ВОПРОСЫ к КР2 по МС для ТТМ (2023 г.)

1. **Достоинства и недостатки Фурье и вейвлет преобразований.**

Фурье-преобразование:

Достоинства:

1. Простота интерпретации.

2. Широкое применение в обработке сигналов.

Недостатки:

1. Заменяет исходную функцию на периодическую.

2. При анализе нестационарных сигналов Фурье преобразование дает лишь усреднённые для всего исследуемого сигнала коэффициенты. Фурье анализ не дает никакого представления о характере изменения сигнала со временем.

Вейвлет-преобразование:

Достоинства:

1. Оно работает быстрее чем фурье.

2. Его программная реализация несравненно проще.

3. Позволяет получить инфу о f и t.

Недостатки:

1. Требует подбор вейвлетов

2. Сложность интерпретации.

1. **Особенности вейвлетобразующих функций.**
2. Конечная энергия(норма)
3. Локализация по времени (пространстве). Чем быстрее вейвлет пакет затухает лучше т.к. локализуется область анализа сигнала.
4. Знакопеременность
5. **Применение вейвлет- преобразования.**

Вейвлет-преобразование - метод анализа сигналов и изображений на различных масштабах и разрешениях. Применяется для обработки сигналов, сжатия данных, кодирования изображений, выделения границ и решения задач машинного обучения. Позволяет эффективно анализировать и обрабатывать информацию на различных уровнях детализации.

1. **Встроенные в «MathCAD» функции вейвлет- преобразования.**

Встроенная функция вейвлет-преобразования

Mathcad имеет две встроенные функции реализующие численный расчет одного из видов вейвлетного преобразования на основе фильтра Добеши:

wave (у) — вектор прямого вейвлет-преобразования Добеши;

iwave (с) — вектор обратного вейвлет-преобразования Добеши:

у — вектор данных, взятых через равные промежутки значений аргумента;

v — вектор данных вейвлет-спектра.

Число элементов вектора y в случае вейвлетного преобразования аналогично преобразованию Фурье, должно обязательно = (где n целое положительное число).

1. **Понятие оптимизации при проектировании РЭС , ее критериях и функции цели.**

Оптимизация при проектировании РЭС (распределенных электрических систем) включает в себя поиск наилучших параметров с учетом различных критериев. Ключевые аспекты:

Критерии оптимизации:

Экономические (минимизация затрат).

Технические (максимизация эффективности, минимизация потерь энергии).

Экологические (снижение воздействия на окружающую среду).

Функции цели:

Функция стоимости.

Функция потерь энергии.

Функция надежности.

Оптимизационные методы:

Линейное программирование.

Нелинейное программирование.

Генетические алгоритмы и эволюционные стратегии.

Многокритериальная оптимизация.

Процесс включает выбор переменных, определение ограничений и применение методов для поиска оптимальных значений, учитывая компромисс между различными критериями.

1. **Понятие о мерах расхождения между требуемой и реальной характеристиками.**

Понятие о мерах расхождения между требуемой и реальной характеристиками представляет собой способ оценки различий между желаемыми и фактическими значениями определенных параметров. Эти меры помогают определить степень соответствия между ожиданиями и результатами. Они могут быть использованы в различных областях для оценки качества, анализа данных и принятия решений. Примерами мер расхождения являются среднеквадратическое отклонение, относительная погрешность и коэффициент детерминации.

1. **Метод поиска экстремума функции цели.**

Скалярное значение функции цели в пределах возможного изменения вектора Х может иметь несколько или множество локальных минимумов и 1 глобальный Х опт. Выражение для глобального минимума справедливо при всех Х пренадлежащих R.

