	**0,0004**
14	**2,2500**	**0,9206**	**0,9206**	**0,4089**	**1,3294**	**0,1612**	**1,3294**	**0,1612**
15	**1,8663**	**0,3810**	**0,3810**	**1,1045**	**1,4855**	**0,0628**	**1,4855**	**0,0628**
16	**2,8527**	**1,3854**	**1,3031**	**0,1642**	**1,5496**	**0,0223**	**1,4673**	**0,0743**
17	**2,9610**	**1,4220**	**1,4220**	**0,1169**	**1,5390**	**0,0290**	**1,5390**	**0,0290**
18	**1,9123**	**0,4037**	**0,3981**	**1.1103**	**1,5140**	**0,0448**	**1,508**	**0,0483**
19	**2,8750**	**1,3288**	**1,3698**	**0,1764**	**1,5052**	**0,0503**	**1,5462**	**0,0245**
20	**2,6116**	**1,0479**	**1,0281**	**0,5355**	**1,5834**	**0,0010**	**1,5637**	**0,0134**
21	**1,7304**	**0,5560**	**0,5736**	**0,6001**	**1,1568**	**0,2702**	**1,1744**	**0,2590**
22	**2,9277**	**1,3755**	**1,4041**	**0,1480**	**1,5236**	**0,0387**	**1,5521**	**0,0207**
23	**2,4764**	**0,9059**	**1,0107**	**0,5598**	**1,4657**	**0,0753**	**1,5705**	**0,0091**
24	**2,8017**	**1,3144**	**1,3337**	**0,1537**	**1,4680**	**0,0738**	**1,4874**	**0,0616**
25	**2,1258**	**0,6688**	**0,6847**	**0,7723**	**1,4411**	**0,0908**	**1,4570**	**0,0808**
26	**2,3710**	**0,8490**	**0,8490**	**0,6729**	**1,5219**	**0,0398**	**1,5219**	**0,0398**

Таблиця 1.3.3

№	H(X,Y)	H(X|Y)	H(Y|X)	I(X;Y)	H(X)	ρ_X	H(Y)	ρ_Y
1	**2,0116**	**0,6275**	**0,8548**	**0,5293**	**1,1568**	**0,2702**	**1,3841**	**0,1267**
2	**2,1833**	**0,6796**	**0,6978**	**0,8059**	**1,4855**	**0,0627**	**1,5037**	**0,0513**
3	**1,6531**	**0,2089**	**0,2143**	**1,2299**	**1,4388**	**0,0922**	**1,4442**	**0,0888**
4	**1,6123**	**0,2685**	**0,3168**	**1,0270**	**1,2955**	**0,1827**	**1,3438**	**0,1522**
5	**2,0540**	**0,7480**	**0,6153**	**0,6908**	**1,4388**	**0,0922**	**1,3061**	**0,1760**
6	**2,0845**	**0,4998**	**0,4997**	**1,0850**	**1,5848**	**0,0001**	**1,5847**	**0,0002**
7	**1,8219**	**0,3219**	**0,3364**	**1,1635**	**1,4855**	**0,0628**	**1,4999**	**0,0536**
8	**2,3268**	**0,8023**	**1,0906**	**0,4338**	**1,2362**	**0,2201**	**1,5244**	**0,0382**
9	**2,5457**	**0,9756**	**1,1928**	**0,3771**	**1,3527**	**0,1465**	**1,5700**	**0,0095**
10	**2,1118**	**0,5914**	**0,6118**	**0,9086**	**1,5000**	**0,0536**	**1,5203**	**0,0408**
11	**2,3263**	**0,8298**	**0,8269**	**0,6693**	**1,4994**	**0,0540**	**1,4966**	**0,0558**
12	**2,7208**	**1,1456**	**1,1993**	**0,3760**	**1,5216**	**0,0400**	**1,5753**	**0,0061**
13	**2,4673**	**0,9627**	**0,9729**	**0,5317**	**1,4944**	**0,0571**	**1,5046**	**0,0507**
14	**1,9563**	**0,5262**	**0,7995**	**0,6306**	**1,1568**	**0,2702**	**1,4301**	**0,0977**
15	**1,9129**	**0,6187**	**0,8589**	**0,4353**	**1,0540**	**0,3350**	**1,2942**	**0,1835**
16	**1,6458**	**0,2181**	**0,2070**	**1,2207**	**1,4388**	**0,0922**	**1,4277**	**0,0992**
17	**1,8137**	**0,3012**	**0,3037**	**1,2087**	**1,5099**	**0,0473**	**1,5125**	**0,0457**
18	**1,8255**	**0,2421**	**0,2424**	**1,3409**	**1,5831**	**0,0012**	**1,5834**	**0,0010**
19	**2,2644**	**0,7749**	**0,8375**	**0,6520**	**1,4269**	**0,0998**	**1,4895**	**0,0602**
20	**1,7731**	**0,2320**	**0,2364**	**1,3047**	**1,5366**	**0,0305**	**1,5411**	**0,0277**
21	**1,7489**	**0,5026**	**0,6077**	**0,6385**	**1,1412**	**0,2800**	**1,2462**	**0,2137**
22	**2,2423**	**0,6956**	**0,7028**	**0,8439**	**1,5395**	**0,0287**	**1,5468**	**0,0241**
23	**1,2734**	**0,1133**	**0,1166**	**1,0435**	**1,1568**	**0,2702**	**1,1601**	**0,2681**
24	**1,4792**	**0.0908**	**0.0839**	**1,3045**	**1,3953**	**0,1197**	**1,3884**	**0,1240**
25	**2,1874**	**0,6868**	**0,7020**	**0,7987**	**1,4855**	**0,0628**	**1,5007**	**0,0532**

Однобальні тести для контрою з дисципліни ТІ

В наведених тестах лише одна відповідь на кожне питання є правильною

1. Функція залежності ентропії повідомлення від його ймовірності є:

1) лінійною ☐

2) гіперболічною ☐

3) експоненційною ☐

4) логарифмічною ☐

2. Величина, яка не є одиницею виміру інформації:

1) біт

2) хартлі

3) **сим**

4) нат

3. З урни, в якій містяться 40 білих, по 25 синіх та жовтих та 10 чорних куль, вилучається одна. Найменшу інформацію несе повідомлення, що вилучена куля

має колір:

1) чорний

2**) білий**

3) синій або жовтий

4) жовтий

4. З урни, в якій містяться 20 білих, по 15 червоних та синіх та 10 чорних куль,

вилучається одна. Найбільшу інформацію несе повідомлення, що вилучена куля

має колір:

1) **чорний**

2) білий

3) синій або жовтий

4) жовтий

5. Ентропія джерела дискретних повідомлень може приймати множину значень:

1) [0;1]

2) **[0; +∞)**

3) (−∞; +∞)

4) [1; +∞)

6. Розмірністю ентропії джерела є:

1) біт

2) біт·с

3) **біт/сим**

4) сим.

