

Тест начат	Пятница, 17 ноября 2023, 13:26
Состояние	Завершены
Завершен	Пятница, 17 ноября 2023, 14:00
Прошло времени	34 мин. 7 сек.
Баллы	40,67/76,00
Оценка	26,75 из 50,00 (54%)
Отзыв	Тест пройден

Вопрос **1**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Необходимым и достаточным условием существования префиксного кода объемом M с длинами кодовых слов l_1, \dots, l_M является выполнение неравенства Крафта (выберете правильное выражение)

Выберите один или несколько ответов:

☐ $\sum_{i=1}^M 2^{-l_i} \leq M$

☐ $\sum_{i=1}^M 2^{-i} \leq 1$

☒ $\sum_{i=1}^M 2^{-l_i} \leq 1$

☐ $\sum_{i=1}^M 2^{l_i} \leq 1$

☐ $\sum_{i=1}^M 2^i \leq M$

Вопрос **2**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Для ансамбля сообщений $X = \{1, \dots, M\}$ с вероятностями сообщений $\{p_1, \dots, p_M\}$ и упорядоченными по убыванию вероятностей, если $p_i < p_j$, то (выберете правильное выражение)

Выберите один или несколько ответов:

☐ $l_i \leq p_j$

☐ $l_i \leq l_j$

☐ $l_i \leq x_i$

☐ $l_i \leq x_j$

☒ $l_i \geq l_j$

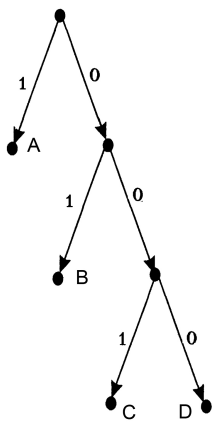
☐ $l_i \geq p_j$

Вопрос **3**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Запишите кодовые слова на основе представленного дерева



A= 1

B= 01

C= 001

D= 000

Вопрос **4**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Для ансамбля $X = \{x, p(x)\}$ с энтропией H существует побуквенный неравномерный префиксный код со средней длиной кодовых слов (выберите правильное выражение)

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ $\bar{l} < X + 1$
- ☒ $\bar{l} < H + 1$
- ☐ $\bar{l} < H - 1$
- ☐ $\bar{l} < p + 1$
- ☐ $\bar{l} < p - 1$

Вопрос **5**

Выполнен

Баллов: 0,00 из 2,00

Для ансамбля сообщений $X = \{1, \dots, M\}$ с вероятностями сообщений $\{p_1, \dots, p_M\}$ и упорядоченными по убыванию вероятностей найдется не менее двух кодовых слов имеют одинаковую длину равную длине кодовых слов

Максимальный

Вопрос **6**

Выполнен

Баллов: 0,00 из 2,00

При адаптивном арифметическом кодировании дискретного постоянного источника с объемом алфавита M и энтропией H средняя скорость кодирования удовлетворяет неравенству (где величина K не зависит от длины последовательности n)

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ $\bar{R} \leq H + \frac{M}{2} - \frac{\log_2(n+1)+K}{n}$
- ☐ $\bar{R} \leq H - \frac{M}{2} \frac{\log_2(n+1)+K}{n}$
- ☐ $\bar{R} \leq H + \frac{M}{2} \frac{\log_2(n-1)+K}{n}$
- ☐ $\bar{R} \leq H + \frac{M}{2} \frac{\log_2(n+1)+K}{n+1}$
- ☐ $\bar{R} \leq H + \frac{M}{2} + \frac{\log_2(n+1)+K}{n}$
- ☒ $\bar{R} \leq H + \frac{M}{2} \frac{\log_2(n+1)+K}{n}$
- ☐ $\bar{R} \geq H + \frac{M}{2} \frac{\log_2(n+1)+K}{n}$

Вопрос **7**

Выполнен

Баллов: 0,00 из 2,00

Кодирование по D-алгоритму описывается выражением (выберете правильное выражение)

где M_n число различных букв, содержащихся в последовательности длиной n

Выберите один или несколько ответов:

☐ $\hat{p}_n(a) = \begin{cases} \frac{\tau_n(a) + 1/2}{n}, & \tau_n(a) > 0 \\ \frac{M_n}{2n} \frac{1}{M - M_n}, & \tau_n(a) = 0 \end{cases}$

