МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра автоматики



**ОТЧЁТ**

**по лабораторной работе №5**

**«ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО И МАТРИЦЫ В VBA»**

по дисциплине: «Информатика»

вариант №14

Выполнил(а):Проверил:

студент гр. АВТ-019 Лёвкин В.А. доц. Худяков Д.С.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(оценка, подпись)

Новосибирск

2020

**Цель работы:**

1. Научиться вычислять функции комплексного переменного на языке программирования VBA.

2. Научиться выполнять операции над матрицами и векторами на языке программирования VBA.

**Задание 1.** По передаточной функции *W*(*s*) построить амплитудно-частотную характеристику АЧХ() и ее график.

Методические указания:

1. Записать *W*(*s*) как функцию комплексного аргумента, заменив *s* на (0 + *i*)
2. В диапазоне частот с шагом дискретизации по частоте определить Re{*W*(*i*)} и Im{*W*(*i*)} , где Re – реальная, Im - мнимая части комплексного числа.

Решение:

Расчетная часть:

Для вычисления АЧХ используем формулу:

**Sub lab5\_1()**

**Dim i%, w%, p!, q!, s!**

**Const dw% = 2, w\_max% = 100**

**Range("A1").Value = "w, рад/с"**

**Range("B1").Value = "АЧХ"**

**i = 1**

**For w = 0 To w\_max Step dw**

**p = 10 - 4 \* (w ^ 2)**

**q = -0.25 \* (w ^ 3) + 12 \* w**

**s = (1 - 0.05 \* w ^ 2) ^ 2 + 0.49 \* w ^ 2**

**Cells(2 + i, 1).Value = w**

**Cells(2 + i, 2).Value = Sqr(p ^ 2 + q ^ 2) / s**

**i = i + 1**

**Next**

**End Sub**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **w, рад/с** | **АЧХ** |  | **w, рад/с** | **АЧХ** |
| 0 | 10 |  | 52 | 1,87122817 |
| 2 | 8,77058051 |  | 54 | 1,80541625 |
| 4 | 7,96566223 |  | 56 | 1,74396788 |
| 6 | 7,39625521 |  | 58 | 1,686473 |
| 8 | 6,85283328 |  | 60 | 1,63257043 |
| 10 | 6,32455532 |  | 62 | 1,58194069 |
| 12 | 5,82622984 |  | 64 | 1,53430018 |
| 14 | 5,36859084 |  | 66 | 1,48939656 |
| 16 | 4,95559867 |  | 68 | 1,44700449 |
| 18 | 4,58654884 |  | 70 | 1,40692243 |
| 20 | 4,25826896 |  | 72 | 1,36896937 |
| 22 | 3,96658717 |  | 74 | 1,33298245 |
| 24 | 3,70715994 |  | 76 | 1,2988148 |
| 26 | 3,47588244 |  | 78 | 1,26633364 |
| 28 | 3,26906319 |  | 80 | 1,23541859 |
| 30 | 3,0834693 |  | 82 | 1,20596042 |
| 32 | 2,91631006 |  | 84 | 1,17785953 |
| 34 | 2,76519591 |  | 86 | 1,15102525 |
| 36 | 2,62808687 |  | 88 | 1,12537475 |
| 38 | 2,50324353 |  | 90 | 1,10083205 |
| 40 | 2,38918083 |  | 92 | 1,07732755 |
| 42 | 2,2846284 |  | 94 | 1,05479736 |
| 44 | 2,18849668 |  | 96 | 1,03318262 |
| 46 | 2,09984807 |  | 98 | 1,01242905 |
| 48 | 2,01787286 |  | 100 | 0,99248657 |
| 50 | 1,94186951 |  |  |  |

Результаты:

График функции АЧХ(*ω*)

**Задание 2.** Для произвольной матрицы размером 5×5 найти наибольшую сумму строки и поделить на неё матрицу.

Методические указания:

1. Использовать матричные операции из категории «Математические».
2. Для завершения матричных операций использовать <Ctrl + Shift + Enter>.
3. Нажав кнопку https://lh5.googleusercontent.com/Ibc_MmyP6_UggepeuaTQc-zRMN3GlRAtW4JEt0I1chP2lB3ZB5tppDd9RFKcx3SW_f6OskPihHEz1RCIhd5qc1XiM4FfH4dZM7qtD8DAsoJ6gIFqPRfYuZyuCu8Tg25vHnsyzNoв меню, перейти в редактор Visual Basic.
4. Создать новый модуль при помощи команды «Insert/Module».
5. Описать типы всех используемых переменных.
6. Выполнение программы контролировать с помощью пошагового отладчика (клавиша F8), наблюдая значения переменных в окне отладки.

Решение:

В диапазон ячеек А2:Е6 заносим произвольную матрицу. В ячейку А1 -> «Исходная матрица».

**Sub lab5\_2()**

**Dim matr%(1 To 5, 1 To 5), var As Variant**

**Dim i%, j%, max%**

**var = Array("a", "b", "c", "d", "e")**

**For i = 1 To 5**

**For j = 1 To 5**

**matr(i, j) = Range(var(i - 1) & j + 1).Value**

**Next: Next**

**' Для начала, присвоим max сумму первой строки матрицы**

**max = 0**

**For i = 1 To 5**

**max = max + matr(i, 1)**

**Next**

**' Затем будем находить суммы остальных строк, и если**

**' какая-то из них окажется больше max, присвоим max эту сумму**

**For i = 2 To 5**

**Dim sum%**

**sum = 0**

**For j = 1 To 5**

**sum = sum + matr(j, i)**

**Next**

**max = WorksheetFunction.max(sum, max)**

**Next**

**For i = 1 To 5**

**For j = 1 To 5**

**Cells(i + 1, j + 6) = matr(j, i) / max**

**Next: Next**

**End Sub**

Результаты:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E |
| 1 | Исходная матрица | |  |  |  |
| 2 | 5 | 8 | 3 | -13 | 9 |
| 3 | 0 | 2 | 7 | 10 | 12 |
| 4 | 1 | 8 | 3 | 4 | 2 |
| 5 | 9 | 5 | 10 | 7 | 2 |
| 6 | 3 | 8 | 5 | 1 | 17 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | G | H | I | J | K |
| 1 | Результат |  |  |  |  |
| 2 | 0,14705882 | 0 | 0,02941176 | 0,26470588 | 0,08823529 |
| 3 | 0,23529412 | 0,05882353 | 0,23529412 | 0,14705882 | 0,23529412 |
| 4 | 0,08823529 | 0,20588235 | 0,08823529 | 0,29411765 | 0,14705882 |
| 5 | -0,3823529 | 0,29411765 | 0,11764706 | 0,20588235 | 0,02941176 |
| 6 | 0,26470588 | 0,35294118 | 0,05882353 | 0,05882353 | 0,5 |

**Выводы:**

1. Научился вычислять функции комплексного переменного на языке программирования VBA.

2. Научился выполнять операции над матрицами и векторами на языке программирования VBA.