

Применение средств коммуникации и программных средств для обеспечения интерактивного программно-методического сопровождения учебного процесса уже является не новинкой, а необходимым атрибутом учебного процесса.

Для организации доступа к методическим материалам, находящимся в сети, возможности разместить выполненные работы, в соответствии с данными методическими материалами, организации разграниченного доступа к ресурсам необходим файловый сервер. Поскольку учебное заведение не всегда предусматривает значительные расходы на закупку программного обеспечения, допустимой реализацией может быть применение бесплатного (распространяемого по лицензии *GNU License 1.2* [1]) сервера *HFS* [2] (*Http File Server*) – файлового Web-сервера, не требующего инсталляции, готового к работе с минимумом настроек, позволяющего осуществлять наиболее часто требуемые операции по обмену файлами.

Такое техническое решение возможно на уровне университета, кафедры, даже одного компьютерного класса в зависимости от требований к информационной системе.

ЛИТЕРАТУРА

1. URL: <http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>.
2. URL: www.rejeto.com.

Поступила в редакцию 12 ноября 2009 г.

Kozadaev A.S., Andreev A.A. Informational system for interactive programme-methodical support of educational process.

Possibility of application of the free (distributed under license GNU License 1.2) file Web-server HFS (Http File Server) for maintenance of interactive programme-methodical support of educational process is discussed.

Key words: educational process; interactive programme-methodical support; server.

УДК 519.95

ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО НЕЙРОНА И ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

© А.С. Козадаев

Ключевые слова: искусственный нейрон; искусственная нейронная сеть.

Рассматривается возможность технической реализации искусственного нейрона и искусственной нейронной сети, предложена аппаратная реализация ИНС, с однозначно задаваемой структурой (в зависимости от количества входов) и нейроном, максимально соответствующим биологическому прототипу.

При моделировании нейронных сетей [1–4] большой упор делается на их программные реализации и зачастую игнорируются аппаратные и гибридные варианты реализаций искусственных нейронных сетей (ИНС). Однако следует заметить, что аппаратный подход, хотя и уступает программному в гибкости настроек, трудоемкости, а соответственно и стоимости, в удобстве эксплуатации все же значительно выигрывает в скорости [5]. Для аппаратной реализации ИНС в целом, в первую очередь необходимо разработать модель нейрона в частности. К тому же такая реализация позволит создать искусственный нейрон, максимально правдоподобно описывающий реальные процессы, происходящие в центральной нервной системе. Для создания такого нейрона важно учесть способность одного и того же нейромедиатора вызывать разнонаправленные изменения проницаемости постсинаптической мембраны (одни и те же медиаторы способны возбуждать или тормозить одни и те же нервные клетки) [6].

Следует заметить, что для такой схемы не важно, каким будет воздействие нейромедиатора – возбуждающим или тормозящим.

Поскольку возбуждающий (следовательно, и тормозящий) постсинаптический потенциал можно вы-

явить эмпирически, а синаптический вход задать эквивалентной электрической схемой (см. рис. 1 [6]), ИНС в целом будет состоять из нейронов, задающих проницаемость мембраны и связей ИНС – возбуждающих или тормозящих синапсов.

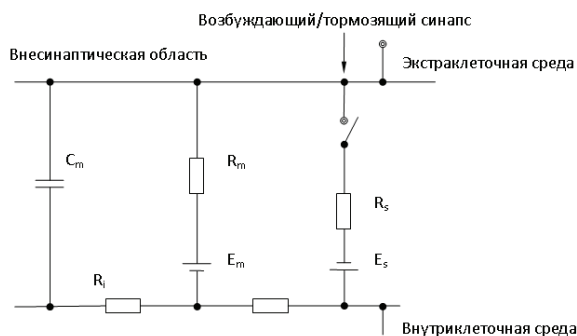


Рис. 1. Эквивалентная схема синаптического входа. C_m – емкость мембраны; R_m , R_i – сопротивление мембраны; E_m – электродвижущая сила мембраны; E_s – электродвижущая сила синаптического контакта; R_s – сопротивление синаптического контакта

