(cc) BY

Авторы:

Парыгин Николай Сергеевич

магистрант

Смирнов Юрий Сергеевич

магистрант

Баташова Елена Романовна

магистрант

ФГБОУ ВПО «Череповецкий государственный университет»

г. Череповец, Вологодская область

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ

Аннотация*: в статье приведен анализ перспектив и особенностей применения нейронных сетей и нейроконтроллеров в системах управления промышленными агрегатами. Авторами представлен процесс построения нейросетевой модели объекта, а также рассмотрено управление с прогнозирующими моделями.*

Ключевые слова*: нейронная сеть, нейроконтроллер, система управления.*

Одной из самых сложных областей современной науки является исследование человеческого мозга как многоклеточной системы. Возникновение ментальных состояний (например, распознавание изображений, ощущения, мысли) объясняется эволюцией макроскопических параметров вследствие нелинейных микроскопических взаимодействий нейронов. Если мозг рассматривать, как сложную систему нейронов, то его динамику, по предположению, можно описать с помощью нелинейной математики нейронных сетей. Например, распознавание изображений может быть представлено фазовым переходом аналогично тому, как это делается в физике, химии, биологии. Создаются междисциплинарные программы исследований, имеющие целью объяснить синергетику нейронной сети, как естественное следствие физической, химической и нейробиологической эволюции, в основе которой лежат некие общие принципы [3].

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Нейронные сети находят применение в промышленных агрегатах при наличии возмущающих воздействий на объект управления, когда традиционные решения в системах управления недостаточно эффективны. Управление электроприводными комплексами, с использованием нейронных сетей, целесообразно при изменении в широком диапазоне параметров механической части и режимов работы электропривода, когда быстродействие или точность традиционных систем управления с линейными регуляторами недостаточны [1].

Нейронная сеть способна выполнять различные функции: управление динамическими объектами, диагностику оборудования, прогнозирование производственных ситуаций, мониторинг технологических процессов. При использовании нейронных сетей возможно осуществлять параллельную обработку информации всеми звеньями, что значительно ускоряет процесс обработки информации. Для нейронных сетей характерна способность к обучению и обобщению накопленных знаний. Обученная на ограниченном множестве данных сеть в дальнейшем способна обобщать полученную информацию и обрабатывать данные, не использовавшиеся при ее обучении [2].

Многослойная нейронная сеть выполняет в динамической системе управления функцию адаптивного регулятора объекта. В этом случае нейросеть в процессе обучения одновременно формирует оптимальное в смысле минимальности требуемой целевой функции управляющее воздействие на входе исполнительного устройства системы. Цель обучения сети и цель управления объектом совпадают, и это означает, задание общей целевой функции. Возможен вариант, когда работа сети состоит из двух этапов: этапа обучения сети оптимальному закону управления, заранее вычисленному на основе какой-либо теории в соответствии с заданным функционалом обучения; и этапа воспроизведения оптимальной управляющей функции на выходе сети или на входе исполнительного устройства. Здесь целевые функционалы обучения сети и управления объектом могут отличаться друг от друга. Последний вариант применения многослойной нейронной сети для управления нашел по ряду причин преимущественное распространение.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Многослойные нейронные сети находят применение и как идентификаторы состояния нелинейных динамических объектов, успешно конкурируя с традиционными линейными и нелинейными идентификаторами. Следует отметить также применение многослойной нейронной сети в качестве оптимизаторов для настройки традиционных адаптивных регуляторов.

Сеть полностью определена, если задана ее архитектура, т. е. способ соединения базовых элементов, и принят алгоритм ее обучения в соответствии с методом обучения [4].

Нейронные сети позволяют создать модель объекта, точно передающую его динамику, при этом, не требуя дополнительных знаний о структуре и параметрах объекта. Необходимыми данными являются только значения входных и выходных сигналов, таким образом, объект представляется в виде черного ящика.

Список литературы

1. Мещерякова О.В. Задача одношагового управления [Текст] // Информационные технологии и системы (ИТиС’08): Сборник трудов конференции. – М., 2008. – С. 434–435.

2. Мещерякова О.В. Применение многозначных нейронных сетей [Текст] // Управление большими системами: Материалы IX Всерос. школы-конференции молодых ученых. – Т. 2. – Тамбов; Липецк, 2012. – С. 58–59.

3. Терехов В.М. Современные способы управления и их применение в электроприводе [Текст] // Электротехника. – 2000. – №2. – С. 25–28.

4. Коровкин Н.В. Использование генетического алгоритма для решения электротехнических задач [Текст] / Н.В. Коровкин, А.А. Потиенко // Электричество. – 2002. – №11. – С. 2–15.

5. Улахович В.В. Применение нейросетей к решению задачи идентификации нагрузки в электромеханических системах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://uran.donntu.org/~masters/2004/eltf/ulakhovith/diss/diss.htm (дата обращения: 27.03.2017).

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)