☐ $\hat{p}_n(a) = \begin{cases} \frac{\tau_n(a) - 1/2}{n + M_n}, & \tau_n(a) > 0 \\ \frac{M_n}{2n} \frac{1}{M + M_n}, & \tau_n(a) = 0 \end{cases}$

☐ $\hat{p}_n(a) = \begin{cases} \frac{\tau_n(a) - 1/2}{n}, & \tau_n(a) > 0 \\ \frac{M_n}{2n} \frac{1}{M - M_n}, & \tau_n(a) = 0 \end{cases}$

☒ $\hat{p}_n(a) = \begin{cases} \frac{\tau_n(a) - 1/2}{n - 1/2}, & \tau_n(a) > 0 \\ \frac{M_n}{2n} \frac{1}{M - M_n}, & \tau_n(a) = 0 \end{cases}$

☐ $\hat{p}_n(a) = \begin{cases} \frac{\tau_n(a) - 1/2}{n}, & \tau_n(a) > 0 \\ \frac{M_n}{n} \frac{1}{M - M_n}, & \tau_n(a) = 0 \end{cases}$

Вопрос **8**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Для ансамбля сообщений $X = \{1, \dots, M\}$ с вероятностями сообщений $\{p_1, \dots, p_M\}$ и упорядоченными по убыванию вероятностей, среди кодовых слов длиной $l_M = \max_m l_m$ найдутся слова, различающиеся только в одном символе.

Вопрос 9

Выполнен

Баллов: 0,00 из 2,00

Кодирование по А-алгоритму описывается выражением (где M_n число различных букв, содержащихся в последовательности длиной n):

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ $\hat{p}_n(a) = \begin{cases} \frac{1 + \tau_n(a)}{n+1}, & \tau_n(a) > 0 \\ \frac{1}{n+1} \frac{1}{M - M_n}, & \tau_n(a) = 0 \end{cases}$
- ☐ $\hat{p}_n(a) = \begin{cases} \frac{\tau_n(a)}{n-1}, & \tau_n(a) > 0 \\ \frac{1}{n+1} \frac{1}{M - M_n}, & \tau_n(a) = 0 \end{cases}$
- ☒ $\hat{p}_n(a) = \begin{cases} \frac{\tau_n(a)}{n+1}, & \tau_n(a) > 0 \\ \frac{1}{n+1} \frac{1}{M - M_n}, & \tau_n(a) = 0 \end{cases}$
- ☐ $\hat{p}_n(a) = \begin{cases} \frac{1 + \tau_n(a)}{n+1}, & \tau_n(a) > 0 \\ \frac{1}{n+1} \frac{1}{M + M_n}, & \tau_n(a) = 0 \end{cases}$
- ☐ $\hat{p}_n(a) = \begin{cases} \frac{\tau_n(a)}{n-1}, & \tau_n(a) > 0 \\ \frac{1}{n-1} \frac{1}{M - M_n}, & \tau_n(a) = 0 \end{cases}$

Вопрос 10

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

При двухпроходном кодировании с использованием кода Хаффмена дискретного постоянного источника с объемом алфавита M и энтропией H средняя скорость кодирования удовлетворяет неравенству (выберите правильное выражение)

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ $\bar{R} \leq M + H + \frac{1}{n}(M \log_2 M + 3M - 1)$
- ☐ $\bar{R} \leq H + 1 + \frac{1}{n}(M \log_2 M - 3M - 1)$
- ☐ $\bar{R} \leq H + 1 + \frac{1}{n}(M \log_2 M + 3M + 1)$
- ☐ $\bar{R} \geq H + 1 + \frac{1}{n}(M \log_2 M + 3M - 1)$
- ☐ $\bar{R} \leq H + 1 + \frac{1}{n}(M \log_2 M + 2M - 1)$
- ☐ $\bar{R} \leq H + 1 + \frac{1}{n}(\log_2 M + 3M - 1)$
- ☒ $\bar{R} \leq H + 1 + \frac{1}{n}(M \log_2 M + 3M - 1)$
- ☐ $\bar{R} \geq M + H + \frac{1}{n}(M \log_2 M + 3M - 1)$
- ☐ $\bar{R} \geq H + 1 + \frac{1}{n}(M \log_2 M + 3M - 1)$

Вопрос **11**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Для любого однозначно декодируемого кода дискретного источника $X = \{x, p(x)\}$ с энтропией H средняя длина кодовых слов \bar{l} удовлетворяет неравенству (выберете правильное выражение)

