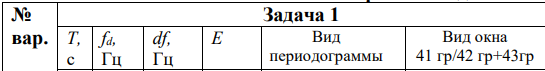
Построить и проанализировать алгоритмы оценок спектральной плотности мощности и автокорреляции

Задача 1. Непрерывная реализация длиной T дискретизируется с частотой fd и полученный временной ряд используется для построения оценки спектральной плотности с разрешающей способностью df и нормированной случайной ошибкой E. Построить алгоритм, определить необходимое количество операций вещественного сложения и вещественного умножения.

Задание1.





Общее количество отсчетов, доступное для построения оценки спектра мощности

N = T ⋅ fd = 8 ∙ 4096 = 32768;

необходимое число отсчетов на одном отрезке, требуемое для достижения заданной разрешающей способности, округленное до ближайшей степени двойки

M = fd /df ∙ k0 = 4096/8 ∙ 1.21 = 620~1024;

нормированная случайная ошибка

Количество отрезков

V=1/0.0081=124

Сдвиг = (N-M)/123 = 256

Сдвиг = M – xM = 256  
x = 0.75 = 75%

Для окна длины N N прямоугольное окно задаётся функцией:

w(k) = 1, где k = 0,1,2,…, N-1

Количество умножений и сложения вещественных.

*Вычисление количества операций при оценке СПМ*

Длина каждого отрезка М = 1024; количество отрезков V = 123.

1 компл. сложение = 2 вещ. слож.; 1 компл умн. = 4 вещ. умн. и 2 вещ. слож.

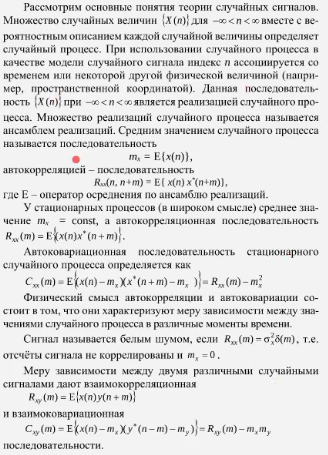
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шаг алгоритма | Общая формула | Количество операций над комплексными числами | | Количество операций над вещественными числами | |
|  | Сложение | Умножение | Сложение | Умножение |
| 1. Умножение отсчетов на временное окно для каждого  отрезка | Mur = V\*M | - | - | - | Mur =  = V\*M=124 \* 1024=126976  Не должно быть |
| 2. Вычисление БПФ каждого  отрезка | Muc=V\*(M/2) log2(M) Adc=V\*М\*log2(M) | Adc=V\*М\* log2(M)=  =1269760 | Muc=V\*(M/ 2) log2(M)=  =634880 | Adr=2Adc+  +2Muc=  3 809 280 | Mur=4Muc=  2 539 520 |
| 3. Вычисление квадрата модуля  БПФ каждого отрезка | 1. Muc=V\*M или 2. Mur=V\*2\*M Adr=V\*М (берем 2-й вариант) | - | - | Adr=V\*М=  =126976 | Mur=V\*2\*M  =253952 |
| 4. Суммирование результатов | Adr=V\*(M-1) | - | - | Adr=V\*(M- 1)=  =124\*1023=  =126852 | - |
| 5. Умножение на 1/(VMU) | Mur=M |  |  | - | Mur=M=  = 1024 |
| Всего |  | - | - | 4 063 108 | 2 794 496 |

Математическое определение и физ смысл автоковариации и автокореляции и спектральной плотности мощности

Физический смысл автокорреляции и автоковариации состоит в том, что они характеризуют меру зависимости между значениями случайного процесса в различные моменты времени.

Автоковариация показывает отклонение процесса от средних значений

Автоковариация это разность автокорелляции и квадрата мат ожидани



Если мат. Ожидание = 0, то автоковариация равна автокорелляции. Эти функции чётные и эти функции убывающие. Т. е. предел автоковариации, при увеличении m, стремится к нулю. Если ср. знач. сигнала равно нулю, то и предел автокорреляции равен нулю.

Автокорреляция описывает корреляцию между значениями в различные моменты времени, автокорреляция симметрична.

Является характеристикой сигнала, которая позволяет находить повторяющиеся участки сигнала или определять несущую частоту сигнала, скрытую шумами на других частотах.