Методы класифицируются по нескольким признакам:

По виду искомого минимума:

Локальные

глобальные

По характерной черте метода:

С использованием только значений принимаемых целевой функцией

Или Функцией и первой и второй производных (градиентные методы)

По способу перехода от одной точки к другой на каждом шаге поиска:  
Детермированые методы

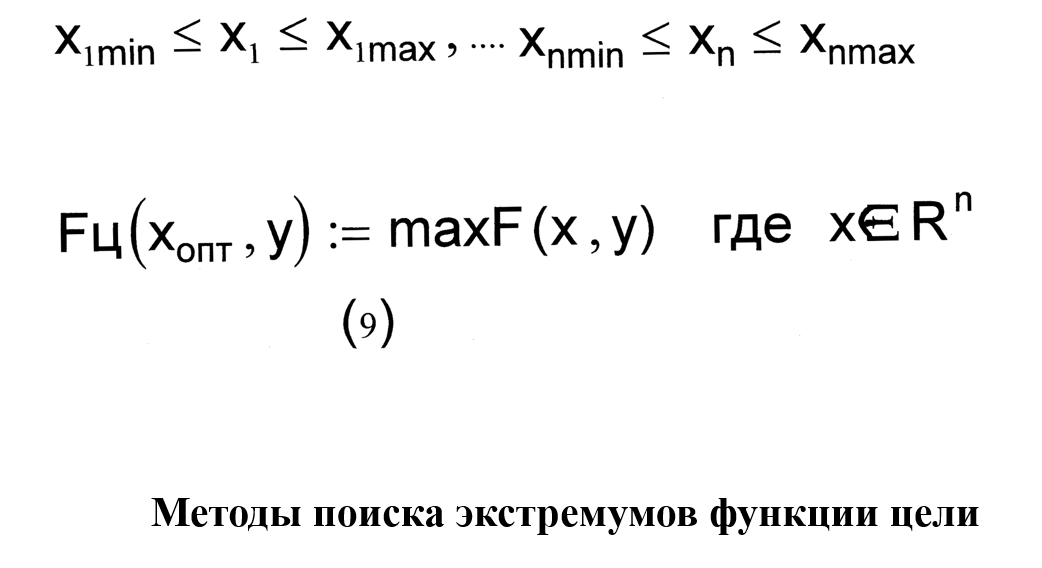
Случайные методы

В зависимости от характерного признака целевой функции

Выпуклая

Вогнутая

квадратичная



1. **Понятие о функциях оптимизации пакета программ MathCAD.**
2. **Типы одномерных функций.**

Одномерная оптимизация относится к наиболее простому типу оптимизационных задач. Однако их более детальный анализ целесообразен, т.к. одномерные методы оптимизации часто используются в задачах, ориентированных на многомерные ситуации. В инженерной практике приходится использовать как непрерывные, так и разрывные функции, в том числе и дискретные.

Разрывная функция

Дискретная функция

Монотонно возрастающая функция

Монотонно убывающая функция

**10. Свойство унимодальности функций.**

Унимодальность функций является исключительно важным свойством. Фактически все одномерные методы поиска, используемые на практике, основаны на предположении, что исследуемая функция в допустимой области по крайней мере обладает свойством унимодальности. Полезность этого свойства определяется тем фактом, что для унимодальной функции f(x) сравнение значений f(x) в двух различных точках интервала поиска позволяет определить, в каком из заданных двумя указанными точками подынтервалов точка опти¬мума отсутствует.

(Унимодальность - это свойство функций иметь единственный локальный максимум или минимум.)

**1 1. Критерии оптимальности.**

характерный показатель решения задачи, по значению которого оценивается оптимальность найденного решения, то есть максимальное удовлетворение поставленным требованиям

**1 2. Локальные и глобальные экстремумы.**

Определения

Функция f(х), определенная на множестве S, достигает своего глобального минимума в точке x\*\*∈ S в том и только том случае, если

f(x\*\*) *≤* f(x) для всех x*∈* S.

Функция f(х), определенная на множестве S, имеет локальный, ми¬нимум (относительный минимум) в точке x\* S в том и только том случае, если

f(x\*) *≤* f(x), для всех х, удаленных от х\* на расстояние, меньшее *ε*

т. е., если существует *ε* > 0, такое, что для всех х, удовлетворяющих условию |х - х\*|<*ε*, выполняется неравенство f(x\*)*≤* f(x).

Замечания

1. Аналогичные определения глобального максимума и локаль¬ного максимума можно получить путем замены знака неравенства на противоположный.

2. Если функция обладает свойством унимодальности, то ло¬кальный минимум автоматически является глобальным минимумом.

**13. Правило исключения интервалов.**

Методы поиска, которые позволяют определить оптимум функции одной переменной путем последовательного исключения подынтервалов и, следовательно, путем уменьшения интервала поиска, носят название методов исключения интервалов

Правило исключения интервалов - это метод поиска корней унимодальной функции путем деления интервала пополам. Он эффективен и широко применяется в численных методах и оптимизации.

