

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Все уже придумано до нас.
(Почти как в «Операции Ы...»)

ВВЕДЕНИЕ

Данная статья является продолжением и развитием идей, изложенных в [1].

Для более удобного восприятия излагаемого в некоторых местах будут приводиться материалы из [1] без указания на то, что это цитаты, т.к. [1] – моя же статья.

1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Для меня принципы построения современных вычислительных систем, кроме искусственных нейронных сетей (ИНС), сводятся к двум постулатам:

- аппаратное разделение вычислительного устройства на управляемую (операционную) и управляющую части;

- последовательное во времени выполнение мелких операций, приводящее к решению задачи в соответствии с программой, реализующей исходный требуемый алгоритм.

Поэтому здесь и далее под классической реализацией будут пониматься архитектуры типа фон Неймана, гарвардская, системы на сигнальных процессорах, различные многопроцессорные системы и другие подобные, подпадающие под эти постулаты.

Под классической ИНС будет пониматься сеть, построенная на базе нейронов, обеспечивающих вычисление взвешенной суммы входов и функции активации.

На рис. 1 показана упрощенная модель структуры современной классической вычислительной системы, которая, очевидно, не нуждается в дополнительных комментариях.

На рис. 2 показана упрощенная модель структуры биологической нейронной сети. Тут надо отметить, что модель структуры ИНС абсолютно такая же. Необходимо просто заменить термины нейробиологии на технические. Соответственно, «афферентные» – на «входные», «вставочные» - на «промежуточные», «эфферентные» - на «выходные», «дендриты» - на «входы», «аксоны» - на «выходы».

По исследованиям некоторых нейробиологов существует замыкание группы рецепторов на один периферический нейрон, другими словами, совокупность информации, получаемой от входных нейронов, преобразуется в один сигнал аксона периферического нейрона. Такая структура по форме очень напоминает некую пирамиду.

На рис. 3 показана упрощенная модель такой структуры биологической нейронной сети. Она будет использоваться в дальнейших рассуждениях.

Внутренняя структура биологического нейрона не является предметом рассмотрения в данной статье.

Следует отметить, что графическое изображение моделей структур на рис. 1, 2 и 3 намеренно сделано в некотором смысле подобным друг другу для большей наглядности и облегчению понимания дальнейшего изложения.

Еще одно замечание.

В некотором смысле любую вычислительную или в рассматриваемом контексте биологическую систему можно рассматривать как систему обработки сигналов.

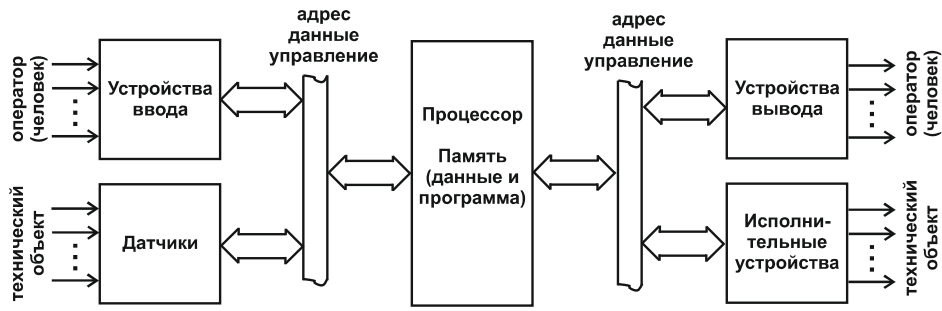


Рис. 1 Упрощенная модель структуры современной классической вычислительной системы.

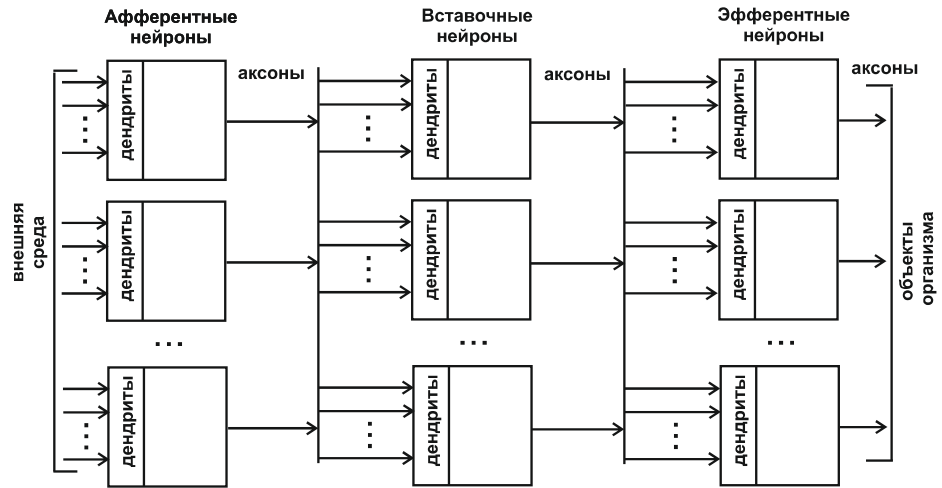


Рис. 2 Упрощенная модель структуры биологической и искусственной нейронной сети.

