

пасности ИБП (в английской транскрипции UPS) можно считать «усовершенствованным аналогом» разделительного трансформатора.

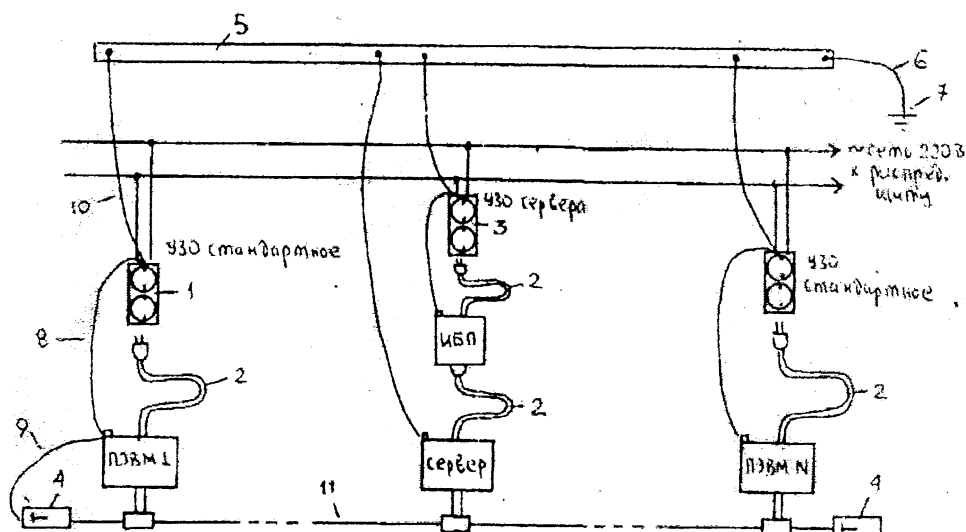


Рис. 5. Электромонтажная схема локальной сети: 1 и 3 – колодки питания; 2 – компьютерный шнур; 4 – Т-коннекторы; 5 – магистраль заземления; 6 – заземляющий проводник; 7 – заземлитель; 8 и 10 – проводники; 9 – заземляющая цепочка; 11 – коаксиальный кабель

Литература

1. Правила устройства электроустановок / ПУЭ Минэнерго СССР. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
2. Манойлов В.Е. Основы электробезопасности. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергия, 1976.
3. Тульчин И.К., Нудлер Г.И. Электрические сети и электрооборудование жилых и общественных зданий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
4. Аракелян М.К., Вайнштейн Л.И. Электробезопасность в жилых зданиях. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
5. Радиоаматор. – 1998. – № 9.

УДК 621.3

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Бутолин Е.В., Жгун П.Н., Бычков П.К.
 Научный руководитель – ЖУКОВСКАЯ Т.Е.

Современный человек живет в мире огромного количества информации, и только те кто сможет быстрее обрабатывать эту информацию будет впереди. Поэтому человек создает устройства помогающие ему преобразовывать информацию. Таким устройством и является нейронная сеть. Человек создал это устройство наподобие самого важного человеческого органа – мозга. Поэтому для начала рассмотрим как работает наш мозг.

Нейроны в мозге человека. Нейрон (нервная клетка) является особой биологической клеткой, которая обрабатывает информацию (рисунок 1).

Нейрон включает в себя:

– тело;

– отростки нервных волокон:

дендриты – отростки, по которым принимаются импульсы;

аксон – отросток, по которому нейрон может передавать импульс.