7. Ентропія джерела дискретних повідомлень є максимальною, якщо ймовірності повідомлень підпорядковуються розподілу:

1) **рівномірному** ☐

2) біноміальному ☐

3) геометричному ☐

4) Пуассона ☐

8. Ентропія джерела обсягом N дорівнює log N , якщо ймовірності повідомлень підпорядковуються розподілу:

1) **рівномірному** ☐

2) біноміальному ☐

3) геометричному ☐

4) Пуассона ☐

9. Джерело X генерує повідомлення $\left\{x_i\right\}_{i=1,\ldots,n}=\frac{1}{i}$ і з ймовірностями $\left\{p_i\right\}_{i=1,\ldots,n}=\frac{1}{n}$, а джерело Y – повідомлення $\left\{y_i\right\}_{i=1,\ldots,n}=i$ з тими самими ймовірностями. Ентропії джерел X та Y співвідносяться таким чином:

1) **однакові** ☐

2) у джерела X менше ☐

3) у джерела X більше ☐

4) у джерела X може бути як менше, так і більше в залежності від значення n ☐

10. Джерело X генерує повідомлення $\left\{x_i\right\}_{i=1,\ldots,n}=i$ з ймовірностями $\left\{p_i\right\}_{i=1,\ldots,n}=\frac{1}{n}$, а джерело Y – повідомлення $\left\{y_i\right\}_{i=1,\ldots,2n}=i$ з ймовірностями $\left\{p_i\right\}_{i=1,\ldots,2n}=\frac{1}{2n}$. Ентропії джерел X та Y співвідносяться таким чином:

1) однакові ☐

2) **у джерела X менше** ☐

3) у джерела X більше ☐

4) у джерела X може бути як менше, так і більше в залежності від значення n ☐

11. Ентропія джерела повідомлень з m літер алфавіта, вважаючи, що загальна кількість літер в алфавіті дорівнює k і всі повідомлення рівноймовірні, становить:

1) **mlogk** ☐

2) klogm

3) log(km)

4) log(k+m)

12. Ентропія джерела дискретних повідомлень при виникненні взаємозалежності повідомлень:

1) не змінюється

2) збільшується

3) зменьшується

4) може як збільшуватися, так і зменьшуватися

13. Ентропія джерела повідомлень з ймовірностями $\{p_i\}_{i=1,2,3} = \{0.5; 0.25; 0.25\}$ в бітах складає:

1) 1.25

2) **1.5**

3) 1.75

4) 2

14. До неперервного не відноситься ймовірнісний розподіл:

1) рівномірний 2) нормальний 3) **гіпергеометричний** 4) експонентний

15. У разі статистичної незалежності джерел X та Y їхня взаємна ентропія дорівнює:

1) H(X)

2) 1

3) 0

4) **H(X)+ H(Y)**

16. У разі повної статистичної залежності джерел X та Y їхня взаємна ентропія дорівнює:

1) **H(X)**

2) 1

3) 0

4) H(X)+ H(Y)

17. Глибина пам'яті дискретного ергодичного джерела повідомлень, у якого ймовірність наступного повідомлення залежить тільки від попереднього дорівнює:

1) 0

2) 1

3) 2

4) 3

18. Розмірністю швидкості передачі інформації є:

1) біт

2) біт·с

3) біт/с

4) бод

19. Розмірністю пропускної здатності каналу передачі інформації є:

1) біт

2) біт·с

3) біт/с

4) бод

20. При відсутності перешкод швидкість передачі інформації в системі джерело – канал – приймач при зростанні ентропії джерела:

1) не змінюється

2) збільшується

3) зменьшується

4) може як збільшуватися, так і зменьшуватися в залежності від швидкості

21. Найменша пропускна здатність симетричного каналу для двійкових повідомлень досягається при ймовірності помилкового приймання сигналу:

1) 0.3

2) 0.5

3) 0.8

4) 1

22. Найбільша пропускна здатність симетричного каналу для двійкових повідомлень досягається при ймовірності помилкового приймання сигналу:

1) 0.3

2) 0.5

3) 0.8

4) 1

23. Якщо статистична надлишковість джерела інформації збільшується, то швидкість передавання інформації через канал:

1) не змінюється

2) збільшується

3) зменшується

24. Повідомлення джерела кодуються комбінаціями – a, b, c, ab, bc. Основа коду становить:

1) 2

2) **3**

3) 4

4) 5

25. Загальна кількість кодових комбінацій n розрядного двійкового коду складає:

1) n^2

2) 2n

3) 2^n

4) C_n^2

26. Джерело інформації генерує повідомлення $\{p_i\}_{i=1,...,4} = \{0.5; 0.25; 0.125; 0.125\}$, що кодуються двійковим кодом. Середня довжина кодової комбінації не може бути менше за:

1) 1.25

2) 1.5

3) 1.75

4) **2**

27. Код Хаффмена можна охарактеризувати як:

1) рівномірний

2) **оптимальний**

3) надлишковий

4) завадостійкий ☐

28. Джерело інформації генерує 12 повідомлень, що кодуються рівномірним двійковим кодом. Мінімальна достатня кількість розрядів коду складає:

1) 2 ☐

2) 3 ☐

3) 4 ☐

4) 5 ☐

29. До завадостійких не відноситься код:

1) **рівномірний** ☐

2) інверсний ☐

3) ітеративний ☐

4) циклічний ☐

30. Властивістю завадостійкості володіє код:

1) Хеммінга ☐

2) Хаффмена ☐

3) Гільберта – Мура ☐

4) Арифметичний ☐

31. Відстань між кодовими комбінаціями 01110 та 10011 складає:

1) 2 ☐

2) 3 ☐

3) 4 ☐

4) 5 ☐

Однобальні тести для контрою з дисципліни ТІ

В наведених тестах лише одна відповідь на кожне питання є правильною

Група___________________

Прізвище ____________________________________

Дата _____________

Варіант №1

1. Функція залежності ентропії повідомлення від його ймовірності є:

1) лінійною ☐

2) гіперболічною ☐

3) експоненційною ☐

4) логарифмічною ☐

2 У разі повної статистичної залежності джерел X та Y їхня взаємна ентропія дорівнює:

1) H(X) ☐

2) 1 ☐

3) 0 ☐

4) H(X)+ H(Y) ☐

3. З урни, в якій містяться 40 білих, по 25 синіх та жовтих та 10 чорних куль, вилучається одна. Найменшу інформацію несе повідомлення, що вилучена куля має колір:

1) чорний ☐

2) білий ☐

3) синій або жовтий ☐

4) жовтий ☐

4. Розмірністю швидкості передачі інформації є:

1) біт ☐

2) біт·сим ☐

3) біт/с ☐

4) бод ☐

5. Ентропія джерела дискретних повідомлень може приймати множину значень:

1) [0;1] ☐

2) [0; +∞) ☐

3) (−∞; +∞) ☐

4) [1; +∞) ☐

6. При відсутності перешкод швидкість передачі інформації в системі

джерело – канал – приймач при зростанні ентропії джерела:

1) не змінюється ☐

2) збільшується ☐

3) зменьшується ☐

4) може як збільшуватися, так і зменьшуватися в залежності від швидкості ☐

7. Ентропія джерела дискретних повідомлень є максимальною, якщо ймовірності повідомлень підпорядковуються розподілу:

1) рівномірному ☐

2) біноміальному ☐

3) геометричному ☐

4) Пуассона

8. Найбільша пропускна здатність симетричного каналу для двійкових повідомлень досягається при ймовірності помилкового приймання сигналу:

1) 0.3

2) 0.5

3) 0.8

4) 1

9. Джерело X генерує повідомлення $\{x_i\}_{i=1,\dots,n} = \frac{1}{i}$ і з ймовірностями $\{p_i\}_{i=1,\dots,n} = \frac{1}{n}$, а джерело Y – повідомлення $\{y_i\}_{i=1,\dots,n} = i$ з тими самими ймовірностями. Ентропії джерел X та Y співвідносяться таким чином:

1) **однакові**

2) у джерела X менше

3) у джерела X більше

4) у джерела X може бути як менше, так і більше в залежності від значення n

10. Повідомлення джерела кодуються комбінаціями – a, b, c, ab, bc. Основа коду становить:

1) 2

2) **3**

3) 4

4) 5

11. Ентропія джерела повідомлень з m літер алфавіта, вважаючи, що загальна кількість літер в алфавіті дорівнює k і всі повідомлення рівноймовірні, становить:

1) ***mlogk***

2) *k*log*m*

3) log(*km*)

4) log(*k*+*m*)

12. Джерело інформації генерує повідомлення $\{p_i\}_{i=1,\dots,4} = \{0.5; 0.25; 0.125; 0.125\}$, що кодуються двійковим кодом. Середня довжина кодової комбінації не може бути менше за:

1) 1.25

2) 1.5

3) 1.75

4) **2**

13. Ентропія джерела повідомлень з ймовірностями $\{p_i\}_{i=1,2,3} = \{0.5; 0.25; 0.25\}$ в бітах складає:

1) 1.25

2) **1.5**

3) 1.75

4) 2

14. Джерело інформації генерує 12 повідомлень, що кодуються рівномірним двійковим кодом. Мінімальна достатня кількість розрядів коду складає:

1) 2

2) 3

3) 4

4) 5

15. У разі статистичної незалежності джерел X та Y їхня взаємна ентропія дорівнює:

1) H(X)

2) 1

3) 0

4) **H(X)+ H(Y)**

16. Властивістю завадостійкості володіє код:

1) Хеммінга

2) Хаффмена

3) Гільберта – Мура

4) Арифметичний

17. Найбільша кратність помилок, які може виправляти трирозрядний код з дозволеними комбінациями 000, 110, 011, 101, складає:

1) **не виявляє взагалі**

2) 1

3) 2

4) 3

18. Двійковим еквівалентом частки від ділення полінома x^3+1 на x^2+x+1 є комбінація:

1) **00**

2) 01

3) 10

4) 11

19. Яка з множин не є префіксною:

1) $\{0, 10, 11\}$ **?**

2) $\{0, 10, 110, 1110, 1111\}$

3) $\{0, 10, 110, 1100, 1110\}$

4) $\{0, 10, 1100, 1101, 1110, 1111\}$

20 Помилка, якщо вона має місце в лінійному систематичному коді $G_{3,6}$ **101011**, у якого контрольні елементи становлять $b_1 = x_1 \oplus x_2$, $b_2 = x_2 \oplus x_3$, $b_3 = x_1 \oplus x_3$, знаходиться у інформаційному розряді з номером:

1) x_1

2) x_2

3) x_3

4) помилка відсутня

21. Максимальна кратність помилок, які може виявляти код з відстанню $d_{\min} = 5$, складає:

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

22. Значення перевірних (контрольних) розрядѕв у ЛБК визначаються через значення інформаційних розрядів за допомогою операції:

1) заперечення

2) логічного додавання

3) логічного множення

4) додавання за *mod 2*

23. Мінімальна кодова відстань коду, який може виявляти двократні помилки, складає:

1) 2

2) **3**

3) 4

4) 5

24. Розмір перевірної матриці (кількість рядків × кількість стовпців) ЛБК $G_{k,n}$ становить:

1) n× n

2) (n-k)×(n-k)

3) n×(n-k)

4) (n-k)× n

25. Серед поданих кодів найменшу надлишковість в середньому має код:

1) **рівномірний двійковий** ☐

2) Шеннона – Фено ☐

3) який виявляє одну помилку ☐

4) який виправляє одну помилку ☐

26. Розмір інформаційної підматриці (кількість рядків × кількість стовпців) твірної матриці ЛБК $G_{k,n}$ становить:

1) n× n ☐

2) **k× k** ☐

3) n× k ☐

4) k× n ☐

27. Зі зростанням числа перевірних (контрольних) розрядів систематичного завадостійкого двійкового коду його надлишковість:

1) не змінюється ☐

2) зменьшуєтся ☐

3) **збільшуєтся** ☐

4) може як збільшуватися, так і зменьшуватися в залежності від кількості розрядів ☐

28. Систематичний код з кодовою відстанню $d_{\min} = 3$ використовується для кодування 16-ти повідомлень. Мінімальна достатня кількість контрольних розрядів становить:

1) 1 ☐

2) 2 ☐

3) **3** ☐

4) 4 ☐

29. Кількість інформаційних розрядів коду з перевіркою на парність (КПП) становить k. Загальна довжина його кодової комбінації складає:

1) **k+1** ☐

2) 2k ☐

3) 2k+1 ☐

4) 2(k+1) ☐

30. Кількість інформаційних розрядів інверсного коду (ІК) становить k. Загальна довжина його кодової комбінації складає:

1) k+1 ☐

2) **2k** ☐

3) 2k+1 □

4) 2(k+1) □

31. Яка максимальна кількість простих двійкових кодових комбінацій n-розрядного коду з кодовою відстанню $d = 2$:

1) 2^n □

2) $2n$ □

3) n^2 □

4) C_n^2 □

32. Значення синдрому для будь-якого лінійного (k,n)-коду в разі однократної помилки у прийнятій кодовій послідовності співпадає з:

1) двійковим поданням номеру розряду коду □

2) **стовпцями перевірної матриці** □

3) стовпцями твірної матриці □

4) стовпцями перевірної під матриці твірної матриці □

33. Для лінійного (*k*,*n*) коду, мінімальна відстань між кодовими словами якого $d_{min}=2l_2+1$, кількість перевірних розрядів визначають з нерівності, яку називають нижньою межею Хеммінга

1) $r \geq \log_2(C_{n-1}^{2l_2-1} + C_{n-1}^{2l_2-2} + ... + C_{n-1}^1 + 1)$ □

2) $r \geq \log_2(C_{n-1}^{l_2} + C_{n-1}^{l_2-1} + ... + C_{n-1}^1 + 1)$ □

3) $r \geq \log_2(C_n^{l_2} + C_n^{l_2-1} + ... + C_n^1 + 1)$ □

4) $r \geq 2d_{\min} - 2 - \log_2 d_{\min}$ □

34. Дані зберігаються в пам'яті комп'ютера у вигляді байтів. У текстовій послідовності довжиною 40 символів присутні 14 різних символів. Яка буде довжина стиснутою інформації алгоритмом Хафмена, якщо довжина кодових слів $\overline{l} = 4,0$ біт

1) 320 □

2) 160 □

3) 256 □

4) 299 □

35. Для лінійних блокових (*k*,*n*)-кодів з мінімальною відстанню $d_{\min}$ нижня границя Плоткіна, що визначає мінімальну кількість перевірних символів r, є:

1) $2^r \geq k + r + 1$ □

2) $r \geq 2d_{\min} - 2 - \log_2 d_{\min}$ ☐

3) $2^r \geq n - 1$ ☐

4) $r < 2d_{\min} - 2 - \log_2 d_{\min}$ ☐

36. Для повного опису дерева, яке має k листків, потрібно

1) 2k біт ☐

2) 2k-1 біт ☐

3) 2k+1 біт ☐

4) 2k+2 біт ☐

37. Згідно з оберненою теоремою Шеннона посимвольного нерівномірного кодування: для ансамблю *X* об'ємом *k* з ентропією *H*(*X*) існує посимвольний нерівномірний префіксний код, середня довжина кодових слів якого задовольняє нерівність

1) $\bar{l} > H(X) + 1/k$ ☐

2) $\bar{l} < H(X)$ ☐

3) $\bar{l} < H(X) + 1$ ☐

4) $\bar{l} \geq H(X)$ ☐

38. Нехай твірний поліном БЧХ коду задається як 51·57·75, тоді кількість перевірних елементів становить

1) 14 ☐

2) 15 ☐

3) 16 ☐

4) 17 ☐

39. *Примітивним кодом БЧХ*, який виправляє помилки кратності l_2, називаютькод довжиною $n = 2^h - 1$ над полем *GF*(2), для якого елементи __________ є коренями твірного полінома, де α – примітивний елемент поля $GF(2^h)$.

1) $\alpha, \alpha^2, \alpha^4, ..., \alpha^{2^h}$ ☐

2) $\alpha, \alpha^2, \alpha^4, ..., \alpha^{2^{h-1}}$ ☐

3) $\alpha, \alpha^2, \alpha^3, ..., \alpha^{2l_2}$ ☐

4) $\alpha, \alpha^2, \alpha^3, ..., \alpha^{2l_2-1}$ ☐

40. Кількість перевірних елементів коду БЧХ визначають з виразу

1) $r \leq \dfrac{n(d_{\min} - 1)}{2}$ ☐

2) $r \leq \dfrac{h(d_{\min} - 1)}{2}$ ☐

3) $r \le \log_2(n-1)\dfrac{(d_{\min}-1)}{2}$ ☐

4) $r \le \log_2(n-1)\dfrac{(d_{\min}+1)}{2}$ ☐

41. Чому дорівнює довжина n непримітивного коду БЧХ

1) $2^k - 1$ ☐

2) $2^k - 1$ ☐

3) порядку елемента α^i ☐

4) порядку елемента β^i ☐

Однобальні тести для контрою з дисципліни ТІ

В наведених тестах лише одна відповідь на кожне питання є правильною

Група___________________

Прізвище ____________________________________

Дата _____________

Варіант №2

1. Величина, яка не є одиницею виміру інформації:

1) біт ☐

2) хартлі ☐

3) **сим** ☐

4) нат ☐

2. Глибина пам'яті дискретного ергодичного джерела повідомлень, у якого ймовірність наступного повідомлення залежить тільки від попереднього дорівнює:

1) 0 ☐

2) **1** ☐

3) 2 ☐

4) 3 ☐

3. З урни, в якій містяться 20 білих, по 15 червоних та синіх та 10 чорних куль, вилучається одна. Найбільшу інформацію несе повідомлення, що вилучена куля має колір:

1) **чорний** ☐

2) білий ☐

3) синій або жовтий ☐

4) жовтий ☐

4. Розмірністю пропускної здатності каналу передачі інформації є:

1) біт ☐

2) біт·с ☐

3) **біт/с** ☐

4) бод ☐

5. Розмірністю ентропії джерела є:

1) біт ☐

2) біт·с ☐

3) **біт/сим** ☐

4) сим. □

6. Найменша пропускна здатність симетричного каналу для двійкових

повідомлень досягається при ймовірності помилкового приймання сигналу:

1) 0.3 □

2) 0.5 □

3) 0.8 □

4) 1 □

7. Ентропія джерела обсягом N дорівнює log N , якщо ймовірності повідомлень підпорядковуються розподілу:

1) **рівномірному** □

2) біноміальному □

3) геометричному □

4) Пуассона □

8. Якщо статистична надлишковість джерела інформації збільшується, то швидкість передавання інформації через канал:

1) не змінюється □

2) збільшується □

3) **зменшується** □

9. Джерело X генерує повідомлення $\{x_i\}_{i=1,\ldots,n} = i$ з ймовірностями $\{p_i\}_{i=1,\ldots,n} = \frac{1}{n}$, а джерело Y – повідомлення $\{y_i\}_{i=1,\ldots,2n} = i$ з ймовірностями $\{p_i\}_{i=1,\ldots,2n} = \frac{1}{2n}$. Ентропії джерел X та Y співвідносяться таким чином:

1) однакові □

2) **у джерела X менше** □

3) у джерела X більше □

4) у джерела X може бути як менше, так і більше в залежності від значення n □

10. Загальна кількість кодових комбінацій n розрядного двійкового коду складає:

1) n^2 □

2) 2n □

3) 2^n □

4) C_n^2 □

11. Ентропія джерела дискретних повідомлень при виникненні взаємозалежності повідомлень:

1) не змінюється □

2) збільшується □

3) зменьшується

4) може як збільшуватися, так і зменьшуватися

12. Код Хаффмена можна охарактеризувати як:

1) рівномірний

2) **оптимальний**

3) надлишковий

4) завадостійкий

13. У разі повної статистичної залежності джерел X та Y їхня взаємна ентропія дорівнює:

1) **H(X)**

2) 1

3) 0

4) H(X)+ H(Y)

14. До завадостійких не відноситься код:

1) **рівномірний**

2) інверсний

3) ітеративний

4) циклічний

15. Відстань між кодовими комбінаціями 01110 та 10011 складає:

1) 2

2) 3

3) 4

4) 5

16. Яка максимальна кількість простих двійкових кодових комбінацій n-розрядного коду з кодовою відстанню $d=2$:

1) 2^n

2) $2n$

3) n^2

4) C_n^2

17. Нерівність Крафта це:

1) $\sum_{i=1}^{n} 2^{l_i} \le 1$

2) $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} l_i \le 1$

3) $\sum_{i=1}^{n} 2^{-l_i} \le 1$

4) $\frac{1}{n!}\prod_{i=1}^{n} 2^{-l_i} < 1$

18. Надлишковість ЦК $G_{4,7}$ становить:

1) $\approx$0,32

2) $\approx$0,43

3) $\approx$0,57

4) $\approx$0,77

19. Максимальна кратність помилок, які може виправляти код з відстанню $d_{\min} = 5$, складає:

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

20. Двійковим еквівалентом поліному $x^6 + x^4 + x + 1$ є комбінація:

1) **1100101**

2) 0101100

3) 1010010

4) 0101100

21. Мінімальна кодова відстань коду, який може виправляти двократні помилки, складає:

1) 2

2) 3

3) 4

4) 5

22. Про помилку (якщо вона має місце) лінійного систематичного коду $G_{4,7}$ **0101111**, у якого контрольні розряди становлять $b_1 = x_1 \oplus x_2 \oplus x_3$, $b_2 = x_2 \oplus x_3 \oplus x_4$, $b_3 = x_1 \oplus x_3 \oplus x_4$ свідчить розряд:

1) b_1

2) $\mathbf{b_2}$

3) b_3 □

4) помилка відсутня □

23. Серед перерахованих кодів найбільшу надлишковість в середньому має код:

1) рівномірний двійковий □

2) Шеннона – Фено □

3) який виявляє одну помилку □

4) **який виправляє одну помилку** □

24. Надлишковість ЛБК $G_{3,6}$ становить:

1) 0,3 □

2) 0,4 □

3) **0,5** □

4) 0,6 □

25. Код з перевіркою на парність виявляє помилки кратності.

