

## Задачи второго тура Олимпиады «Инфотелеком-2021»

### Секция «Системы подвижной связи и цифровое телерадиовещание»

#### Подсекция «Цифровое телерадиовещание»

#### Задача 1

Есть два яркостных блока изображения размером  $5 \times 5$  элементов. Блоки в изображении располагаются последовательно друг за другом. Распределение яркостей в блоках приведено на рис.1. С каждым блоком осуществляют дискретно-косинусное преобразование.

Определить коэффициент DC каждого блока и необходимое количество бит, которым следует закодировать первый и второй коэффициенты.

161	162	164	167	169	170	174	179	181	176
159	163	163	168	173	170	179	181	181	177
158	158	164	167	170	181	184	181	177	174
157	157	166	174	179	181	187	175	175	158
162	161	172	174	179	187	180	165	154	156

Рис. 1. Распределение яркостей в двух соседних блоках изображения

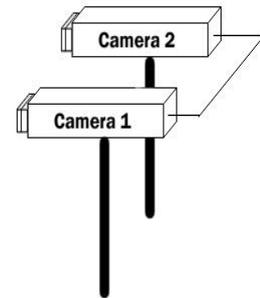
#### Задача 2

Вы снимаете петербургский памятник Медный всадник стереокамерой с параллельными оптическими осями. Ее параметры следующие:

**Фокусное расстояние: 20 мм**

**База: 42 мм**

**Диспаратность: 0.09 мм**



На каком расстоянии от вас находится памятник?

### Задача 3

Вы снимаете памятник Пушкину на Театральной площади в Санкт-Петербурге на параллельных осях. Вы решили, что самое лучшее стерео фото вы получите на расстоянии 20 м. Ваш риг имеет конструктивные ограничения и максимальное значение базы, которое может быть установлено, равно 80 мм. Вы думаете, что это значение достаточно для съемки. Фокальное расстояние 20мм.



Какая диспаратность будет на сенсорах ваших камер?

## Задача 4

В определенном месте находится передающая антенна услуг цифрового телевидения. Временная длительность символов OFDM, используемых на физическом уровне передачи, составляет 224 мкс, что составляет 2048 отсчетов. Приёмник услуг расположен на расстоянии 10 км от антенны передатчика. Два препятствия, которые вызывают отражения сигнала, находятся в положениях (1 км, -5 км) и (2 км, 1 км), принимая за начало координат антенну передатчика и горизонтальную ось линии от передатчика к приемнику (см. Рис. Рис. 1).

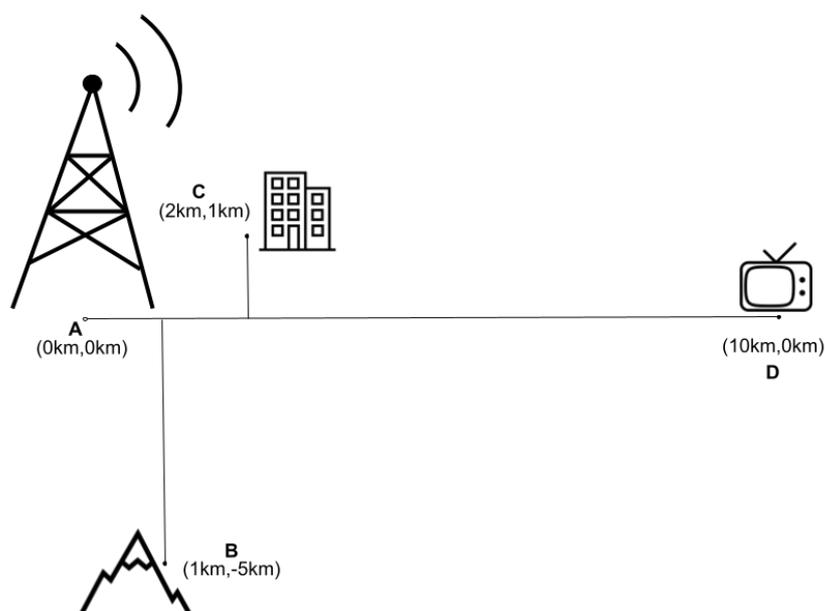


Рис. 1. Сценарий распространения

Какую минимальную долю защитного интервала можно применить к системе, чтобы получить надежную связь без межсимвольной интерференции?