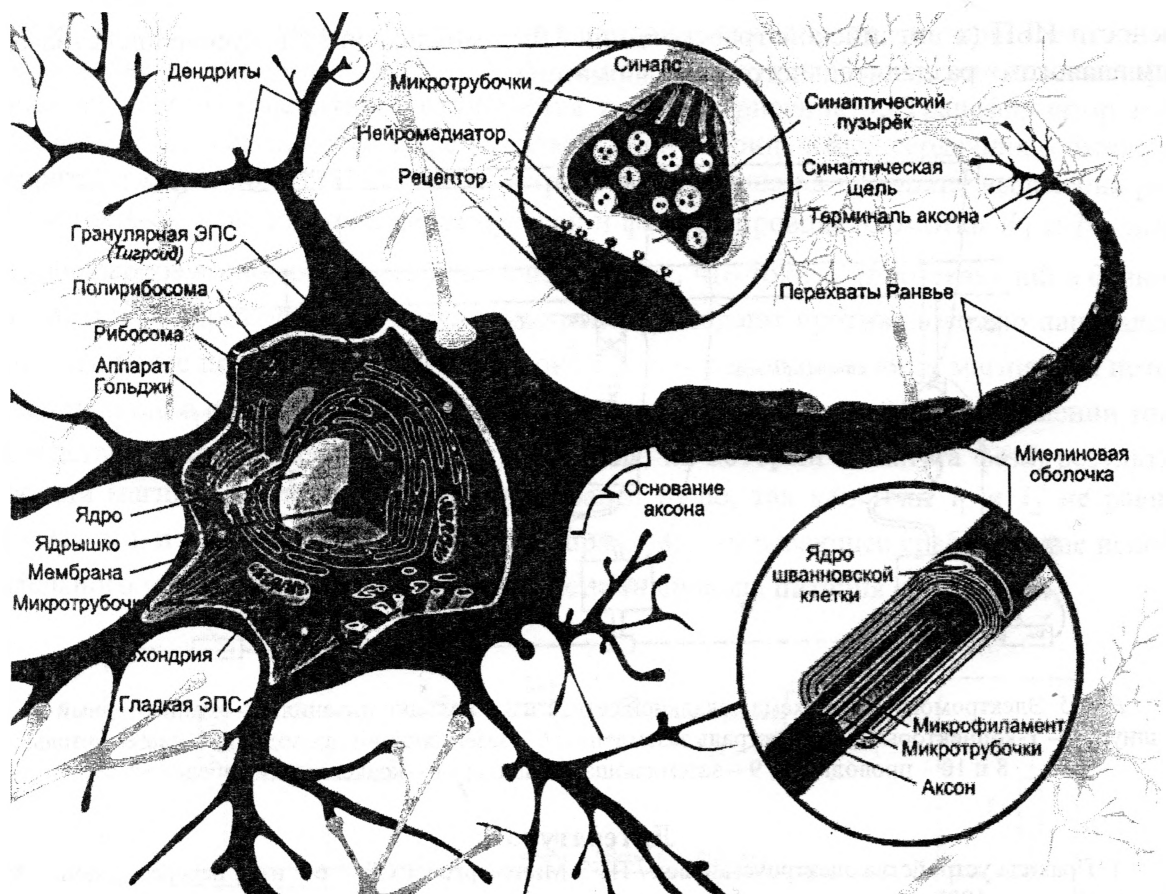


Рис. 1. Биологический нейрон

Синапс – специальное образование на окончаниях волокон, которое влияет на величину импульса.

А теперь перейдем к рассмотрению, нейрона созданного человеком – искусственному нейрону.

Искусственный нейрон. Искусственный нейрон состоит (рисунок 2):

- 1, 4 – *умножители (синапсы)* – осуществляют связь между нейронами;
- 2 – *сумматор* – выполняет сложение сигналов;
- 3 – *нелинейный преобразователь* – реализует нелинейную функцию одного аргумента – выхода сумматора.

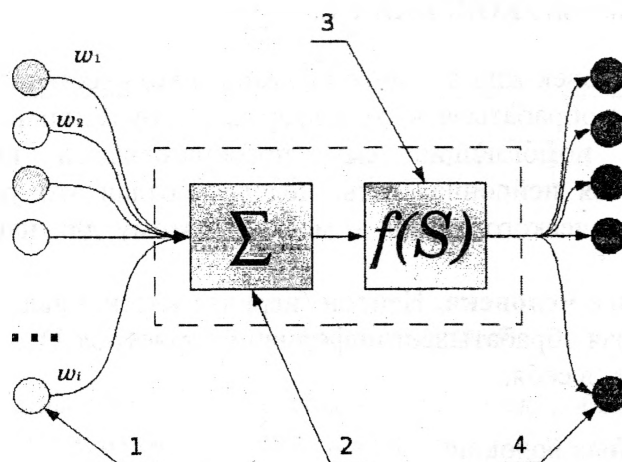


Рис. 2. Искусственный нейрон

Нейронная сеть. *Нейронная сеть* представляет собой совокупность нейроподобных элементов, определенным образом соединенных друг с другом и с внешней средой с помощью связей, определяемых весовыми коэффициентами.

