Ответы на вопросы

1. **Что такое кодирование информации и для чего оно используется?**  
   Кодирование определяют как процесс представления информации в виде некоторых символов или их последовательностей (кодовых комбинаций), причем эти символы, в свою очередь, могут быть представлены (перекодированы) в виде совокупностей физических сигналов той или иной природы – акустических, оптических, электрических и т.д.
2. **Охарактеризуйте основные принципы кодирования.**
   * взаимная однозначность преобразований отображаемого множества в отображающее множество при кодировании и обратного преобразования при декодировании, что составляет необходимое условие отсутствия ошибок в интерпретации исходной информации;
   * экономичность кодирования, обеспечиваемая прежде всего минимизацией средней длины кодовой комбинации, а значит, и длины информационных текстов, что, в свою очередь, обеспечивает сокращение времени, необходимого для передачи и обработки информации, и экономию носителей информации;
   * помехоустойчивость, т.е. возможность обнаружения и исправления ошибок в кодовых комбинациях под влиянием тех или иных помехи сбоев в процессе передачи и обработки информации, повышающая достоверность работы кибернетических систем.
3. **Что такое алфавиты и как они используются?**Конечное множество (список) попарно различных знаков, букв, цифр или любых других символов, применяемых в той или иной области (языке), носит название алфавита.
4. **Какие основные требования предъявляют к кодированию?**

* взаимная однозначность преобразований отображаемого множества в отображающее множество при кодировании и обратного преобразования при декодировании, что составляет необходимое условие отсутствия ошибок в интерпретации исходной информации;
* экономичность кодирования, обеспечиваемая прежде всего минимизацией средней длины кодовой комбинации, а значит, и длины информационных текстов, что, в свою очередь, обеспечивает сокращение времени, необходимого для передачи и обработки информации, и экономию носителей информации;
* помехоустойчивость, т.е. возможность обнаружения и исправления ошибок в кодовых комбинациях под влиянием тех или иных помехи сбоев в процессе передачи и обработки информации, повышающая достоверность работы кибернетических систем.

1. **Что такое сигналы в системах и как они используются?**  
   Сигнал есть материальный носитель информации, средство перенесения информации в пространстве и времени. В качестве сигналов используются состояния физических объектов или полей. Соответствие между сигналом и несомой им информацией устанавливается по специальным правилам, называемым кодом.
2. **Какие основные типы сигналов Вы знаете?**

* Сигналы, являющиеся стабильными состояниями физических объектов (например, книга, фотография, магнитофонная запись, состояние памяти ЭВМ, положение триангуляционной вышки и т д.). Такие сигналы называются статическими.
* Сигналы, в качестве которых используются динамические состояния силовых полей.

1. **Что является основным свойством сигналов?**  
   Непредсказуемость
2. **Какие классы случайных процессов вы знаете?**

* Непрерывные и дискретные по времени процессы
* Непрерывные и дискретные по информативному параметру процессы
* Стационарные и нестационарные процессы.
* Эргодические и неэргодические процессы.

1. **Какие математические модели реализаций случайных процессов вы знаете?**

* Гармонические сигналы.
* Модулированные сигналы.
* Периодические сигналы.
* Сигналы ограниченной длительности.
* Сигналы с ограниченной полосой частот.