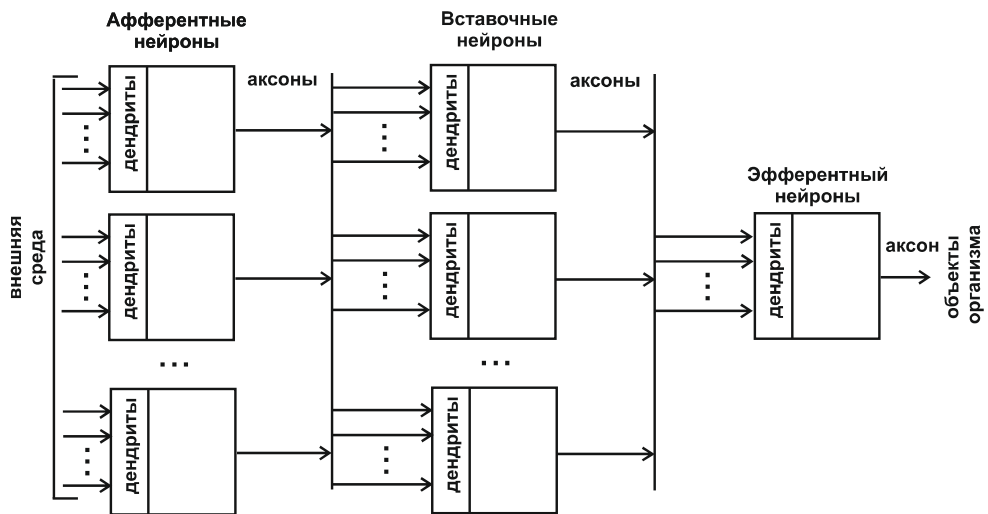


Рис. 3 Упрощенная модель структуры биологической нейронной сети с замыканием на один нейрон

2 ИСХОДНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ

На рис. 4 представлены структуры, сравнительный анализ которых будет проведен после изложения предлагаемой (рис. 4г) структуры (модели) и принципов ее функционирования.

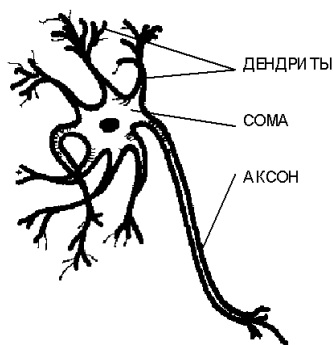


Рис. 4а

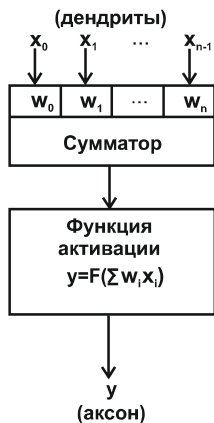


Рис. 4б



Рис. 4в

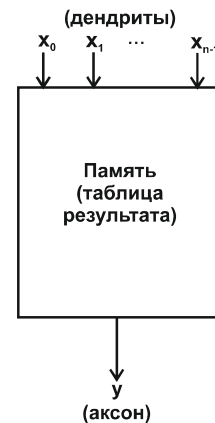


Рис. 4г

Рис. 4а - упрощенная схема биологического нейрона, где дендриты – это входы, а аксон – выход нейрона (напомню – это 1 бит).

Рис. 4б - схема искусственного (технического) нейрона, который в настоящее время является составной частью («кирпичиком») современных классических ИНС.

Рис. 4в - фрагмент программы современных вычислительных систем, построенных на классических принципах, который является основным «кирпичиком» любой программы.

Рис. 4г - предлагаемый вариант реализации фрагмента, показанного на рис. 4в, структуре и функционированию которого посвящено дальнейшее изложение. Далее такую модель назовем нейроном табличным (НТ).

Приведенные на рис. 4а-г структуры намеренно изображены единообразно для облегчения понимания дальнейших рассуждений.

Для начала некое замечание эмоционального плана:

- Поразительно, как же показанные модели между собой похожи с точки зрения формы! Не правда ли?

Теперь от формы - к содержанию.

Продолжение следует.

[1] С.В. Толочанов, Организация вычислений не по фон-Нейману // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.19618, 02.10.2014