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ $\bar{l} \geq H + 1$
- ☐ $\bar{l} \geq H - 1$
- ☐ $\bar{l} \leq H - 1$
- ☒ $\bar{l} \geq H$
- ☐ $\bar{l} \geq p + 1$
- ☐ $\bar{l} \geq X$
- ☐ $\bar{l} \leq p - 1$

Вопрос **12**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Для дискретного стационарного источника с энтропией на сообщение H и для любого $\delta > 0$ существует способ неравномерного FV-кодирования такой, для которого (выберете правильное выражение)

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ $\bar{R} \geq H - \delta$
- ☒ $\bar{R} \leq H + \delta$
- ☐ $\bar{R} \leq \delta - H$
- ☐ $\bar{R} \leq H - \delta$
- ☐ $\bar{R} \geq H + \delta$

Вопрос **13**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Для любого однозначно декодируемого двоичного кода объемом M с длинами кодовых слов l_1, \dots, l_M справедливо неравенство (выберете правильное выражение)

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ $\sum_{i=1}^M 2^{2l_i} \leq 1$
- ☐ $\sum_{i=1}^M 2^{-l_i} \leq 1$
- ☐ $\sum_{i=1}^M 2^{l_i} \leq M$
- ☒ $\sum_{i=1}^M 2^{-l_i} \leq 1$
- ☐ $\sum_{i=1}^M 2^{-l_i} \leq M$

Вопрос **14**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Для существования кода со средней длиной кодовых слов $\bar{l} = H$ необходимо и достаточно, чтобы все вероятности сообщений $x \in X$ имели вид

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ $p(x) = 2^{l(x)}$
- ☐ $p(x) = 2^x$
- ☐ $l(x) = 2^{-p(x)}$
- ☐ $l(x) = 2^{p(x)}$
- ☐ $p(x) = 2^{-H}$
- ☒ $p(x) = 2^{-l(x)}$

Вопрос **15**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Натуральное число может быть представлено в виде суммы M неотрицательных целых слагаемых перечисленным способом (выберете правильное выражение)

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ $\binom{n+M+1}{M-1}$
- ☐ $\binom{n+M+1}{M+1}$
- ☐ $\binom{n+M-1}{M}$
- ☒ $\binom{n+M-1}{M-1}$
- ☐ $\binom{n+M}{M}$

Вопрос **16**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Полное кодовое дерево, имеющее M конечных вершин, имеет $M-1$ промежуточных вершин. Для полного описания дерева достаточно $2M-1$ бит

Вопрос **17**

Выполнен

Баллов: 0,67 из 1,00

Для источника $X = \{0, 1\}$ выберите коды являющиеся однозначно декодируемыми (несколько правильных ответов):

☒ $\{00, 01, 10, 11\}$
☐ $\{0, 1, 10, 01\}$
☒ $\{01, 1, 001, 000\}$
☒ $\{001, 01, 100, 000\}$
Вопрос **18**

Выполнен

Баллов: 0,00 из 1,00

При нумерационном кодировании дискретного постоянного источника с объемом алфавита M и энтропией H средняя скорость кодирования удовлетворяет неравенству (выберете правильное выражение)

Выберите один или несколько ответов:

☒ $\bar{R} \leq H + \frac{M-1}{2} \frac{\log_2(n+1)+K}{n}$
☐ $\bar{R} \leq H + \frac{M-1}{2} \frac{\log_2(n-1)+K}{n}$
☐ $\bar{R} \leq H + \frac{M+1}{2} \frac{\log_2(n+1)+K}{n}$
☐ $\bar{R} \leq H + \frac{M-1}{2} \frac{\log_2(n+1)+K}{(n+1)}$
☐ $\bar{R} \leq H + \frac{M-1}{2} \frac{\log_2(n)+K}{n}$
☐ $\bar{R} \leq 1 + \frac{M-1}{2} \frac{\log_2(n+1)+K}{n}$
Вопрос **19**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Полное кодовое дерево универсального кода, работающего по алгоритму двухпроходного кодирования, имеет $M = 18$ конечных вершин и $N = 17$ промежуточных вершин. Какое достаточное количество бит необходимо для описания дерева?

35

Полное кодовое дерево, имеющее M конечных вершин, имеет $M-1$ промежуточных вершин. Для полного описания дерева достаточно $2M-1$ бит.

