**Контрольные задачи №2**

1. Случайная величина Х принимает 7 различных значений с вероятностями 0.49, 0.26, 0.12, 0.04, 0.04, 0.03, 0.02.
2. Найти двоичный код Хаффмана для Х;
3. Найти ожидаемую длину кодового слова для найденного в 1) кодирования;
4. Найти троичный код Хаффмана для Х.
5. Пусть распределение вероятностей символов $s\_{1}, s\_{2}, …, s\_{m}$ передаваемого сообщения удовлетворяет неравенствам

$p\_{1}>p\_{2}\geq …\geq p\_{m}$. Докажите, что

1. Если $p\_{1}>2/5$, то при двоичном кодировании Хаффмана символ $s\_{1}$ будет закодирован кодовым словом длины 1;
2. Если $p\_{1}<1/3$, то при двоичном кодировании Хаффмана символ $s\_{1}$ будет закодирован кодовым словом длиной не менее 2.
3. Для случайной величины Х, принимающей 4 различных значения с вероятностями $\left(\frac{1}{3},\frac{1}{3},\frac{1}{4},\frac{1}{12}\right)$ найти все двоичные коды Хаффмана и ожидаемые длины кодового слова.
4. Построить код Шеннона – Фано для алфавита из 5 символов $s\_{1}, s\_{2}, s\_{3},s\_{4},s\_{5}$, передаваемых с вероятностями 0.2, 0.15, 0.15, 0.35, 0.15 соответственно.
5. Длина кода $n=15$ разрядов, число информационных разрядов $k=11$. Построить образующую матрицу для циклического кода с образующим многочленом $g\left(X\right)= X^{4}+X^{3}+1$.
6. Образующий многочлен циклического кода $g\left(X\right)= X^{3}+X+1$. Длина помехоустойчивого кода $n=7$ разрядов, число информационных разрядов $k=4$. Построить помехоустойчивый код для сообщения $A='1000'$.
7. Пусть циклический код (15,10) порождается циклическим многочленом $g\left(X\right)=X^{5}+ X^{4}+X^{2}+1$. Закодировать информационное сообщение $A='1010010001'$.
8. Задана образующая матрица систематического кода:

$$\begin{matrix}\begin{matrix}\begin{matrix}1\\0\\\begin{matrix}0\\0\end{matrix}\end{matrix}&\begin{matrix}0\\1\\\begin{matrix}0\\0\end{matrix}\end{matrix}\end{matrix}&\begin{matrix}\begin{matrix}0\\0\\\begin{matrix}1\\0\end{matrix}\end{matrix}&\begin{matrix}0\\0\\\begin{matrix}0\\1\end{matrix}\end{matrix}\end{matrix}&\begin{matrix}\begin{matrix}1\\1\\\begin{matrix}0\\1\end{matrix}\end{matrix}&\begin{matrix}1\\0\\\begin{matrix}1\\1\end{matrix}\end{matrix}&\begin{matrix}1\\1\\\begin{matrix}1\\1\end{matrix}\end{matrix}\end{matrix}\end{matrix}$$

Построить всевозможные комбинации кода (7,4) и соответствующую проверочную матрицу.

1. Образующий многочлен циклического кода $g\left(X\right)= X^{3}+X+1$. Длина помехоустойчивого кода $n=7$ разрядов, число информационных разрядов $k=4$. Построить образующую и проверочную матрицы систематического кода.
2. Образующий многочлен циклического кода $g\left(X\right)= X^{3}+X+1$. Длина помехоустойчивого кода $n=7$ разрядов, число информационных разрядов $k=4$. Построить образующую и проверочную матрицы кода, полученного путём циклического сдвига. Является ли этот код систематическим?