**14. Этап установления границ интервала.**

**&&**

**15. Этап уменьшения интервала.**

*Вообще в процессе применения рассматриваемых методов поиска можно выделить два этапа:*

*Этап установления границ интервала, на котором реализуется процедура поиска границ достаточно широкого интервала, содержащего точку оптимума;*

*Этап уменьшения интервала, на котором реализуется конечная последовательность преобразований исходного интервала с тем, чтобы уменьшить его длину до заранее установленной величины.*

**Этап установления границ интервала.**

На этом этапе сначала выбирается исходная точка, а затем на основе правила исключения строится относительно широкий интер­вал, содержащий точку оптимума. Обычно поиск граничных точек такого интервала проводится с помощью эвристические методов поиска, хотя в ряде случаев можно также использовать методы экстраполяции

**Этап уменьшения интервала.**

После того как установлены границы интервала, содержащего точку оптимума, можно применить более сложную процедуру умень­шения интервала поиска с целью получения уточненных оценок координат оптимума. Величина подынтервала, исключаемого на каждом шаге, зависит от расположения пробных точек *х1*и *х2* внутри интервала поиска. Поскольку местонахождение точки оптимума априори неизвестно, целесообразно предположить, что размещение пробных точек должно обеспечивать уменьшение интервала в одном и том же отношении. Кроме того, в целях повышения эффективности алгоритма необходимо потребовать, чтобы указанное отношение было максимальным. Подобную стратегию иногда называют минимаксной стратегией поиска.

**16. Метод деления интервала пополам.**

Рассматриваемый метод позволяет исключать в точности половину интервала на каждой итерации. Иногда этот метод называют трехточечным поиском на равных интервалах, поскольку его реализация основана на выборе трех пробных точек, равномерно распределен­ных в интервале поиска.

**17. Основной недостаток вейвлет-преобразования.**

Необходим подбирать наиболее приспособленные вейвлеты(всплески) для каждого сигнала.

**18. В чем преимущество вейвлет-преобразования в сравнении с преобразованием Фурье?**

Оно работает быстрее, чем преобразование Фурье.

Его программная реализация несравненно проще.

Позволяет получить информацию о f(частота) и t(временные изменения).

**19. Как отличаются Вейвлет-спектр от спектра Фурье для суммы двух синусоид разных частот изменяющихся в разное время?**

Вейвлет преобразование сигнала выявляет периодическую структуру не хуже и не лучше преобразования фурье. Основное отличие между спектром Фурье и вейвлет-спектром заключается в том, что спектр Фурье предоставляет информацию только о частотной составляющей сигнала, в то время как вейвлет-спектр позволяет анализировать и временные, и частотные характеристики сигнала одновременно.

**20. Почему вейвлет-преобразования позволяют сжимать количество данных? Что такое вейвлеты? Вейвлет Добеши**

Вейвлет-преобразования позволяют сжимать данные, потому что они могут более эффективно описывать информацию в сигнале. В отличие от других методов, вейвлет-преобразование разбивает сигнал на разные части с различными масштабами и положениями. Это позволяет более точно анализировать структуру сигнала и избавляться от незначимых компонентов. Таким образом, мы можем убрать избыточные данные, сохраняя только важные части сигнала. В результате получается сжатая версия сигнала, которая занимает меньше места, но сохраняет основную информацию.

**Вейвлеты** — это математические функции,позволяющие анализировать различные частотные компоненты данных. 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

**Вейвлеты Добеши -** семейство ортогональных вейвлетов с компактным носителем, вычисляемым итерационным путём.

**23. Какие операции необходимы для преобразования аналогового сигнала в цифровой?**

Дискретизация, квантование и кодирование.

**Дискретизация** — взятие измерений (отсчетов) в дискретные моменты времени.

**Квантование —** присваивание цифровому отсчету значения, соответствующего некоторому фиксированному уровню сигнала

**Кодирование** — В процессе кодирования любому значению сигнала между нижней и верхней границами уровня соответствует одна кодовая комбинация.