1. **Что такое гармонические сигналы?**Гармонический сигнал — это гармонические колебания, со временем распространяющиеся в пространстве, которые несут в себе информацию или какие-то данные
2. **Что такое модулированные сигналы?**Модулированный сигнал - сигнал, получающийся после посадки модулирующего сигнала на несущий сигнал.
3. **Что такое периодические сигналы?**Периодическим сигналом называют такой вид воздействия, когда форма сигнала повторяется через некоторый интервал времени T, который называется периодом.
4. **Что такое сигналы с ограниченной энергией?**Если сигнал имеет ограниченную энергию, то он ограничен. Если , то говорят, что сигнал x(t) имеет ограниченную мощность. Сигналы с ограниченной мощностью могут принимать ненулевые значения сколь угодно долго. В реальной природе сигналов с неограниченной энергией и мощностью не существует.
5. **Что такое сигналы ограниченной длительности?**Это сигнал ограниченный по длительности
6. **Что такое сигналы с ограниченной полосой частот?**В теории сигналов используют теорему Котельникова (теорема отсчетов). Эта теорема формулируется следующим образом Если наивысшая частота в спектре функции меньше чем, то функция полностью определяется последовательностью своих значений в моменты, отстоящие друг от друга не более чем на n секунд.
7. **Что такое частотно-временное представление сигналов?**Частотно–временное представление (СКР) - это представление сигнала (принимаемого как функция времени), представленного как по времени, так и по частоте.
8. **Как осуществляется цифровое представление непрерывных сигналов?**Для преобразования любого аналогового сигнала (звука, изображения) в цифровую форму необходимо выполнить три основные операции: дискретизацию, квантование и кодирование.
9. **Что такое решетчатые функции?**Решетчатой функцией называется функция, получающаяся в результате замены непрерывной переменной на дискретную независимую переменную, определенную в дискретные моменты времени kТ, k = 0, 1, 2, … Непрерывной функции x(t) соответствует решетчатая функция х(kТ), где Т – период квантования, при этом непрерывная функция является огибающей решетчатой функции.
10. **Охарактеризуйте основные особенности прохождения непрерывного сигнала в цифровых системах.**ЭВМ преобразует входной сигнал в цифровой управляющий сигнал в соответствии с алгоритмом, заложенным в программу. ЦАП преобразует цифровой код ЭВМ в аналоговый сигнал, который воздействует на управляемый процесс. АЦП преобразует выходной сигнал управляемого процесса в последовательные импульсы.
11. **Что такое вейвлеты и вейвлетный анализ сигналов?**Вейвлеты – это обобщенное название семейств математических функций определенной формы, которые локальны во времени и по частоте, и в которых все функции получаются из одной базовой (порождающей) посредством ее сдвигов и растяжений по оси времени.  
      
    Вейвлетный анализ представляет собой особый тип линейного преобразования сигналов и отображаемых этими сигналами физических данных о процессах и физических свойствах природных сред и объектов.
12. **Что такое фрактальные стохастические процессы?**Стохастический процесс называется фрактальным, когда некоторые из его важных статистических характеристик проявляют свойства масштабирования с соответствующими масштабными показателями.
13. **Что такое энтропия?**Энтропия — широко используемый в естественных и точных науках термин (впервые введён в рамках термодинамики как функция состояния термодинамической системы), обозначающий меру необратимого рассеивания энергии или бесполезности энергии (потому что не всю энергию системы можно использовать для превращения в какую-нибудь полезную работу).
14. **Назовите основные свойства энтропии**

* Энтропия является величиной вещественной и неотрицательной
* Энтропия - величина ограниченная
* Энтропия равна 0, если вероятность одного из состояний источника информации равна 1, и тем самым состояние источника полностью определено
* Энтропия максимальна при равной вероятности всех состояний источника информации
* Энтропия объединенных статистически независимых источников информации равна сумме их энтропий.

1. **Что такое дифференциальная энтропия?**Дифференциальная энтропия — функционал, заданный на множестве абсолютно непрерывных распределений вероятностей, формальный аналог понятия информационной энтропии Шеннона для случая непрерывной случайной величины.
2. **В чем заключается фундаментальное свойство энтропии случайного процесса?**Связав понятие неопределенности дискретной величины с распределением вероятности по возможным состояниям и потребовав некоторых естественных свойств от количественной меры неопределенности, приходим к выводу, что такой мерой может служить только функционал, названный энтропией. С некоторыми трудностями энтропийный подход удалось обобщить на непрерывные случайные величины (введением дифференциальной энтропии) и па дискретные случайные процессы
3. **Что такое количество информации и как оно определяется?**Определим теперь количество информации как меру снятой неопределенности: числовое значение количества информации о некотором объекте равно разности априорной и апостериорной энтропии этого объекта.
4. **Охарактеризуйте основные свойства количества информации.**

* Количество информации в случайном объекте X относительно объекта Y равно количеству информации в Y относительно X.
* Количество информации неотрицательно.
* Для дискретных X справедливо равенство /(Х,Х) = Я(Х).
* Преобразование J одной случайной величины не может увеличить содержание в ней информации о другой, связанной с ней, величине.
* Для независимых пар величин количество информации аддитивно.