1) тільки однократні □

2) тільки однократні і двократні □

3) всі помилки парної кратності □

4) **всі помилки непарної кратності** □

26. Розмір перевірної підматриці (кількість рядків × кількість стовпців) твірної матриці ЛБК $G_{k,n}$ становить:

1) k× k □

2) (n-k)×(n-k) □

3) **k×(n-k)** □

4) (n-k)×k □

27. Кількість інформаційних розрядів коду з простим повторенням (ПП.) становить k. Загальна довжина його кодової комбінації складає:

1) k+1 □

2) **2k** □

3) 2k+1 □

4) 2(k+1) □

28. Кількість контрольних розрядів ЛБК $G_{k,n}$ становить:

1) n □

2) k □

3) **n-k**

4) n+k

17. Кількість дозволених кодових комбінацій n розрядного коду з постійною вагою w складає:

1) n^w

2) nw

3) w^n

4) C_n^w

29. Найбільша кратність помилок, які може виявляти трирозрядний код з дозволеними комбінациями 000, 110, 011, 101, складає:

1) не виявляє взагалі

2) 1

3) 2

4) 3

30. Для лінійного (*k*,*n*) коду, мінімальна відстань між кодовими словами якого $d_{min}=2l_2+1$, кількість перевірних розрядів визначають з нерівності, яку називають нижньою межею Хеммінга

1) $r \geq \log_2(C_{n-1}^{2l_2-1} + C_{n-1}^{2l_2-2} + ... + C_{n-1}^{1} + 1)$

2) $r \geq \log_2(C_{n-1}^{l_2} + C_{n-1}^{l_2-1} + ... + C_{n-1}^{1} + 1)$

3) $r \geq \log_2(C_{n}^{l_2} + C_{n}^{l_2-1} + ... + C_{n}^{1} + 1)$

4) $r \geq 2d_{\min} - 2 - \log_2 d_{\min}$

31. Значення синдрому для будь-якого лінійного (*k,n*)-коду в разі однократної помилки у прийнятій кодовій послідовності співпадає з:

1) двійковим поданням номеру розряду коду

2) **стовпцями перевірної матриці**

3) стовпцями твірної матриці

4) стовпцями перевірної під матриці твірної матриці

32. Яку нерівність повинні задовольняти параметри *n*, *r*, l_2, щоб існував (*k*,*n*)-код, що виправляє помилки кратності l_2 і менше

1) $r \leq \log_2(C_{n-1}^{2l_2-1} + C_{n-1}^{2l_2-2} + ... + C_{n-1}^{1} + 1)$

2) $r \leq \log_2(C_{n-1}^{l_2} + C_{n-1}^{l_2-1} + ... + C_{n-1}^{1} + 1)$

3) $r \leq \log_2(C_{n}^{l_2} + C_{n}^{l_2-1} + ... + C_{n}^{1} + 1)$

4) $r \le 2d_{\min} - 2 - \log_2 d_{\min}$ ☐

33. Згідно з прямою теоремою Шеннона посимвольного нерівномірного кодування: для ансамблю *X* об'ємом *k* з ентропією *H*(*X*) існує посимвольний нерівномірний префіксний код, середня довжина кодових слів якого задовольняє нерівність

1) $\overline{l} < H(X) + 1/k$ ☐

2) $\overline{l} < H(X)$ ☐

3) $\overline{l} < H(X) + 1$ ☐

4) $\overline{l} \ge H(X)$ ☐

34. Дані зберігаються в пам'яті комп'ютера у вигляді байтів. У текстовій послідовності довжиною n символів присутні k різних символів. Яка буде довжина службової інформації при стисненні алгоритмом Хафмена

1) $2k + 8n$ біт ☐

2) $10k - 1$ біт ☐

3) $10n - k + 1$ біт ☐

4) $4n + k$ біт ☐

35. Твірний поліном коду БЧХ довжиною $n=2^h-1$, який виправляє помилки кратності l_2, є добутком мінімальних поліномів $M_i(x)$, де
1) $i=1, 2, 3, \ldots, 2l_2-1$ ☐
2) $i=1, 3, 5, \ldots, 2l_2-1$ ☐

3) $i=1, 2, 3, \ldots, h-1$ ☐

4) $i=1, 3, 5, \ldots, 2h-1$ ☐

36. Перевірними символами циклічного коду є

1) коефіцієнти полінома $q(x)$ - частки від ділення інформаційного полінома $m(x)$ на твірний поліном $g(x)$ ☐

2) коефіцієнти полінома $q(x)$ - частки від ділення кодового полінома $U(x) = x^{n-k}m(x)$ на твірний поліном $g(x)$ ☐

3) коефіцієнти полінома $\rho(x)$ - остачі від ділення інформаційного полінома $m(x)$ на твірний поліном $g(x)$ ☐

4) коефіцієнти полінома $\rho(x)$ - остачі від ділення кодового полінома $U(x) = x^{n-k}m(x)$ на твірний поліном $g(x)$ ☐

37. Чому дорівнює довжина n примітивного коду БЧХ

1) $2^k - 1$ ☐

2) $2^{l_2 - 1}$ ☐

3) $2^h - 1$ ☐

4) $2^r - 1$ ☐

38. Яке співвідношення між мінімальною кодовою відстанню $d_{\min}$ та числом h справджується для примітивних кодів БЧХ

1) $d_{\min} = 2^h - 1$

2) $d_{\min} = 2^{h-1} - 1$

3) $d_{\min} = 2^h$

4) $d_{\min} = 2^{h-1}$

1. Код з однаковою для всіх символів довжиною називають – рівномірним

2. Впорядкування символів за імовірностями їх появи не є обов'язковим для коду – Гільберта-Мура

3. Згідно з оберненою теоремою Шеннона посимвольного нерівномірного кодування : для будь-якого коду дискретного джерела X об'ємом k та ентропією H(X), що однозначно декодується, середня довжина кодових слів якого задовільняє нерівність – l>= H(X).

