**Лабораторная работа № 2**

**E3.1** В этой главе мы разработали три различные нейронные сети для различения яблок и апельсинов на основе трех измерений датчика

(форма, текстура и вес). Предположим, что мы хотим различать бананы и ананасы:

p1 = [-1 1 -1]T (банан)

p2 = [-1 -1 1]T (Ананас)

1. Создайте персептрон, чтобы распознать эти образцы.
2. Создайте сеть Хэмминга, чтобы распознать эти шаблоны.
3. Создайте сеть Hopfield, чтобы распознать эти шаблоны.
4. Проверьте работу своих сетей, применяя несколько разных шаблонов ввода. Обсудите преимущества и недостатки каждой сети.

E3.2 Рассмотрим следующие образцы прототипов:

p1 = [1 0.5]T, p2 = [2 1]T

1. Найдите и нарисуйте границу решения для сети персептрона, которая распознает эти два вектора.
2. Найдите веса и смещения, которые создадут границу решения, которую вы нашли в части i, и нарисуйте сетевую диаграмму
3. Вычислите сетевой выход для следующего ввода. Является ли реакция сети (решение) разумной? Объясните!

p = [1 0]T

1. Создайте сеть Хэмминга, чтобы распознать два вектора прототипа, приведенных выше.
2. Вычислите сетевой выход для сети Хэмминга с входным вектором, указанным в части iii, показывая все этапы. Имеет ли сеть Хэмминга такое же решение, как персептрон? Объясните, почему - да или почему - нет. Какая сеть лучше подходит для этой проблемы? Объясните!

**E3.3** Рассмотрим сеть Хопфилда со следующим весом и смещением.

W = [1 -1, b = [0 0]

-1 1]

1. В сети применяется следующий вход (начальное условие). Найдите сетевой ответ (покажите сетевой выход на каждой итерации до тех пор, пока сеть не сойдется).

p = [0.9 1]T

1. Нарисуйте эскиз, указывающий, какая область входного пространства будет сходиться к тому же окончательному результату, который вы нашли в части i. (Другими словами, для каких других p-векторов сеть будет сходиться к одному и тому же окончательному результату?) Объясните, как вы получили свой ответ.
2. Каким другим прототипам будет сходиться эта сеть и какие области входного пространства соответствуют каждому прототипу (нарисуйте области). Объясните, как вы получили ответ.

**E3.4** Рассмотрим следующую сеть персептронов.

(Смотри книгу!)

**a** *=* **hardlims** (**Wp** *+* **b**)

1. Сколько разных классов может различить эта сеть?
2. Нарисуйте диаграмму, иллюстрирующую области, соответствующие каждому классу. Обозначьте каждую область соответствующим сетевым выходом.
3. Вычислите выходной сетевой сигнал для следующего входного сигнала:

[1 -1]T

1. Нарисуйте входной сигнал для третьей задачи для диаграммы второй задачи и проверьте правильность расположения обозначенных областей.

**E3.5** Мы хотим нарисовать сеть персептронов для выхода равным 1, когда один из следующих векторов является входным сигналом:

{[-1 0]T [1 2]T}

и равным -1, когда один из следующих векторов будет входным сигналом:

{[-1 0]T [0 2]T}

1. Найдите и нарисуйте разрешающую границу, которая решает данную задачу.
2. Найдите весовую функцию и смещение для разрешающей границы из задачи i. Покажите последовательность своих действий.
3. Нарисуйте диаграмму сети, используя сокращенные обозначения.
4. Для каждых из четырех векторов, приведенных выше, вычислите величину входного сигнала n и величину выходного сигнала а для построенного Вами сети. Проверьте, будет ли Ваше сеть решать задачу.
5. Есть ли другие весовые функции и смещения, которые решают Вашу задачу. Если это так, то найдите лучшую весовую функцию. Объясните!

**E3.6** У нас есть следующие два входных вектора:

{[-1 1]T, [1 1]T}

1. Найдите и нарисуйте разрешающую границу, которая различает эти два вектора.
2. Найдите весовую функцию и смещение для разрешающей границы из задачи i. Покажите последовательность своих действий.
3. Нарисуйте диаграмму сети, используя сокращенные обозначения.
4. Для приведенного ниже вектора вычислите сетевой вход **n** и сетевой выход **a** для сети, которую вы разработали. Получили ли Вы хороший результат? Объясните.

[0.5 0.5]T

1. Создайте сеть Хэмминга, чтобы распознать два вектора, используемые в части i.
2. Вычислите сетевой выход для сети Хэмминга для входного вектора, приведенного в части iv. Получает ли Вы хороший результат? Объясните!
3. Создайте сеть Хопфилда для распознавания двух векторов, используемых в части i.
4. Вычислить сетевой выход для сети Хопфилда для входного вектора, указанного в части iv. Получает ли Вы хороший результат? Объясните!

**E3.7** Мы хотим создать сеть Хэмминга для распознавания следующих прототипов векторов:

{[1 1]T, [-1 -1] T, [-1 1] T}

1. Найдите весовые матрицы и векторы смещения для сети Хэмминга.
2. Нарисуйте сетевую диаграмму.
3. Примените следующий входной вектор и вычислите общий ответ сети (итерации второго уровня к конвергенции). Объясните значение конечного выхода сети.

p = [1 0]T

1. Нарисуйте границы принятия решений для этой сети. Объясните, как вы определили границы.