Д. К. РОСТОМЯН

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕЙРОНОВ В НЕЙРОННЫХ ГРУППАХ НА ЭЦВМ

Исследования последних лет в области изучения структурно-функциональной организации нервной системы привели исследователей к мысли, что основной функциональной единицей нервной системы является не отдельная клетка, а некоторая группа определенным образом соединенных нейронов.

Проверка этой гипотезы экспериментальным путем практически невозможна из-за трудности регистрации более двух-трех близлежащих клеток с дальнейшей их морфологической идентификацией.

Исходя из этого, в настоящей работе на базе разработанной ранее модели нейрона предложена модель нейронной сети, позволяющая изучать нейронную организацию различных отделов мозга путем воспроизведения в машинных экспериментах известных из нейрофизиологической литературы режимов работы нервных клеток соответствующих областей мозга, с учетом их динамических особенностей и взаимодействия друг с другом.

Расчетный алгоритм, разработанный согласно приведенным в работе выражениям, основан на следующих предположениях: каждый нейрон исследуемой группы может иметь с внешней по отношению к группе сети нейронов, с самим собой (обратная коллатераль) и с другими нейронами группы не более чем один канал связи; два нейрона считаются овязанными, если между ними имеется канал связи, соединяющий выход одной клетки с входом другой; при $t=0$ потенциалы всех клеток равны нулю. Алгоритм написан на языке программирования АП ЭВМ семейства «НАИРИ».

В качестве исходной информации в ЭЦВМ вводятся: количество нейронов исследуемой группы, оператор сопряжения, задающий связи между нейронами, параметры всех каналов связи, параметры порогов всех нейронов, общее время моделирования, значение шага дискретизации.

Процесс вычисления начинается с момента времени $t=0$ и основан на последовательном рассмотрении работы всех нейронов исследуемой группы в равноотстоящие моменты времени $0, t_1, t_2, \dots, t_n \dots T$ ($t_n = t_{n-1} + \Delta t$), где T —общее время моделирования, а Δt —шаг дискретизации.

Процедура расчета состояния любого нейрона в произвольный момент времени t_n включает в себе следующие этапы: поиск нейронов,

с которыми этот нейрон имеет канал связи; расчет значения потенциала мембраны этого нейрона, с учетом предыстории приходящих воздействий; расчет значения порога этого нейрона в момент времени t_r ; сравнение значений потенциала мембраны с порогом; расчет моментов появления импульса, генерируемого этим нейроном на входах нейронов, с которыми этот нейрон имеет канал связи; выдача на печать значений потенциала мембраны, порога и рассматриваемого момента времени. Далее формируется номер следующего нейрона, для которого процедура расчета полностью повторяется. Процесс вычислений заканчивается после выполнения условия $t > T$.

Приведенные в данном сообщении соотношения и разработанный на их основе алгоритм расчета сети использованы для исследования структурно-функциональной организации конкретных отделов мозга.

Страниц 8. Библиографий 6. Иллюстраций 2.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели АН АрмССР
Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ.

Поступило 27.VI 1977 г.