Типы нейронов в сети:

- *входные нейроны* – нейроны, на которые подается вектор, кодирующий входное воздействие или образ внешней среды;
- *промежуточные нейроны* – составляющие основу нейронных сетей;
- *выходные нейроны* – нейроны, выходные значения которых представляют выходы нейронной сети.

Классификация нейронных сетей с точки зрения топологии:

- *полносвязные нейронные сети* – каждый нейрон передает свой выходной сигнал остальным нейронам, в том числе и самому себе;
- *многослойные (слоистые) нейронные сети* – нейроны объединяются в слои;
- *слабосвязные* – нейроны располагаются в узлах прямоугольной или гексагональной решетки.

Построение нейронной сети. Нейронная сеть строится в два этапа:

Выбор типа (архитектуры) сети.

Для этого необходимо определить следующее:

- какие нейроны использовать (число входов, функции активации);
- каким образом следует соединить нейроны между собой;
- что взять в качестве входов и выходов сети.

Нет необходимости придумывать нейронную сеть «с нуля», так как существуют несколько десятков различных нейросетевых архитектур, причем эффективность многих из них доказана математически. Наиболее популярные и изученные из них – это многослойный персептрон, нейронная сеть с общей регрессией сети Кохонена.

Подбор весов (обучение) сети.

На втором этапе производится обучение выбранной сети посредством настройки ее весов. Количество весов может быть велико, поэтому обучение представляет собой сложный и длительный процесс. Для многих архитектур разработаны специальные алгоритмы обучения, наиболее популярной из которых алгоритм обратного распространения ошибки.

Процесс обучения нейронной сети (рисунок 3). Как же обучают нейронную сеть? Рассмотрим это на примере обучения её к распознаванию алфавита. Обучить нейронную сеть это значит сообщить ей то, чего от нее добиваются. Этот процесс похож на обучение ребенка алфавиту. Показав ребенку, изображение буквы и получив неверный ответ, ему сообщается тот ответ, который хотят получить. Ребенок запоминает этот пример вместе с верным ответом и в его памяти происходят некоторые изменения в нужном направлении.

Процесс обучения заключается в последовательном предъявлении букв. При предъявлении изображения каждой буквы на входе сеть выдает некоторый ответ, не обязательно верный. Известен и верный (желаемый) ответ. В данном случае желательно, чтобы на выходе соответствующего нейрона уровень сигнала был максимален. Обычно в качестве желаемого в задаче классификации берут набор, где «1» стоит на выходе этого нейрона, а «0» – на выходах всех остальных нейронов. Одну и ту же букву (а также различные изображения одной и той же буквы) можно предъявлять сети много раз.

После многократного предъявления примеров веса сети стабилизируются, причем сеть дает правильные ответы на все (или почти все) примеры из базы данных. В таком случае говорят, что сеть обучена. В программных реализациях можно видеть, что в процессе обучения величина ошибки (сумма квадратов ошибок по всем выходам) по-

степенно уменьшается. Когда величина ошибки достигает нуля или приемлемо малого уровня, обучение останавливают, и сеть готова к распознаванию.

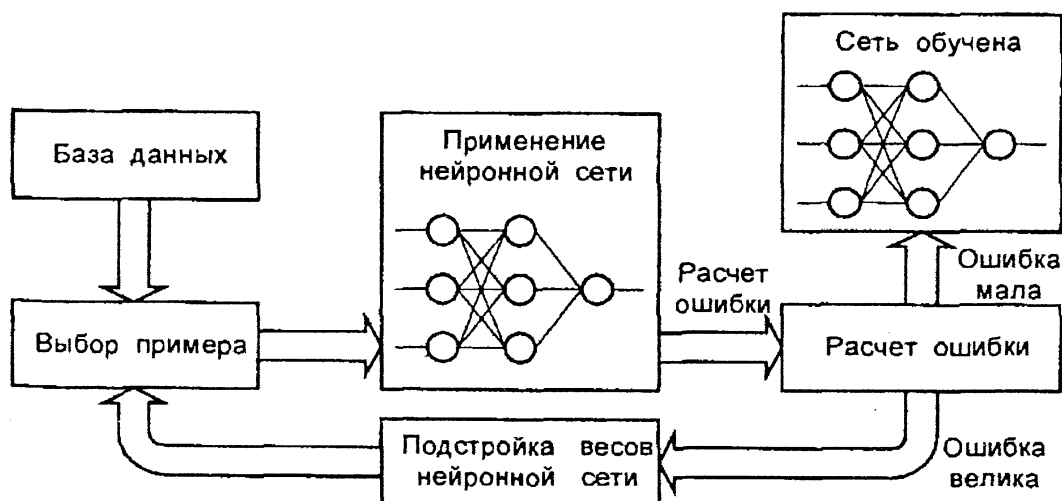


Рис. 3. Процесс обучения нейронной сети

Модель ассоциативной памяти с обратной связью (рисунок 4). Ассоциативный способ доступа к информации обеспечивает:

- практически одновременный доступ ко всей хранящейся в памяти информации;
- относительную независимость времени поиска информации от емкости памяти;
- внесение элементов обработки информации непосредственно в процесс самого доступа;
- обработку информации непосредственно в среде ее хранения.



Рис. 4. Модель ассоциативной памяти с обратной связью

Задачи, решаемые с помощью ассоциативной памяти. Ассоциативная память может быть определена как система для записи, хранения поиска, обработки и считывания информации в которой данные (знания) об объекте могут быть инициализированы по заданному фрагменту этих данных (знаний), используемому в качестве поискового.

Исходя из этого определения, можно сформулировать решаемые ассоциативной памятью задачи:

- соотнесение поисковой информации с хранимой и дополнение ее (инициализация) до точного описания объекта, т. е. всей информации, которая доступна ассоциативной памяти;
- фильтрация (коррекция) поисковой информации относительно всего объема хранимой в ассоциативной памяти информации;

– выделение недостоверной и на основании оставшейся решение первой задачи.

Литература

1. Круглов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Издательство «Горячая линия – Телеком», 2002. – 382 с.
2. Терехов В.А., Ефимов Д.В., Тюкин И.Ю. Нейросетевые системы управления. – М.: Высшая школа, 2002. – 184 с.
3. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника. Теория и практика. – М.: Мир, 1992. – 240 с.

УДК 621.004.31

МОДУЛИ СОВРЕМЕННЫХ ТРАНЗИСТОРНО-ДИОДНЫХ СБОРОК

Липницкий А.С.

Научный руководитель – МИХАЛЬЦЕВИЧ Г.А.

Самым перспективным направлением создания современных силовых транзисторов являются комбинированные биполярно-полевые структуры, сочетающие принцип полевого управления и биполярный механизм переноса тока (рисунок 1). Наиболее распространен вариант конструкции, называемый биполярным транзистором с изолированным затвором, или **IGBT**. Базовая ячейка подобной конструкции представляет собой схему составного биполярного транзистора (БТ) и полевого транзистора (МОПТ). Монолитное исполнение **IGBT** произвело настоящую революцию в преобразовательной технике, значительно приблизив свойства силового транзистора к требованиям идеального ключевого элемента.

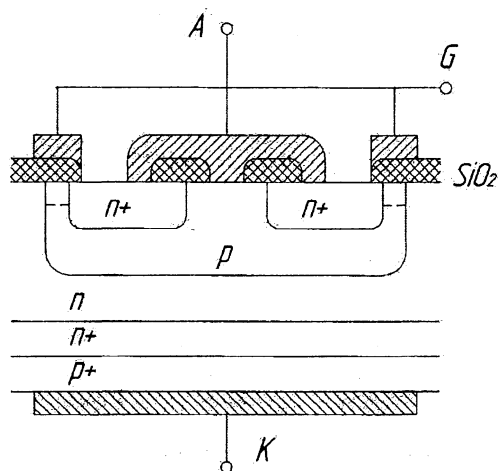


Рис. 1. Комбинированная биполярно-полевая структура

Однако актуальными задачами все еще остаются снижение остаточного падения напряжения на **IGBT** в проводящем состоянии и улучшение стойкости прибора к токовым и температурным перегрузкам. Биполярный *p-n-p*-транзистор, входящий в состав ячейки **IGBT**, невозможно перевести в режим насыщения: он принципиально остается в активном режиме. Это приводит к тому, что падение напряжения на открытом **IGBT** транзисторе составляет единицы вольт, уступая в несколько раз силовым биполярным транзисторам (БТ) и тиристорам. Кроме того, коллектор биполярного транзистора, входящий в базовую ячейку **IGBT**, и область истока полевого транзистора МОПТ необходимо шунтировать общей металлизацией для подавления активной работы паразитной