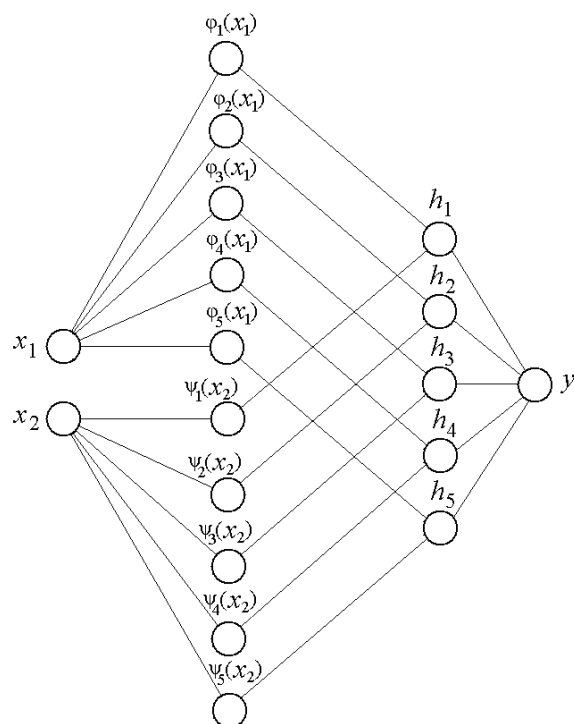


Рис. 2. Представление функции двух переменных в виде ИНС-модели

Хотя для построения модели нейрона использовались исключительно медицинские знания, дальнейшая разработка (ИНС в целом) невозможна в том же направлении. На данном этапе технического развития невозможно построить модель, даже приближенно соответствующую количеству нейронов в центральной нервной системе, поэтому предлагаю для построения ИНС воспользоваться теоремой А.Н. Колмогорова о представимости функций нескольких переменных с помощью суперпозиций и сумм функций одного переменного (1) [7].

УДК 519.95

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ МАЛООТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

© Ю.В. Плотникова

Ключевые слова: математические модели; моделирование; численные методы; методы оптимизации.

Рассмотрено применение методов математического моделирования в малоотходной технологии производства этанола и ее оптимизации на основе актуальной экономической информации.

Разработка малоотходной технологии является актуальной задачей многих отраслей промышленности. Одним из таких технологических процессов, где было бы желательно использовать малоотходные техноло-

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{q=1}^{2n+1} h_q \left[\sum_{p=1}^n \varphi_q^p(x_p) \right], \quad (1)$$

Соответствующая структура сети (при $n = 2$) представлена на рис. 2.

Функции для такой модели можно задавать различным постсинаптическим потенциалом.

Таким образом, в работе предложена аппаратная реализация ИНС с однозначно задаваемой структурой (в зависимости от количества входов) и нейроном максимально соответствующим биологическому прототипу.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Каллан Р.* Основные концепции нейронных сетей: пер. с англ. М.: Издат. дом «Вильямс», 2001.
2. *Основные концепции нейронных сетей:* пер. с англ. М.: Издат. дом «Вильямс», 2001.
3. *Осовский С.* Нейронные сети для обработки информации / пер. с польск. И.Д. Рудинского. М.: Финансы и статистика, 2004. 344 с.
4. *Уоссермен Ф.* Нейрокомпьютерная техника: теория и практика / пер. на рус. яз. Ю.А. Зуева, В.А. Точенова. М., 1992.
5. *Козадаев А.С.* Принципы реализации искусственной нейронной сети // Вестн. Тамб. ун-та. Сер. Естеств. и техн. науки. Тамбов, 2007. Т. 12. Вып. 1. С. 108-110.
6. *Физиология человека* / под ред. Г.И. Косицкого. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1985. 544 с.
7. *Арнольд В.И.* О представлении функций нескольких переменных в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных // Мат. просвещение. 1958. Вып. 3. С. 41-61.

Поступила в редакцию 12 ноября 2009 г.

Kozadaev A.S. Technical realization of artificial neuron and an artificial neural network.

Possibility of technical realization of artificial neuron is considered and an artificial neural network, hardware realization of ANN with unequivocally set structure (depending on quantity of inputs) and neuron as much as possible corresponding to a biological prototype is offered.

Key words: artificial neuron; artificial neural network.

гии, является производство этанола. Эта технология была предложена ранее инженерами В.Я. Руди, Г.В. Пенским, А.А. Арзамасцевым, которая работала на производстве ООО «Биохим» г. Рассказово. Общая