

УДК.: 004.032.26:004.931-1

**НЕЙРОННЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ РАСПОЗНОВАНИЯ ОБРАЗОВ**

*асп. Кудакеева Г.М., ст.гр. АУ-1-09 Рогов Е.С., ст.гр. АУ-1-09 Рогов Темирбек у А.,  
и.рук.проф. Батырканов Ж.И.  
КГТУ им. И.Раззакова*

*В данной работе исследуется подход к решению задачи распознавания образов при помощи нейронной сети.*

С проблемой распознавания образов живые существа, в том числе и человек, сталкиваются постоянно с момента своего появления. В частности, информация, поступающая с органов чувств, обрабатывается мозгом, который в свою очередь сортирует информацию, обеспечивает принятие решения, а далее с помощью электрохимических импульсов передает необходимый сигнал далее, например, органам движения, которые реализуют необходимые действия. Затем происходит изменение окружающей обстановки, и вышеуказанные явления происходят заново. И если разобраться, то каждый этап сопровождается распознаванием.

Достаточно долгое время задача распознавания рассматривалась человеком со стороны биологического и психологического аспектов. При этом изучению подвергались лишь качественные характеристики, которые не позволяли точно описать механизм функционирования. Получение функциональных зависимостей было, как правило, связано с исследованием рецепторов органов слуха, осязания или зрения. Однако принципы формирования решения оставались загадкой. Считается, что основным заблуждением на заре исследования было мнение о том, что мозг функционирует по определенным алгоритмам, а следовательно, выяснив эту систему правил, можно ее воссоздать с помощью постоянно развивающихся вычислительных и технических средств.

Основанная Норбертом Винером в начале XX века новая наука, получившая название кибернетика (наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе), позволила в исследование вопроса распознавания образов ввести количественные методы. Другими

словами, решать процесс распознавания образов (по сути - природное явление) математическими методами.

Отметим, что в процессе жизнедеятельности человека число принимаемых им решений конечно, но, в то же время, количество определяющих факторов может быть бесконечным. В качестве простого примера приведем следующий. На улице может идти дождь: проливной, моросящий, другими словами, различной силы, однако человек может принять лишь два решения - брать ему зонт или нет.

**Биологический нейрон и нейронные сети.**

Каждый нейрон обладает многими качествами, общими с другими элементами тела, но его уникальной способностью является прием, обработка и передача электрохимических сигналов по нервным путям, которые образуют коммуникационную систему мозга. На рис. 1.1 и рис. 1.2 показана структура и строение типичных биологических нейронов. Нейрон состоит из трех частей: тела клетки, дендритов и аксона, каждая часть со своими, но взаимосвязанными функциями. Дендриты идут от тела нервной клетки (сома) к другим нейронам, где они принимают сигналы в точках соединения, называемых синапсами.

Принятые синапсом входные сигналы подводятся к телу нейрона. Здесь они суммируются, причем одни входы стремятся возбудить нейрон, другие – воспрепятствовать его возбуждению. Когда суммарное возбуждение в теле нейрона превышает некоторый порог, нейрон возбуждается, посылая по аксону сигнал другим нейронам. У этой основной функциональной схемы много усложнений и исключений, тем не менее, большинство искусственных нейронных сетей моделируют лишь простые свойства.

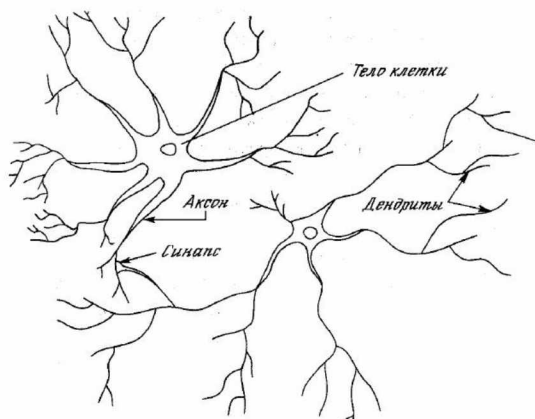


Рис. 1.1 Биологический нейрон.

**Методы распознавания образов**

В целом, можно выделить три метода распознавания образов: Метод перебора. В этом случае производится сравнение с базой данных, где для каждого вида объектов представлены всевозможные модификации отображения. Например, для оптического распознавания образов можно применить метод перебора вида объекта под различными углами, масштабами, смещениями, деформациями и т. д. Для букв нужно перебирать шрифт, свойства шрифта и т. д. В случае распознавания звуковых образов, соответственно, происходит сравнение с некоторыми известными шаблонами (например, слово, произнесенное несколькими людьми).

Второй подход - производится более глубокий анализ характеристик образа. В случае оптического распознавания это может быть определение различных геометрических характеристик. Звуковой образец в этом случае подвергается частотному, амплитудному анализу и т. д.

Следующий метод - использование искусственных нейронных сетей (ИНС). Этот метод требует либо большого количества примеров задачи распознавания при обучении, либо специальной структуры нейронной сети, учитывающей специфику данной задачи. Тем не менее, его отличает более высокая эффективность и производительность.