Вопрос **20**

Выполнен

Баллов: 2,00 из 2,00

Вычислите среднюю длину кода L и энтропию H для дискретного источника:

$z_1=0.48$, $z_2=0.18$, $z_3=0.08$, $z_4=0.09$, $z_5=0.17$ со следующим набором кодовых слов $z_1='0'$, $z_2='10'$, $z_3='110'$, $z_4='1110'$, $z_5='1111'$

При вычислении необходимо использовать точность до **двух знаков** (сотые доли). В качестве разделителя дробной и целой части - использовать **точку (.)**.

$L =$ **2.12**

$H =$ **1.99**

Вопрос **21**

Выполнен

Баллов: 0,00 из 2,00

Дан неравномерный код. Студент Сидоров вычислил среднюю скорость FV-кодирования $R=2.65$. Определите минимальную возможную среднюю длину однозначно декодируемого кода учитывая, что $\delta=0.7$.

В качестве разделителя целой и дробной части необходимо использовать точку (.) Дробная часть - сотые доли

$H_{\min} =$ **1.95**

Вопрос **22**

Выполнен

Баллов: 0,00 из 2,00

Дан неравномерный код. Студент Петров вычислил энтропию $H=2.97$. Определите минимальную возможную среднюю длину однозначно декодируемого кода.

В качестве разделителя целой и дробной части необходимо использовать точку (.) Дробная часть - сотые доли

$L_{\min} =$ **2.97** **3.97**

Вопрос **23**

Выполнен

Баллов: 4,00 из 4,00

Для последовательности $x=01111010101110000101$ определите композицию $\tau(x) = (\tau_0, \tau_1)$

$\tau_0 =$ **9**

$\tau_1 =$ **11**

Посчитать 0 и 1

Вопрос **24**

Выполнен

Баллов: 0,00 из 4,00

Пусть есть источник с объемом алфавита **16** символов, проводится адаптивное нумерационное кодирование. Источник генерирует **18** элемент(-ов)(-а) со средней скоростью $R=4.99$ бит/символ. Определите минимально возможное значение энтропии **H**. (Константу, не зависящую от длины последовательности, считать равной 0).

В качестве разделителя целой и дробной части используется точка (.) Точность два знака после точки (сотые доли).

 $H_{\min} =$ **3.102**Вопрос **25**

Выполнен

Баллов: 4,00 из 4,00

Вычислите число размещений из 7 элементов по 2 элементам

 $A_7^2 =$ **42**Вопрос **26**

Выполнен

Баллов: 0,00 из 4,00

Пусть есть источник с объемом алфавита **11** символов, проводится двухпроходное кодирование на основе кода Хаффмена. Источник генерирует **10** элемент(-ов)(-а) со средней скоростью $R=11.11$ бит/символ. Определите минимально возможное значение энтропии **H**.

В качестве разделителя целой и дробной части используется точка (.) Точность два знака после точки (сотые доли).

 $H_{\min} =$ **3.104**Вопрос **27**

Выполнен

Баллов: 4,00 из 4,00

Представлен код. Студент Иванов определил длину каждой кодовой комбинации: $L_1=1, L_2=2, L_3=7, L_4=3, L_5=1, L_6=1, L_7=1$.

Определите является ли код префиксным?

Разделителем целой и дробной части является точка (.) Учитывать **два знака** после точки (сотые доли).

Если код префиксный введите "1", иначе "0":

Докажите это: введите значение ряда по теореме Крафта **2.38**

Вопрос **28**

Выполнен

Баллов: 0,00 из 4,00

Пусть есть источник с объемом алфавита **8** символов, проводится нумерационное кодирование. Источник генерирует **19** элемент(-ов)(-а) со средней скоростью $R=3.8$ бит/символ. Определите минимально возможное значение энтропии **H**. (Константу, не зависящую от длины последовательности, считать равной 0).

В качестве разделителя целой и дробной части используется точка (.) Точность два знака после точки (сотые доли).

 $H_{\min} =$ Вопрос **29**

Выполнен

Баллов: 0,00 из 4,00

Вычислите число сочетаний из 2 элементов(-а) по 9 элементам(-у)

 $\binom{2}{9} =$ Вопрос **30**

Выполнен

Баллов: 0,00 из 6,00

Для последовательности $x=0101111101$ вычислите количество двоичных последовательностей

 $N(\tau_0, \tau_1) =$ [◀ Лекция 1.5](#)[Объявление ▶](#)