**Лабораторная работа № 11**

**E15.1**. Сеть, показанная на рисунке E15.1, должна быть обучена с использованием правила Hebb с распадом, используя скорость обучения α = 0,3 и скорость распада γ = 0,1.

(Смотри рисунок в книге!)

Рисунок E15.1 Ассоциативная сеть

1. Если изначально w установлено значение 0 и w0 и b остаются постоянным (со значениями, показанными на рисунке E15.1), сколько последовательных презентаций следующего набора тренировок требуется до того, как нейрон ответит на тестовый набор? Сделайте график w итерационного номера.

Обучающий набор: {p0 = 1, p = 1} Набор тестов: {p0 = 0, p = 1}

1. Предположим, что w имеет начальное значение 1. Сколько последовательных презентаций следующего набора тренировок требуются до того, как нейрон больше не сможет ответить на тестовый набор? Сделайте график w итерационного номера.

Обучающий набор: {p0 = 0, p = 0} Набор тестов: {p0 = 0, p = 1}

**E15.2** Для части (i) упражнений E15.1 используйте уравнение (15.19), чтобы определить значение w стационарного состояния. Убедитесь, что этот ответ соответствует вашему заговору из части (i) упражнений E15.1.

**E15.3** Повторите упражнение E15.1, но на этот раз используйте правило Hebb без распада γ = 0.

**E15.4** Следующее правило похоже на звездное правило, но оно ведет себя совершенно по-другому:

Δwij = - αai(pj + woldij)

1. Определите условия, при которых Δwij отличная от нуля.
2. Какое значение приближает вес, когда Δwi отличное от нуля?
3. Можете ли вы подумать об использовании этого правила?

**E15.5**. Признак вектора, показанный на рисунке E15.2, должен использоваться.

(Смотри рисунок в книге!)

Рисунок E15.2 Векторный распознаватель

1. Обучите сеть с помощью звездного правила на следующей тренировочной последовательности. Применяйте правило звездности только к весам второго ввода (которые должны быть инициализированы нулями), используя скорость обучения α = 0,6. Другой вес и смещение должны оставаться постоянными при значениях как на рисунке. (Вы можете использовать MATLAB для выполнения вычислений.)

{p0(1) = 1, p(1) = [0.174 0.985]T}{p0(2) = 0, p(2) = [-0.174 0.985]T}

{p0(3) = 1, p(3) = [0.174 0.985]T}{p0(4) = , p(4) = [-0.174 0.985]T}

{p0(5) = 1, p(5) = [0.174 0.985]T}{p0(6) = 1, p(6) = [-0.174 0.985]T}

1. Каковы были ваши окончательные значения для W?
2. Как эти конечные значения сравниваются с векторами в обучающей последовательности?
3. Какую величину вы ожидаете от веса после тренировки, если сеть была обучена для многих повторений одной и той же последовательности тренировок?

**E15.6.** Рассмотрим сетевую сеть, показанную на рисунке E15.3. Последовательность обучения для этой сети будет состоять из следующих входов:

{p0(1) = 0, p(1) = [1 -1]T}, {p0(2) = 1, p(2) = [1 -1]T}, …,

Эти два набора входов повторно отображаются в сети до тех пор, пока весовая матрица W не сходится.

1. Выполните первые восемь итераций звездного правила, со скоростью обучения α = 0,25. Предположим, что исходная матрица W = [1 0].
2. Отображение результатов каждой итерации правила возраста в графической форме (как на рисунке 15.5).

(Смотри рисунок в книге!)

Рисунок E15.3 Сеть Instar для упражнений E15.6

**E15.7**. Нарисуйте диаграмму сети, способную распознавать три разных вектора прогноза (± 1 значений) при задании разных стимулов (значения 1).

