

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»
Кафедра ИИТ

Лабораторная работа №1
за III семестр
по дисциплине: "Метады и алгоритмы принятия решений"
Тема: "Линейная искусственная нейронная сеть. Правило Видроу-Хоффа"

Выполнил:
студент 2 курса
группы ПО-4 (1)
Галанин П. И.

Проверил:
ст. преподаватель
Крощенко А. А.

Лабораторная работа №1

Тема: "Линейная искусственная нейронная сеть. Правило Видроу-Хоффа".

Цель: "Изучить обучение и функционирование линейной ИНС при решении задач прогнозирования".

Ход работы:

Вариант 5

Листинг: "main.py"

```
1 import math
2 import random
3
4 def print_headTable():
5     print("| %20s | %20s | %20s | %20s |" % (
6         "Итерация",
7         "Эталонное значение",
8         "Полученное значение",
9         "Отклонение"
10    ))
11    print("| %16s | %16s | %16s | %16s |" % (
12        "-----",
13        "-----",
14        "-----",
15        "-----"
16    ))
17
18 a = 1
19 b = 9
20 d = 0.5
21 L = 4
22
23 alpha = 0.5
24 Em = 1e-6
25
```

					ЛР.ПО4.190333-....				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лабораторная работа №1 Линейная искусственная нейронная сеть. Правило Видроу-Хоффа	Лит.	Лист	Листов	
Разраб.	Галанин					Л	2	6	
Пров.	Крощенко					БрГТУ			
Н. контр.	Крощенко								
Утв.									

```

26 w = []
27 for i in range(L):
28     w.append(random.random() * 0.02 - 0.01)
29     print("w[%d] = %lf" % (i, w[i]))
30
31 T = 1
32
33 m = 30
34 m2 = 15
35 e = []
36 for i in range(m + m2):
37     step = 0.1
38     x = step * i
39     e.append(a * math.sin(b * x) + d)
40
41 while 1:
42     E = 0
43     for i in range (m - L):
44         y1 = 0
45         for j in range(L):
46             y1 += w[j] * e[i + j]
47         y1 -= T
48
49         for j in range(L):
50             w[j] -= alpha * ( y1 - e[i + L] ) * e[i + j]
51
52         T += alpha * (y1 - e[i + L])
53
54         E += 0.5 * math.pow( (y1 - e[i + L]), 2)
55
56     if E < Em:
57         break
58
59 print("Результаты обучение:")
60 print_headTable()
61
62 trainingSample = []
63
64 for i in range(m):

```

```

65     trainingSample.append(0)
66
67     if i % L == 0:
68         print("%d эпоха" % (i / 4 + 1))
69
70     for j in range(L):
71         trainingSample[i] += w[j] * e[j + i - L]
72
73     trainingSample[i] -= T
74
75     print("| %20d | %20lf | %20lf | %20lf |" % (
76         i,
77         e[i],
78         trainingSample[i],
79         e[i] - trainingSample[i]
80     ))
81
82 print("Результаты прогнозирования:")
83 print_headTable()
84
85 for i in range(m2):
86     trainingSample.append(0)
87
88     if i % L == 0:
89         print("%d эпоха" % (i / 4 + 1))
90
91     for j in range(L):
92         trainingSample[i + m] += w[j] * e[m - L + j + i]
93
94     trainingSample[i] += T
95
96     print("| %20d | %20lf | %20lf | %20lf |" % (
97         i + m,
98         e[i + m],
99         trainingSample[i + m],
100        e[i + m] - trainingSample[i + m]
101    ))

```

Листинг: "Консольный вывод"

```

1 w[0] = -0.004653
2 w[1] = 0.005256
3 w[2] = 0.009341
4 w[3] = -0.008782
5 Результаты обучение:
6 |           Итерация |   Эталонное значение |   Полученное значение |           Отклонение |
7 | ----- | ----- | ----- | ----- |
8 1 эпоха
9 |           0 |   0.500000 |   0.834142 | -0.334142 |
10 |           1 |   1.283327 | -0.291930 |  1.575257 |
11 |           2 |   1.473848 |   0.636591 |   0.837256 |
12 |           3 |   0.927380 |   1.133251 | -0.205871 |
13 2 эпоха
14 |           4 |   0.057480 |   0.057470 |  0.000009 |
15 |           5 | -0.477530 | -0.477536 |  0.000006 |
16 |           6 | -0.272764 | -0.272765 |  0.000001 |
17 |           7 |   0.516814 |   0.516815 | -0.000001 |
18 3 эпоха
19 |           8 |   1.293668 |   1.293667 |  0.000000 |
20 |           9 |   1.469890 |   1.469885 |  0.000005 |
21 |          10 |   0.912118 |   0.912110 |  0.000009 |
22 |          11 |   0.042464 |   0.042455 |  0.000009 |
23 4 эпоха
24 |          12 | -0.480936 | -0.480942 |  0.000005 |
25 |          13 | -0.261984 | -0.261984 |  0.000001 |
26 |          14 |   0.533623 |   0.533624 | -0.000001 |
27 |          15 |   1.303784 |   1.303784 |  0.000000 |
28 5 эпоха
29 |          16 |   1.465658 |   1.465653 |  0.000005 |
30 |          17 |   0.896741 |   0.896732 |  0.000009 |
31 |          18 |   0.027578 |   0.027569 |  0.000009 |
32 |          19 | -0.484065 | -0.484070 |  0.000005 |
33 6 эпоха
34 |          20 | -0.250987 | -0.250988 |  0.000001 |
35 |          21 |   0.550423 |   0.550424 | -0.000001 |
36 |          22 |   1.313674 |   1.313673 |  0.000001 |
37 |          23 |   1.461153 |   1.461148 |  0.000005 |
38 7 эпоха
39 |          24 |   0.881250 |   0.881242 |  0.000009 |
40 |          25 |   0.012825 |   0.012817 |  0.000009 |
41 |          26 | -0.486916 | -0.486921 |  0.000005 |
42 |          27 | -0.239779 | -0.239779 |  0.000001 |
43 8 эпоха
44 |          28 |   0.567208 |   0.567209 | -0.000001 |
45 |          29 |   1.323333 |   1.323332 |  0.000001 |
46 Результаты прогнозирования:
47 |           Итерация |   Эталонное значение |   Полученное значение |           Отклонение |
48 | ----- | ----- | ----- | ----- |
49 1 эпоха
50 |          30 |   1.456376 |   0.948538 |  0.507838 |
51 |          31 |   0.865653 |   0.357811 |  0.507842 |
52 |          32 | -0.001789 | -0.509631 |  0.507842 |
53 |          33 | -0.489487 | -0.997325 |  0.507838 |
54 2 эпоха
55 |          34 | -0.228361 | -0.736194 |  0.507833 |
56 |          35 |   0.583974 |   0.076143 |  0.507831 |
57 |          36 |   1.332759 |   0.824926 |  0.507833 |
58 |          37 |   1.451329 |   0.943491 |  0.507838 |

```

59	3 эпоха				
60		38		0.849951	
61		39		-0.016262	
62		40		-0.491779	
63		41		-0.216737	
64	4 эпоха				
65		42		0.600717	
66		43		1.341951	
67		44		1.446013	

Вывод: "Изучили обучение и функционирование линейной ИНС при решении задач прогнозирования".