

Управление распределенными коммуникационными системами пространственно-временного дублирования информации с применением нейронных сетей парных осцилляторов

Ю. Н. Лавренко^{1*}

¹ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калужский филиал, г. Калуга, Россия

* georglawr@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрена процедура синтеза нейронной сети, основу которой составляет комплексная структура из парных нейронов-осцилляторов, функционирующих в определенной топологической карте. Применение нейронов-осцилляторов с изменяемым порогом активационной функции делает возможным создание реконфигурируемых контуров нейронной памяти, выступающей в роли запоминающей структуры, способной по отдельным сигналам внешней среды воссоздавать решение задачи. Предложено применение зеркальных дифференциальных нейронов, которые реализуют данный принцип работы памяти. Такой способ организации нейронной сети делает возможным реализовать подход к нейросетевому обучению, предполагающему выполнение реконфигурации всех переменных параметров нейронов. Настройка отдельных кластерных групп и их дальнейшее взаимодействие приводит к формированию набора образцов, которые соответствуют обучающей выборке. Рассматривается применение межнейронных коммутаторов, основанных на использовании акустического метаматериала, свойства которого можно изменять путем использования электрокапиллярных явлений. Коммутаторы способны одновременно аккумулировать множество нейронных сигналов с последующей обработкой через промежуточное преобразование в акустические волны, распространяющиеся по поверхности и через объем метаматериала. Настройка параметров переключаемых элементов с применением метода оптической диффузионной томографии делает возможным создание искусственных нейристорных линий и организацию обработки сигналов в межнейронном пространстве. Рассматривается процедура настройки и адаптации нейросетевой архитектуры для решения задачи повышения достоверности передаваемой информации с использованием технологии множественной передачи дубликатов сообщений. Управление способом доступа к среде передачи данных, а также определение оптимального числа используемых частотных каналов осуществляется с помощью разработанной нейронной сети парных осцилляторов на основе анализа помехово-сигнальной обстановки. Обосновывается эффективность предлагаемого нейросетевого управления и оценивается эффективность решения поставленной задачи.

Ключевые слова: адаптивные коммуникационные системы, нейронные сети, зеркальные дифференциальные нейроны, реконфигурируемые пространственные коммутаторы, акустические метаматериалы, системы связи с дублированием информационных сообщений

Для цитирования: Лавренко Ю. Н. Управление распределенными коммуникационными системами пространственно-временного дублирования информации с применением нейронных сетей парных осцилляторов // Прикладная информатика. 2020. Т. 15. № 4. С. 87–104. DOI: 10.37791/2687-0649-2020-15-4-87-104