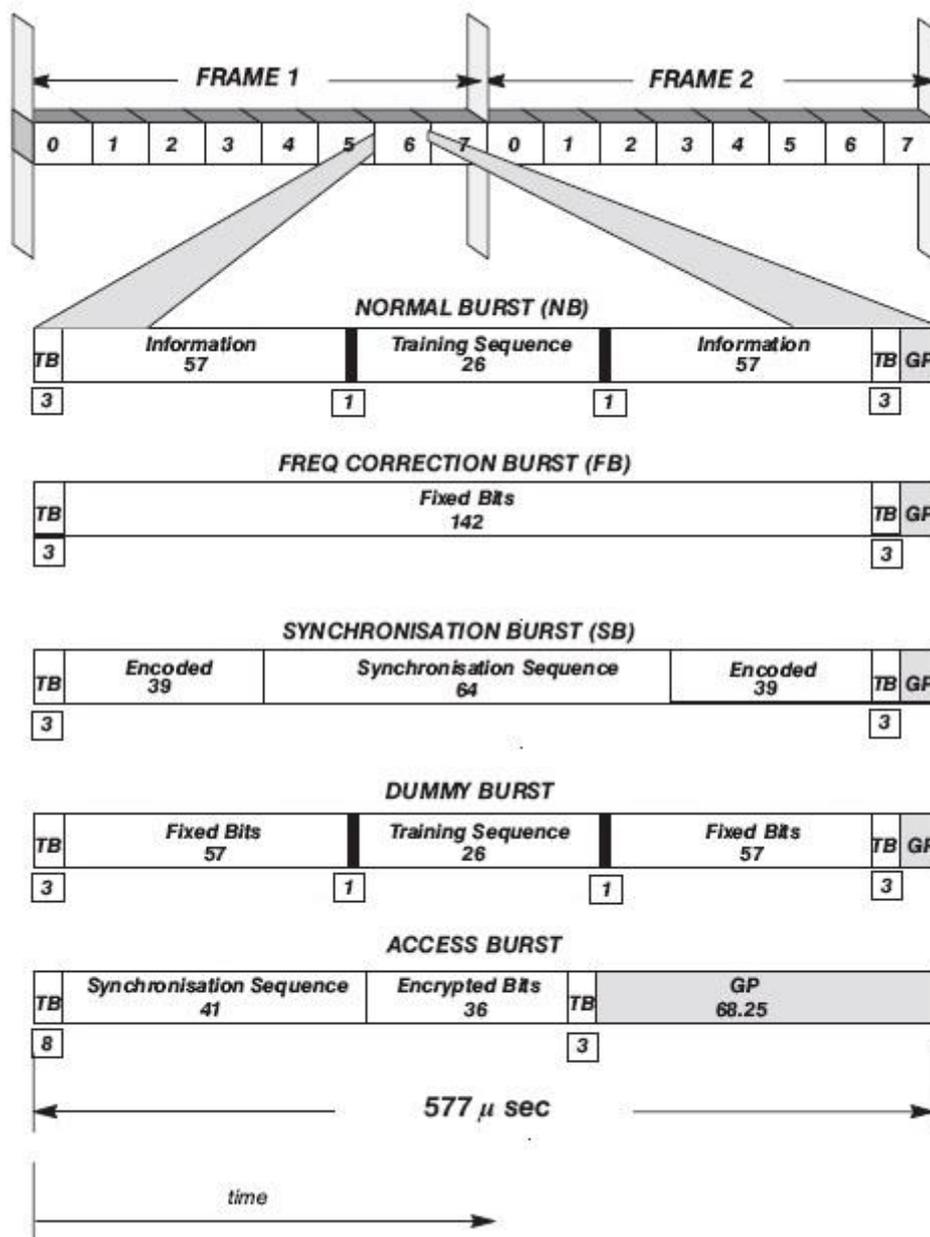
- 1/4
- 1/8
- 1/16
- 1/32

## Задача от компании ПАО «МегаФон»

Доказать расчетами, что максимальная дальность обслуживания в стандартной соте GSM = 37 км.

Для решения задачи, рекомендуется использовать следующую статью:

<https://habr.com/ru/post/268127/>



### **Задание от компании НТЦ «АРГУС»**

Нарисуйте диаграмму последовательности обработки заявки на подключение услуги с проверкой технической возможности, учесть что функция проверки технической возможности должна выполняться не более 15 секунд. В процессе участвует две информационные системы: CRM(отвечающая за обработку всех обращений клиентов) и NRI (отвечающая за информацию о ресурсах сети оператора).

### **Задание от компании ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» (РТРС)**

1) В системе цифрового телевидения первого поколения используется материнский сверточный кодер со скоростью кода  $\frac{1}{2}$ , имеющего генераторные полиномы  $G_1=171_8$  и  $G_2=133_8$ . Напишите выходную последовательность бит при поступлении на входные интерфейсы кодера следующей последовательности 10101. В начальный момент времени в регистрах кодера находилась нулевая последовательность.

2) Для анализа функционирования одночастотной сети цифрового эфирного телевидения необходимо проводить измерения эхо-сигналов (сигналов от других цифровых телевизионных передатчиков излучающих сигнал на той же частоте или сигналов, отраженных от искусственных неровностей). В результате измерений сигналов от передатчиков «А» и «В» в точке А, в непосредственной близости от передатчика «А», получили следующий результат, указанный на рисунке 1.

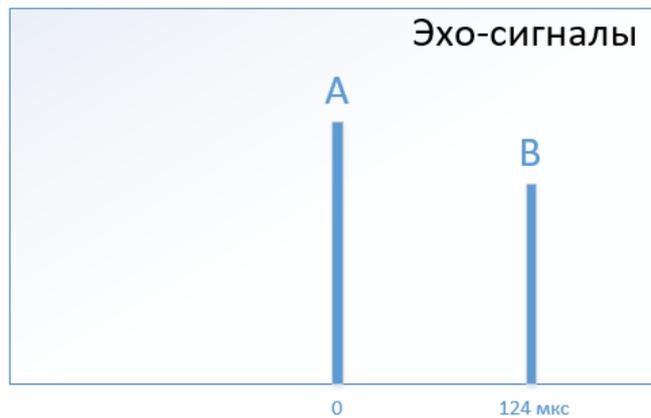


Рис. 1 Измерения эхо-сигналов

Необходимо определить расстояние между двумя передатчиками, при условии нулевой статической задержки на обоих передатчиках.

3) В сжатом видеопотоке используются, в основном, 3 типа кадров: I, P, B. Два независимых источника передают следующую группу кадров:  $I_1P_2B_3P_4B_5P_6B_7P_8$ . Первый источник при передаче исказил кадр  $I_1$ , второй источник при передаче исказил кадр  $B_5$ . Укажите в каких кадрах на приемной стороне возникнут искажения в первом и во втором случаях.

4) С космического аппарата Express AM7 (40E) транслируется сигнал с модуляцией 8PSK, символьной скоростью 15284 Кбод и скоростью кода  $FEC=3/4$ . Необходимо рассчитать полезную скорость передачи данных.