1. **Назовите единицы измерения энтропии и количества информации.**Единицей неопределенности служит энтропия объекта с двумя равновероятными состояниями. Эта единица получила название «бит». Бросание монеты дает количество информации в один бит. Другая единица («пит») получается, если использовать натуральные логарифмы; обычно она употребляется для непрерывных величин.
2. **Что такое избыточность информации и как она используется?**Избыточность информации — термин из теории информации, означающий превышение количества информации, используемой для передачи или хранения сообщения, над его информационной энтропией.
3. **Что такое кодирование в отсутствие шумов?**Здесь главное внимание привлекает проблема эффективности: важно, чтобы данная информация заняла в запоминающем устройстве как можно меньше ячеек, при передаче желательно занимать канал связи на максимально короткий срок. В такой постановке задачи легко распознается проблема устранения всякой избыточности. Однако эта проблема не тривиальна.

Словарь

**Алфавит** — конечное множество (список) попарно различных знаков, букв, цифр или любых других символов, применяемых в той или иной области (языке).

**Вейвлеты** – это обобщенное название семейств математических функций определенной формы, которые локальны во времени и по частоте, и в которых все функции получаются из одной базовой (порождающей) посредством ее сдвигов и растяжений по оси времени.

**Вейвлетный анализ** — особый тип линейного преобразования сигналов и отображаемых этими сигналами физических данных о процессах и физических свойствах природных сред и объектов.

**Декодирование -** процесс предметного опознания, совершаемый индивидом на основе анализа и синтеза воспринятой информации.

**Дифференциальная энтропия** — функционал, заданный на множестве абсолютно непрерывных распределений вероятностей, формальный аналог понятия информационной энтропии Шеннона для случая непрерывной случайной величины

**Квантование** – процедура преобразования данных из непрерывной формы в цифровую.

**Кодирование** —отображение произвольного множества А в множество конечных последовательностей (слов) в некотором алфавите В.   
 **Решетчатая функция** — функция, получающаяся в результате замены непрерывной переменной на дискретную независимую переменную, определенную в дискретные моменты времени kТ, k = 0, 1, 2, … Непрерывной функции x(t) соответствует решетчатая функция х(kТ), где Т – период квантования, при этом непрерывная функция является огибающей решетчатой функции.

**Избыточные коды —** коды, которые содержат еще и дополнительные символы или группы символов, специально предназначенные для обнаружения ошибок (обнаруживающие коды) или исправления их (корректирующие коды).

**Модуляция** — процесс изменения одного или нескольких параметров модулируемого несущего сигнала при помощи модулирующего сигнала.

**Сигнал** (в теории информации и связи) — носитель информации, используемый для передачи сообщений в системе связи.

**Функционал** – это отображение множества функций на множество чисел.

**Избыточность информации** — термин из теории информации, означающий превышение количества информации, используемой для передачи или хранения сообщения, над его информационной энтропией.

**Энтропия** — широко используемый в естественных и точных науках термин (впервые введён в рамках термодинамики как функция состояния термодинамической системы), обозначающий меру необратимого рассеивания энергии или бесполезности энергии (потому что не всю энергию системы можно использовать для превращения в какую-нибудь полезную работу).

**Хаос** – термин динамики, используемый для описания явлений, подобных турбулентному поведению погоды.

**Фрактал** — множество, обладающее свойством самоподобия (объект, в точности или приближённо совпадающий с частью себя самого, то есть целое имеет ту же форму, что и одна или более частей).

**Теория кодирования** — наука о свойствах кодов и их пригодности для достижения поставленной цели.

**Криптография** — наука о методах обеспечения конфиденциальности (невозможности прочтения информации посторонним), целостности данных (невозможности незаметного изменения информации), аутентификации (проверки подлинности авторства или иных свойств объекта), шифрования (кодировка данных).