**24. Что такое** — **дискретизация аналогового сигнала?**

**Дискретизация сигналов ­—** это преобразование функций непрерывных переменных в функции дискретных переменных, по которым исходные непрерывные функции могут быть восстановлены с заданной точностью

**25. Что входит в состав дискретизатора?**

**26. Назначение фильтр нижних частот (ФНЧ) на входе дискретизатора.**

Назначение ФНЧ на входе дискретизатора сводится к предотвращению aliasing и обеспечению правильной репрезентации исходного аналогового сигнала в цифровой форме

**27. Что собой представляет выходной сигнал дискретизатора?**

Выходной сигнал предсказывающего устройства представляет собой взвешенную сумму послед­них *Р(*порядок предсказания*)* отсчетов, каждый из которых в свою очередь является суммой выход­ных сигналов предсказателя и квантователя.

**28. Что какое квантование дискретизированного сигнала?**

Квантование дискретизированного сигнала — это процесс преобразования аналогового сигнала, который был предварительно дискретизирован (разбит на дискретные отсчеты), в цифровую форму путем присвоения каждому отсчету определенного числового значения из конечного набора возможных значений.

**29. Какое квантование называется линейным (или равномерным)? Шкала.**

Равномерным (линейным) называется квантование, если шаг квантования (∆) остается постоянным в допустимых пределах возможных значений.

30) Мощность шумов квантования и шума паузы — это параметры, которые используются для измерения качества сигнала или изображения. Шум квантования относится к случайным помехам, которые возникают при использовании аналоговых систем передачи данных. Шум паузы, с другой стороны, относится к случайным задержкам, которые могут возникать во время передачи данных через цифровые системы связи. Оба этих параметра могут влиять на качество передаваемой информации и могут быть измерены с помощью соответствующих инструментов.

31) Процесс кодирования при преобразовании аналогового сигнала в цифровой называется аналог-цифровым преобразованием (АЦП). Этот процесс включает в себя использование специального оборудования для преобразования аналогового сигнала в цифровой формат. Для этого сигнал проходит через АЦП, который использует различные методы для преобразования аналогового сигнала в цифровой вид. Эти методы могут включать в себя дискретное преобразование Фурье (ДПФ), цифровую фильтрацию и другие техники. После преобразования аналогового сигнала в цифровой формат он может быть сохранен на жестком диске компьютера или другого устройства хранения данных для дальнейшего использования.

32) Частота дискретизации — это параметр, который определяет количество раз в секунду, с которой производится запись аналогового сигнала в цифровой формат. Чем выше частота дискретизации, тем более детальное представление о сигнале мы получаем. Однако, выбор частоты дискретизации зависит от конкретной задачи и типа сигнала, который мы хотим преобразовать. Например, для записи звуковых сигналов частота дискретизации должна быть достаточно высокой, чтобы сохранить все детали звука. В то же время, для записи видео частота дискретизации может быть ниже, так как видеосигналы имеют более низкую частоту кадров. При выборе частоты дискретизации необходимо учитывать требования к качеству записываемого сигнала и возможности используемого оборудования.

33) Выбор числа уровней квантования влияет на качество сигнала или изображения, которое будет получено после аналог-цифрового преобразования. Чем больше уровней квантования используется, тем более детальное представление о сигнале мы получим.

34) Перегрузка АЦП может привести к искажению сигнала или потере деталей изображения. Это происходит из-за того, что АЦП не может обработать большое количество данных одновременно и начинает пропускать некоторые данные или добавлять шум. Перегрузка АЦП может произойти, если сигнал слишком сильный или если частота дискретизации слишком высокая. Чтобы избежать перегрузки АЦП, необходимо выбирать правильную частоту дискретизации для конкретной задачи и использовать оборудование, способное обрабатывать требуемый уровень сигнала.

35) Мультимедийные технологии — это область компьютерной науки, которая занимается созданием, обработкой и передачей мультимедийного контента, такого как аудио, видео, графика и текст. Они позволяют создавать интерактивные и мультимедийные приложения, которые могут быть использованы в различных областях, включая образование, развлечения, бизнес и науку. Некоторые из наиболее распространенных мультимедийных технологий включают в себя цифровую обработку сигналов, графический интерфейс пользователя, цифровое видео и аудио, анимацию и трехмерную графику.