4. Значення первісних розрядів у лінійному коді визначаються через значення інформаційних розрядів за допомогою операції – додавання за модулем два (XOR)

5. Помилка, якщо вона має місце в лінійному (3,6) коді 101011, у якого контрольні елементи становлять y1=x1 xor x2, y2=x2 xor x3, y3=x1 xor x3, знаходяться у інформаційному розряді з номером – 1

6. Коди, які забезпечують можливість виявлення і виправлення помилки, називають – завадостійкими

7. Для лінійого (k,n) коду, мінімальна відстань між кодовими словами якого dmin=2*l2 +1, кількість перевірних розрядів визначають з нерівності, яку називають нижньою межею Хеммінга – r>=log2(C^l2_n + C^l2 -1_n + .. +C^1_n +1)

8. Якими можуть бути рядки перевірної підматриці лінійного (4,10) коду здатного виправити помилки кратності 2 – 011110 , 111011

9. Поліном називається незвідним над полем, якщо – він не є добутком двох поліномів меншого степеня над цим же полем

10. Примітним кодом БЧХ, який виправляє помилки кратності l2, називають код довжиною n=2^k - 1 над полем GF(2), для якого елементи ______ є коренями твірного полінома , де альфа – примітивний елемент поля GF(2^k) – альфа, альфа^2, альфа^3 … альфа^2l_2

11. Чи існує префіксний двійковий код з наступними довжинами кодових комбінацій {1;2;3;3;6;7} – ні

12. Необхідною умовою однозначної декодованості коду є – усім символам алфавіту відповідають листя кодового дерева

13. Згідно з прямою теоремою Шеннона посимвольного нерівномірного кодування: для ансамблю X об'ємом k з ентропією H(X) існує посимвольний нерівномірний префіксний код, середня довжина кодових слів якого задовільняє нерівність – $l < H(X) + 1$

14. Розмір перевірної матриці (кількість рядків * кількість стовпців) лінійного (k , n) коду становить – $(n-k)*n$

15. Надлишковість циклічного (4 , 7) коду становить – 0,43

16. Стиснення інформації при економному кодуванні досягається за рахунок зменшення – надлишковості

17. Двійковим еквівалентом полінома $x^6 + x^4 + x + 1$ є комбінація – 1100101

18. Які з двійкових комбінацій : а) 1100110011 б) 0010101100 в) 1010101010 можуть бути рядки перевірної підматриці лінійного (5 , 15) коду здатного виправляти помилки кратності 3 – а) 1100110011

19. Твірний поліном коду БЧХ довжиною $n=2^h - 1$, який виправляє помилки кратності l_2, є добутком мінімальних поліномів $M_i(x)$, де – $i = 1, 3, 5 \dots 2*l_2 - 1$

20. Які з наведених поліномів не є поліномами циклічного (5 , 8) коду - $(x^2 + x^4 + x^6 + x^8)$, $(1 + x + x^2)$

21. Мета економного кодування полягає в тому, щоб – подати дані для передавання через канали зв'язку у максимально компактній та неспотвореній формі

22. Нехай імовірності появи символів становлять (0.1 , 0.1 , 0.4 , 0.4). Який з кодів є кодом Хаффмена – (000 , 001 , 01 , 1) « виписати всі від спадання до зростання і об'єднувати останні»

23. Найбільша кратності помилок, які може виявляти трирозрядний код з дозволеними комбінаціями 000 , 110 , 011 , 101 , складає – 1

24. Надлишковість лінійного (3 , 6) коду становить – 0.5

25. Мінімальна кодова відстань циклічного (3,7) коду становить – 3

26. Двійковим еквівалентом полінома $x^6 + x^4 + x + 1$ є комбінація – 1100101

27. Нехай 3-й рядок перевірної матриці лінійного (3 , 7) коду має вигляд 1100010 тоді позначивши x_1 , x_2 , x_3 інформаційні елементи , а y_1 , y_2 , y_3 , y_4 – перевірні, отримаємо $y_3 = x_1 \text{ xor } x_2$

28. Мінімальним поліномом поля GF(p^m) називають полином M(x) з коефінієнтами GF(p^m) найменошого степеня – для кого бета належить GF(p^m) є коренем

29. Розмірністю ентропії джерела є – біт/сим

30. Інформаційні системи це – клас технічних систем для зберігання, передавання та перетворення інформації

31. Статична надлишковість джерела з k=4 і H(X) = 1,5 становить – 0,25 (1-H(x)=(-(5*log_2 5 + 6*log_2 6…._))/H(max)=log_2 k)

32. Вага кодової комбінації – кількість одиничок

33. Ентропія джерела дискретних повідомлень може приймати значення – [0;+inf)

34. Інформаційний канал це – деяка модель середовища, через яку інформація проходить або у якій зберігається

35. Ентропією джерела називають міру – невизначеності повідомлення на виході

36. Урни вилучається в кожній якась кількість кульок. Вилучається одна , найменшу інформацію несе повідомлення , що вилучена куля – де найбільше кульок (а найбільшу де наймеше)

37. Ентропія джерела обсягом N доівнює log N , якщо ймовірності повідомлень підпорядковуються розподілу – рівномірному

38. Способи задання кодів – кодові таблиці , кодове дерево , I – розрядний двійковий код ,

39. Надлишковість коду це - Надлишковістю повідомлення з обсягом алфавіту m називається величина, що показує, яка частина максимально можливої при цьому алфавіті ентропії не використовується , визначається 1-H/Hмах

40. **Дискретне джерело інформації** – це таке джерело, яке може виробити (згенерувати) за скінчений відрізок часу тільки скінчену множину повідомлень. Кожному такому повідомленню можна співставити відповідне число, та передавати ці числа замість повідомлень

41. *Первинні характеристики* дискретного джерела інформації – це алфавіт, сукупність ймовірностей появи символів алфавіту на виході дискретного джерела та тривалості символів.

42. **Кількість інформації** – одне із основних понять теорії інформації, яка розглядає технічні аспекти інформаційних проблем, тобто вона дає відповіді на запитання такого типу: якою повинна бути ємність запам’ятовуючого пристрою

для запису даних про стан деякої системи, якими повинні бути характеристики каналу зв'язку для передачі певного повідомлення тощо.

43. **Ентропія** є мірою невизначеності, непрогнозованості ситуації. Зменшення ентропії, що відбулось завдяки деякому повідомленню, точно збігається з кількістю інформації, яка міститься в цьому повідомленні.

44. *Продуктивність* джерела інформації – це кількість інформації, що виробляється джерелом за одиницю часу

45. **Ефективне** або **статистичне** кодування застосовують для зменшення довжини повідомлення без втрат (або майже без втрат) інформації. Статистичним його називають тому, що при побудові коду враховуються статистичні (ймовірнісні) характеристики джерела інформації, а саме: довжина кодової комбінації, якою кодується символ джерела, пов'язується із ймовірністю його появи. Більш ймовірним символам джерела намагаються зіставити більш короткі кодові комбінації, тобто код буде нерівномірним. Врешті решт середня довжина кодової комбінації буде меншою ніж, наприклад, при застосуванні рівномірного коду.

