

«Медиа технологии и телерадиовещание»

№ 1.

Помещение имеет форму прямоугольного параллелепипеда с длиной 7 м, шириной 3,8 м и высотой 2,7. В помещении имеется одна дверь шириной 0,9 м и высотой 2 м и два окна шириной 2 м и высотой 1,2 м каждое.

После размещения на всей площади пола помещения ковра, а на всей свободной площади стен помещения — древесноволокнистых панелей, значения стандартного времени реверберации в помещении с закрытыми окнами стали составлять $RT_{60 \text{ мат}}(f)$, с (табл. 1).

Определите, какое стандартное время реверберации было в помещении с закрытыми окнами до размещения ковра и древесноволокнистых панелей при условии, что все поверхности пустого помещения имеют один и тот же коэффициент звукопоглощения. Расчет стандартного времени реверберации выполните для частот 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц.

Относительную влажность воздуха в помещении во всех случаях примите равной 50%, а температуру воздуха — 20 °С. Частотную зависимость коэффициентов звукопоглощения двери, окон, ковра и древесноволокнистых панелей, а также коэффициента затухания звуковой энергии в воздухе, определите по табл. 2.

Таблица 1

Стандартное время реверберации

Частота, Гц	125	250	500	1000	2000	4000
$RT_{60 \text{ мат}}(f)$, с	1,08	0,68	0,47	0,41	0,32	0,27

Таблица 2

Коэффициенты звукопоглощения и затухания звуковой энергии в воздухе

Материал	Частота, Гц					
	125	250	500	1000	2000	4000
Дверь	0,10	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04
Окно	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
Ковер	0,09	0,08	0,21	0,26	0,27	0,37
Древесноволокнистые панели	0,14	0,25	0,29	0,31	0,41	0,42
Воздух, $RH = 50\%$	0	0	$0,63 \cdot 10^{-3}$	$1,08 \cdot 10^{-3}$	$2,28 \cdot 10^{-3}$	$6,84 \cdot 10^{-3}$

№ 2.

Необходимо выбрать параметры системы OFDM (тип модуляции, кодовую скорость и количество поднесущих), если заданы следующие характеристики.

1. Полоса частот OFDM сигнала $\Delta F = 20$ МГц.
2. Максимальная задержка при распространении сигнала $\Delta t_{\text{зад}} = 200$ нс.
3. Скорость потока данных $C = 40$ Мбит/с.

Принять, что величина защитного интервала $\Delta t_{\text{защ}}$ должна быть в 4 раза больше $\Delta t_{\text{зад}}$, а длительность информационных бит в OFDM символе $\Delta t_{\text{инф}}$ - в 5 раз больше $\Delta t_{\text{защ}}$.

№ 3.

1. Дано 8-битное изображение в градациях серого размером 6*6. Произвести бинаризацию изображения с порогом 100. Выходное изображение однобитное.

$$\begin{bmatrix} 120 & 80 & 200 & 150 & 90 & 50 \\ 60 & 180 & 220 & 30 & 70 & 255 \\ 110 & 140 & 160 & 120 & 180 & 20 \\ 30 & 90 & 200 & 110 & 40 & 130 \\ 150 & 190 & 80 & 210 & 255 & 170 \\ 60 & 75 & 85 & 95 & 105 & 180 \end{bmatrix}$$

2. Дано изображение в градациях серого размером 4*4, выполнить нормализацию значений пикселей в диапазон $[0, 1]$):

$$\begin{bmatrix} 20 & 50 & 80 & 200 \\ 150 & 100 & 90 & 120 \\ 180 & 30 & 60 & 110 \\ 140 & 250 & 170 & 10 \end{bmatrix}$$

3. Дано бинарное изображение размером 5*5.

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

Применить морфологическую операцию эрозии с ядром $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ с нулевым дополнением и записать полученное изображение.

№4

Рассчитайте скорость информационного потока, передаваемого с космического аппарата, который

имеет следующие параметры:

1. Диапазон – L band;
2. Реальная частота принимаемого сигнала – 3 627 МГц;
3. Поляризация – Круговая левая;
4. Стандарт – DVB-S2;
5. Модуляция – QPSK;
6. Символьная скорость – 20 580 Ксимв/с;
7. Скорость кода (FEC) – 5/6;
8. Количество сервисов - 13.