1. Сколько входов имеет ваша сеть? Сколько выходов? Какую функцию переноса вы использовали?
2. Выберите значения для веса сети, чтобы он мог распознавать каждый из следующих векторов:

p1= [1 -1 1 -1]T p2= [-1 -1 1 -1] T p3= [1 -1 -1 1] T

1. Выберите подходящее значение для смещений. Объяснить ваш выбор.
2. Проверьте сеть с одним из указанных выше векторов. Был ли правильный ответ?
3. Проверьте сеть со следующим вектором.

p1 = [-1 -1 1 1]T

Почему он ответил так, как он это сделал?

**E15.8.** В этой главе был приведен пример сети распознавания, которая первоначально использовала визуальную систему для идентификации апельсинов. Сначала сети понадобилась визуальная система, чтобы показать, когда появился апельсин, но, в конце концов, он научился распознавать апельсины из результатов измерения сенсора.

1. Давайте заменим визуальную систему на человека. Первоначально сеть зависела бы от человека, чтобы показать, когда появился апельсин. Не считаете ли вы, что сеть учится под контролем или не контролируется?
2. Каким образом введение человека будет напоминать цели, используемые для обучения контролируемых сетей в предыдущих главах?
3. Каким образом это будет отличаться?

**E15.9** Сеть, показанная на рисунке E15.4, установлена в лифте, используемом тремя старшими руководителями в плюшевом корпоративном здании с высокой степенью защиты. Он имеет кнопки с надписью «1» - «4» для четырех этажей над первым этажом. Когда исполнитель входит в лифт на первом этаже, он определяет, кто из них находится с сканированием сетчатки, а затем использует сеть, чтобы выбрать пол, на котором это лицо, скорее всего, отправится. Если предположение неверно, лицо может нажимать другую кнопку в любое время, но, если сеть правильная, это спасет важный исполнительный результат от нажатия кнопки.

(Смотри рисунок в книге!)

Рисунок E15.4 Сеть лифтов

Функция ввода / вывода сети

a = hardlims(W0p0 + Wp + b).

Первый вход p0 обеспечивает сеть кодом этажа, если кнопка нажата.

p01 = [-1 -1] T (1-й этаж) p02 = [1 -1] T (2-й этаж)

p03 = [-1 1] T (3-й этаж) p04 = [1 1] T (4-й этаж)

Если кнопка не нажата, код не указывается.

p00 = [0 0]T (кнопка не нажата)

Первый вход взвешивается с помощью идентификационной матрицы, а смещения устанавливаются на -0,5, так что, если кнопка нажата, сеть ответит своим кодом.

W0 = 1, b = [-0.5 -0.5]T

Второй вход всегда доступен. Он состоит из трех элементов, которые представляют трех руководителей:

p1 = [1 0 0] (Президент) p1 = [0 1 0] (Вице-президент) p1 = [0 0 1] (Председатель Правительства)

Сеть узнает, чтобы вспомнить любимые этажи руководителей, обновив второй набор весов, используя звездное правило (с использованием скорости обучения 0,6). Первоначально эти веса устанавливаются равными нулю:

W = [0 0 00 0 0].

1. Используйте MATLAB для имитации сети для следующей последовательности событий:

Президент нажимает «4», вице-президент нажимает «3»,

Председатель нажимает «1», вице-президент нажимает «3»,

Председатель нажимает «2», президент нажимает «4».

Другими словами, подготовьте сеть в следующей последовательности:

{p0 = p04, p = p1},{p0 = p03, p = p2},{p0 = p01, p = p3},

{p0 = p03, p = p2},{p0 = p02, p = p3},{p0 = p04, p = p1},

1. Каковы конечные веса?
2. Теперь продолжайте моделировать сеть на этих событиях:

Президент не нажимает кнопку,

Вице-президент не нажимает кнопку,

Председатель не нажимает кнопку.

1. Какие этажи сеть предоставляла каждому руководителю?
2. Если бы руководители несколько раз нажимали следующие кнопки, что бы вы ожидали, чтобы получившаяся весовая матрица выглядела так?

Президент нажимает «3»,

Вице-президент нажимает «2»,

Председатель нажимает «4».