46. Нерівність Крафта $\sum_{i=1}^{M} 2^{-l_i} \le 1,$

47. Код Шеннона - алгоритм префиксного кодирования алфавита, предложенный Клодом Шенноном, в котором используется избыточность сообщения, заключённая в неоднородном распределении частот символов первичного алфавита, то есть заменяет коды более частых символов короткими последовательностями, а коды более редких символов — более длинными последовательностями.

48. **Алгоритм Шеннона-Фано** — один з перших алгоритмів стиснення, який сформулювали американські вчені Шеннон і Фано. Даний метод стиснення має велику схожість з алгоритмом Хаффмана, який з'явився на кілька років пізніше. Алгоритм використовує коди змінної довжини: символ, який часто зустрічається, кодується кодом меншої довжини, а той що рідше зустрічається — кодом більшої довжини. Коди Шеннона-Фано префіксні, тобто ніяке кодове слово не є префіксом будь-якого іншого. Ця властивість дозволяє однозначно декодувати будь-яку послідовність кодових слів.

49. Алгоритм побудови кода Шеннона-Фано - код Шеннона-Фано будується за допомогою дерева. Побудова цього дерева починається від кореня. Вся множина кодованих елементів відповідає кореню дерева (вершині першого рівня). Воно розбивається на дві підмножини з приблизно однаковими сумарними ймовірностями. Ці підмножини відповідають двом вершинам другого рівня, які з'єднуються з коренем. Далі кожна з цих підмножин розбивається на дві підмножини з приблизно однаковими сумарними ймовірностями. Їм відповідають вершини третього рівня. Якщо підмножина містить єдиний елемент, то йому відповідає кінцева вершина кодового дерева;

така підмножина розбиттю не підлягає. Подібним чином поступаємо до тих пір, поки не отримаємо всі кінцеві вершини.

50. Блоковий код - тип канального кодування. Він збільшує надмірність повідомлення так, щоб в приймачі можна було розшифрувати його з мінімальною (теоретично нульовою) похибкою, за умови, що швидкість передачі інформації (кількість передаваної інформації в бітах за секунду) не перевищила б канальну продуктивність.

51. Джерело інформації називають дискретним якщо – за скінченний проміжок часу ним генерується скінченна множина повідомлень

52. У разі повної статистичної залежності джерел X та Y їхня взаємна ентропія дорівнює: H(X)

53. При відсутності перешкод швидкість передачі інформації в системі джерело-канал приймач при зростанні ентропії джерела – зменшується

54. Кодування це – процес перетворення повідомлення на впорядкований набір символів, знаків

55. Для повністю симетричного каналу без пам'яті заданого ансамблями (X,P(X)) та (Y,P(Y)) з однаковими обсягами алфавітів k виконується – (умовна ентропія H(Y|X) дорівнює частковій умовній ентропії H(Y|x1) для довільного i),(пропускна здатність каналу дорівнює v0(log2k – H(Y|x)))

56. Загальна кількість кодових комбінацій n розрядного двійкового коду складає – 2^n

57. Кількість інформації в повідомленні – зменшується при зростанні імовірності появи даного повідомлення

58. Яку кількість інформації ми отримаємо, якщо дізнаємося результат підкидання грального кубика – log_2 6 біт

59. Якою є максимальна ентропія джерела з k=8 повідомлень = 3 (H(max)=log2k)

60. Глибина пам'яті h дискретного джерела це – кількість попередніх повідомлень лише від яких залежить імовірність появи чергового повідомлення

61. Ентропія джерела повідомлень з ймовірностями {p_i}={0.5;0.25;0.25} в бітах складає – 1,5

62. Швидкість передавання інформації через канал дорівнює – 1/r(H(X)-H(X|Y))

63. Найменша пропускна здатність двійкового симетричного каналу досягається при ймовірності помилкового приймання сигналу – 0,5

64. Повідомлення джерела кодуются комбінаціями – a , b , c , ab , bc . Основа коду становить – 3

65. Найбільша пропускна здатність симетричного каналу для двійкових повідомлень досягається при ймовірності помилкового приймання сигналу – 1

66. Урни 20 білих 15 червоних та синіх , та 10 чорних , вилучається одна. Найбільшу інформацію несе повідомлення , що вилучена куля має колір – чорний(якщо б найбільшу, то де більше кульок)

67. Кількість інформації в повідомленні є – неперервно спадною функцією від імовірності даного повідомлення

68. Надлишковість джерела – зменшується при зростанні його ентропії

69. Джерело X генерує повідомлення {xi}=1/I з ймовірностями {pi}=1/n , а джерело Y – повідомлення {yi}=i з тими самими ймовірностями. Ентропії джерела X та Y співвідносяться таким чином – однакові

70. Джерело повідомлень називається стаціонарним, якщо – розподіл імовірностей виникнення повідомлень на виході джерела не залежить від часу

71. Статистична надлишковість джерела з k=5 H(X)=1.5 становить – 0,25

72. Чому дорівнює вага кодові комбінації 10100100 – 3

73. Виберіть правильні твердження – (кількість інформації завжди є невід'ємною) , (p(xi)<=p(x2) переходить в I(x1)>=I(x2))

74. Ентропія джерела дискретних повідомлень при виникненні взаємозалежності …. повідомлень - зменшується

75. До неперервного не відноситься ймовірнісний розподіл – гіпергеометричний

76. Якщо алфавіт джерела складається з k повідомлень, а алфавіт приймача …. канал називають – з витиранням

77. Постулат адитивності – H(X, Y)=H(X) + H(Y|X)

78.При незмінній ентропії джерела надлишковість коду зростає при – зростанні середньої довжини кодової комбінації

79. Задача кодування джерела полягає в – побудові кодера джерела