Выделяют следующие типы задач распознавания:

- Задача распознавания - отнесение предъявленного объекта по его описанию к одному из заданных классов (обучение с учителем);
- Задача автоматической классификации - разбиение множества объектов, ситуаций, явлений по их описаниям на систему непересекающихся классов (таксономия,

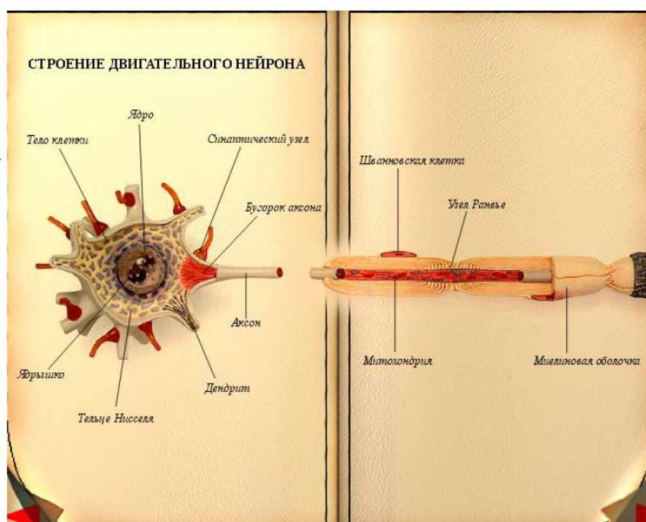


Рис. 1.2 Строение двигательного нейрона.

- кластерный анализ, самообучение);
- Задача выбора информативного набора признаков при распознавании;
- Задача приведения исходных данных к виду, удобному для распознавания;
- Динамическое распознавание и динамическая классификация - задачи 1 и 2 для динамических объектов;
- Задача прогнозирования - суть предыдущий тип, в котором решение должно относиться к некоторому моменту в будущем.

**Метод Потенциалов.**

В алгоритме, основанном на методе потенциалов, с каждым возбужденным элементом поля рецепторов можно связать некоторую функцию, равную единице на этом элементе и убывающую по всем направлениям от него, т.е. функцию  $\phi$ , аналогичную электрическому потенциалу с той лишь разницей, что в данном случае  $R$  есть расстояние между двумя соседними элементами поля рецепторов.

$$\phi(R) = \frac{1}{(1 + \alpha R^2)}$$

Для подсчета пользуются следующим простым правилом: каждый возбужденный элемент поля рецепторов имеет “собственный” потенциал, равный единице, и который в свою очередь увеличивает на  $\frac{1}{2}$  потенциалы всех (в том числе и возбужденных) соседних с ним элементов по горизонтали, вертикали и диагоналям. Однако этот метод кодирования может быть улучшен. Если связать с каждым возбужденным элементом поля рецепторов некоторую функцию, равную единице на этом элементе и убывающую по всем направлениям от него, т.е. функцию, аналогичную потенциалу  $\phi$ , с той лишь разницей, что в данном случае  $R$  есть расстояние между двумя соседними элементами поля рецепторов (рис. 1.4). Эта функция, может быть,

аппроксимирована ступенчатой функцией, постоянно в пределах одного рецептора и скачкообразно изменяющейся на границах рецепторов.

Простейший алгоритм узнавания, построенный на методе потенциалов, можно осуществить в два этапа:

1. Обучение (в процессе обучения запоминаются коды всех появившихся точек и указания, к какому из образов относится каждая точка).

2. Узнавание (в процессе узнавания производится идентификация и выдается информация, к какому образу принадлежит закодированная матрица).

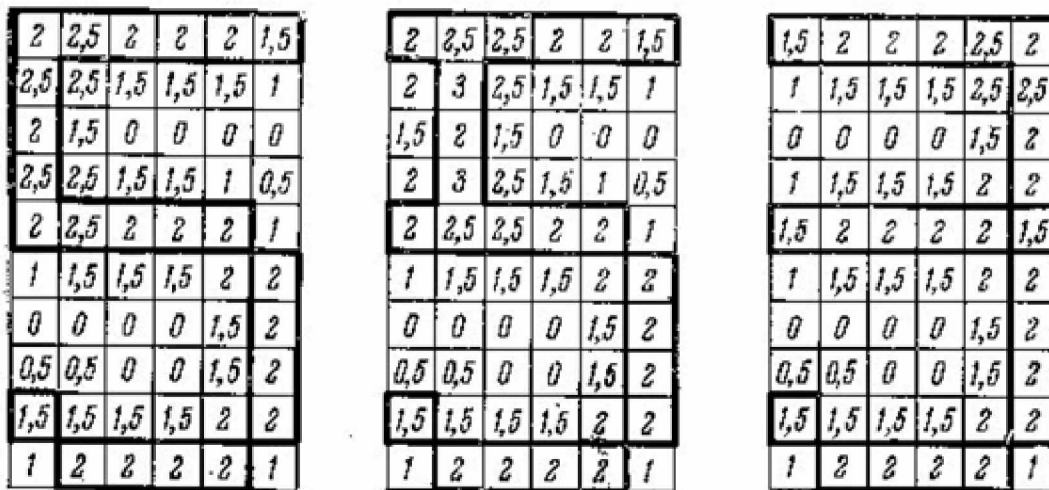


Рис 1.4 Метод потенциалов

**Вывод:**

На основе проведенных исследований предложен метод распознавания образов с помощью неординарного алгоритма и программной реализации, осуществляющей функционирование новой разделенной структуры искусственной нейронной сети (ИНС), использующей нейро-матричную реализацию (конгруэнтных, диверсивных, пассивных и нейтральных массивов растровых точек), с

применением вероятностно-статистического анализа для классификации обрабатываемых изображений.

**Литература**

1. Батырканов Ж.И., Системы искусственного интеллекта. –Б.: ТЕХНИК КГТУ им. И.Раззакова, 2013.