**Лабораторная работа № 1**

**P2.1** Вход для однопоточного нейрона составляет 2, 0, его вес равен 2,3, а его смещение составляет -3.

i. Каков входной сигнал передаточной функции?

ii. Какой выходной сигнал передаточной функции?

1. Входной сигнал определяется:

*n* = *wp* + *b* = (2.3)\*(2) + (–3) = 1.6

**ii**. Выходной сигнал не может быть определен, так как неизвестна функция преобразования.

**P2.2** Что такое выход нейрона? Каков результат работы нейрона P2.1, если он имеет следующее передаточные функции?

i. Жесткое ограничение

ii. Линейная

iii. Логарифмическая

1. Для жестко ограниченной передаточной функции:

*a* = *hardlim*(1.6) = 1.0

1. Для линейной передаточной функции:

*a* = *purelin*(1.6) = 1.6

1. Для логарифмической передаточной функции:

*a = logsig(1.6) = 0.8320*

Проверьте этот результат с помощью MATLAB и функции logsig, которая находится в каталоге MININNET (see Appendix B).

**P2.3** Для двухвходового нейрона со следующими параметрами b = 1.2, W = [3 2] и p = [-5 6]T рассчитать выход нейрона для следующих передаточных функций:

1. Симметричная с жестким огрпничением передаточная функция
2. Передаточная функция с насыщением
3. Гиперболически тангенциальной (tansig) передаточной функцией

Сначала вычислим вход сети n:

n = Wp + b = [3 2]\*[-5 6]T + (1.2)= -1.8

Теперь найдем выход для каждой передаточной функции:

1. a = hardlims(-1.8) = -1
2. a = satlin(-1.8) = 0
3. a = tansig(-1.8) = -0.9468

**P2.**4 Однослойная нейронная сеть должна иметь шесть входов и два выхода. Выходы должны быть ограничены и непрерывны в диапазоне от 0 до 1. Что вы можете сказать о сетевой архитектуре? Особенности:

1. Сколько нейронов требуется?
2. Каковы размеры матрицы весов?
3. Какие передаточные функции можно использовать?
4. Требуется ли смещение?

Спецификация проблемы позволяют вам сказать следующее о сети.

1. Требуются два нейрона: по одному для каждого выхода.
2. Матрица весов имеет две строки, соответствующие двум нейронам, и шесть столбцов, соответствующих шести входам. (Продукт представляет собой двухэлементный вектор.)
3. Из переданных функций, которые мы обсудили, передаточная функция logsig будет наиболее подходящей.
4. Недостаточно информации, чтобы определить, требуется ли смещение или нет.

**Задачи**

**E2.1** Один входной нейрон имеет вес 1,3 и смещение 3,0. Какие возможные виды передаточных функций из Таблицы 2.1 могут иметь этот нейрон, если его результат приведен ниже. В каждом случае укажите значение входа, которое будет производить эти выходы.

1. 1.6
2. 1.0
3. 0.9963
4. -1.0

**E2.2** Рассмотрим однопоточный нейрон со смещением. Мы хотим, чтобы выход был равным -1 для входов, меньше 3, и +1 для входов, больших или равных 3.

1. Какая передаточная функция требуется?
2. Какое смещение вы бы предложили? Является ли ваше смещение каким-либо образом связано с весом ввода? Если да, то как?
3. Суммируйте свою сеть, называя передаточные функции и указывая на смещение и вес. Нарисуйте диаграмму сети. Проверьте производительность сети с помощью MATLAB.

**E2.3** Для двухвходового нейрона со следующей весовой матрицей $W=[3,2]$ и входным вектором $p=[-5, 7]^{T}$ мы бы хотели бы иметь выход 0.5. Вы полагаете, что существует комбинация смещения и функции передачи, которые могут это позволить?

1. Есть ли передаточная функция из Таблицы 2.1, которая будет выполнять работу, если смещение равно нулю?
2. Есть ли смещение, которое будет выполнять работу, если используется функция линейной передачи? Если да, что это?
3. Есть ли смещение, которое будет выполнять задание, если используется логарифмическая передаточная функция? Опять же, если да, что это?
4. Существует ли смещение, которое будет выполнять работу с симметричной передаточной функцией с жестким пределом? Опять же, если да, что это?

**E2.4** Двухслойная нейронная сеть должна иметь четыре входа и шесть выходов. Диапазон выходов должен быть непрерывным между 0 и 1. Что вы можете сказать о сетевой архитектуре? В частности:

1. Сколько нейронов требуется в каждом слое?
2. Каковы размеры весовых матриц первого и второго слоев?
3. Какие передаточные функции могут использоваться в каждом слое?

**iv.** Требуются ли смещения в каждом слое?

**E2.5** Рассмотрим следующий нейрон:

****

Рисунок P15.1 Общий нейрон

Нарисуйте реакцию нейрона (график **a** против **p** для -2 < **p**  <2) для следующих случаев.

1. *w* = 1, *b* = 1, *f* = *hardlims*
2. *w* = –1, *b* = 1, *f* = *hardlims*
3. *w* = 2 *b* = 3 *f* = *purelin*
4. *w* = 2 *b* = 3 *f* = *satlins*
5. *w* = –2 *b* = –1 *f* = *poslin*

**E2.6** Рассмотрим следующую нейронную сеть.



W11, 1 = 2, W12, 1 = 1, b11 = 2, b12 = - 1, W21, 1 = 1, W21, 2 = -1, b21 = 0

Приведите следующие ответы (запишите указанную переменную в сравнении с p для -3 < p < 3).

1. n11
2. a11
3. n12
4. a12
5. n21
6. a21