36)Аудио-визуальные приложения, такие как музыкальные плееры, видеоплееры, программы для редактирования фотографий и видео.

Игры, которые используют графику, звуковые эффекты и интерактивность для создания увлекательного игрового опыта.

Образовательные приложения, которые используют мультимедийные элементы для обучения студентов различным предметам.

Презентационные приложения, которые используются для создания презентаций и демонстраций продуктов и услуг.

Рекламные приложения, которые используются для продвижения товаров и услуг с помощью мультимедийных элементов.

Медиаплееры, которые позволяют пользователям просматривать фильмы, телешоу и другие видеоматериалы на своих устройствах.

37)Графический интерфейс пользователя (GUI), который позволяет пользователям взаимодействовать с приложением с помощью графических элементов, таких как кнопки, меню и окна.

Цифровая обработка сигналов (DSP), которая используется для обработки аудио и видео сигналов.

Графические библиотеки, которые предоставляют наборы функций для работы с графикой, такие как OpenGL и DirectX.

Звуковые движки, которые предоставляют функции для работы со звуком, такие как Wwise и FMOD.

Видеокодеки, которые используются для сжатия и декодирования видео сигналов, такие как H.264 и VP9.

Компьютеры и другие устройства хранения данных, которые используются для хранения мультимедийного контента.

38) Adobe Photoshop и Illustrator — графические редакторы, которые используются для создания и редактирования изображений и векторной графики.

Autodesk Maya — программа для создания трехмерной графики, используемая в киноиндустрии и игровой индустрии.

Adobe Premiere Pro — программа для монтажа видео, используемая в киноиндустрии и телевидении.

Audacity — бесплатный аудио редактор, который используется для записи, редактирования и обработки аудио файлов.

GarageBand — программа для создания музыки на компьютере, используемая музыкантами и композиторами.

iMovie — программа для создания видео на Mac, используемая для создания коротких видеороликов.

39) Диски CD/DVD — это физические носители, на которых можно хранить и передавать мультимедийный контент.

Облачное хранилище — это онлайн-сервис, который позволяет хранить мультимедийный контент в облаке и получать к нему доступ из любого места.

Флеш-накопители — это портативные устройства хранения данных, которые могут использоваться для передачи мультимедийного контента между устройствами.

Сетевые протоколы — это стандарты связи, которые позволяют передавать мультимедийный контент через сеть, например, HTTP и FTP.

Беспроводные технологии — это технологии, которые позволяют передавать мультимедийный контент без проводов, например, Wi-Fi и Bluetooth.

40) Непрерывный и дискретный спектры сигналов — это два основных типа сигналов, которые используются в технике и науке. Непрерывный спектр сигналов представляет собой непрерывную последовательность частот, начиная от низких частот до высоких частот. Этот тип сигнала используется в большинстве приложений, связанных с передачей звука и видео. Например, звуковой сигнал может быть представлен в виде непрерывного спектра, где каждая частота соответствует определенному звуковому тону. Дисретный спектр сигналов, с другой стороны, представляет собой дискретную последовательность частот, где каждая частота представлена отдельным числом.

41) Метод оврагов — это метод анализа сигналов, который используется для определения формы и амплитуды сигнала. Он основан на поиске локальных экстремумов в сигнале, таких как пики и долины. Для этого метод оврагов использует алгоритмы поиска локальных экстремумов, которые определяют положение и форму сигнала. Затем эти данные могут быть использованы для анализа характеристик сигнала, таких как амплитуда, частота и фаза. Метод оврагов широко используется в различных областях, включая электронику, медицину и научные исследования.

42) Погрупповой метод последовательного поиска — это метод анализа сигналов, который используется для определения формы и амплитуды сигнала путем последовательного сравнения каждой точки сигнала с заранее определенной группой точек. Этот метод обычно используется для анализа сигналов, которые имеют относительно простую форму, такую как синусоида или прямоугольная волна. Для этого метода заранее определяется группа точек, называемых окном, которая перемещается по всему сигналу. Затем каждая точка сигнала сравнивается с окном, и если она находится внутри окна, то эта точка считается частью окна. Если точка находится за пределами окна, то она считается выбросом. Этот метод широко используется в различных областях, включая электронику, медицину и научные исследования.