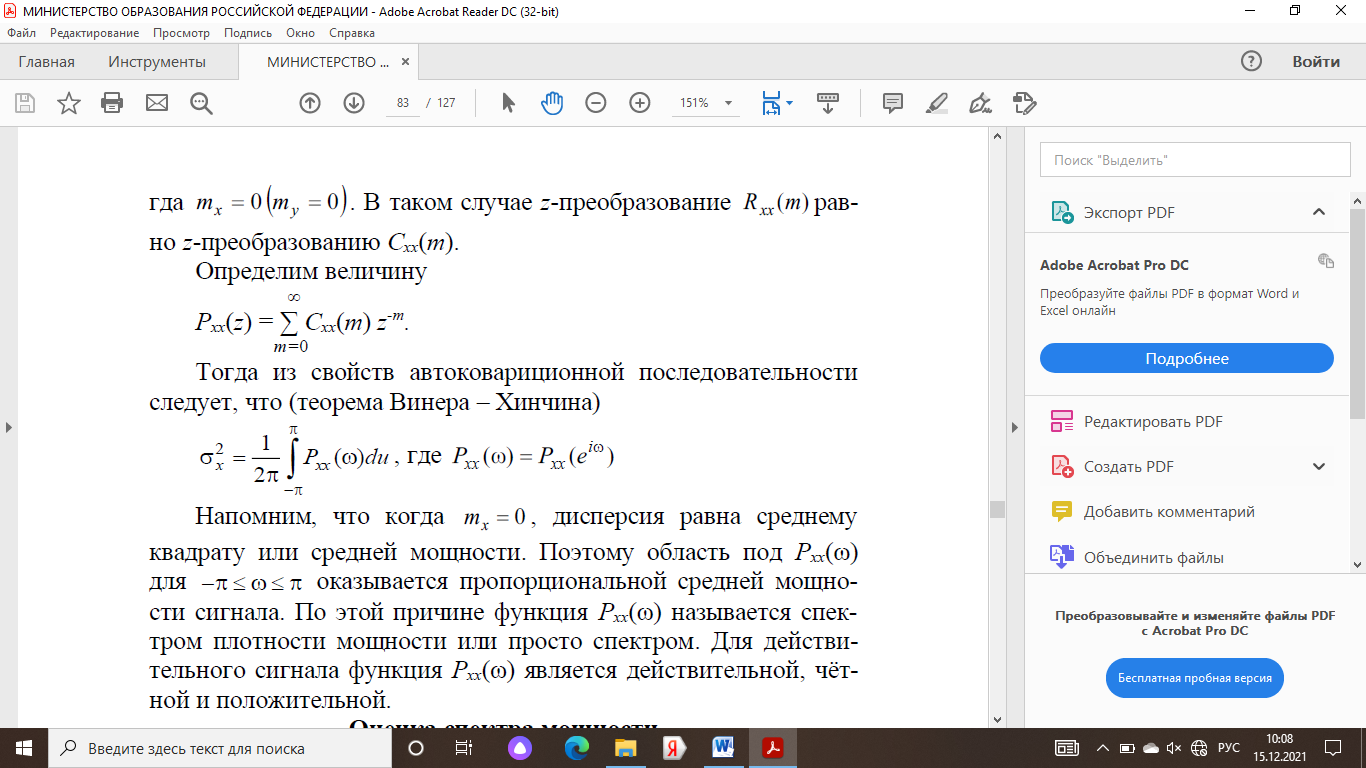
Корреляция - это взаимосвязь двух или нескольких случайных параметров.

Корреляция – взаимосвязь, зависимость, связь.

Корреляция мера статистической вероятности зависимости между случайными величинами переменными.

x(n) => x(z) => x()

Rxx(t1, t2) = E[Xt1Xt2]



Математический и физический смысл спм:

физический смысл спектральной плотности состоит в том, что сигнал ***s(t)*** представлен в виде суммы бесконечно большого числа гармонических составляющих с бесконечно малыми амплитудами:

Изображение выглядит как Шрифт, текст, белый, типография

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

так как дифференциал – это обозначение бесконечно малой величины.

Спектральная плотность мощности - характеристика, с помощью которой анализируются свойства  
стационарных случайных процессов. Используется для анализа систем, подвергнутых действию случайных сигналов.  
Физический смысл спектра мощности - интеграл по всем частотам равен средней энергии процесса. Поэтому спектр мощности характеризует распределение средней энергии случайного процесса по частотам. И описывает ковариацию при t = 0

