

В. В. Аюев, канд. техн. наук, доцент Калужского филиала МГТУ им. Н. Э. Баумана

Метод динамической реконфигурации и обучения сети на основе радиально-базисных функций

Основным препятствием, возникающим на пути практического внедрения нейросетевых приложений на основе радиально-базисных функций, является требование полноты обрабатываемых выборок данных. По этой причине особый интерес представляют методы, свободные от указанного ограничения.

Введение

Искусственные нейронные сети (ИНС) на основе радиально-базисных функций (РБФ) являются эффективным средством решения широкого спектра задач [1]. Их отличает простота архитектуры и высокая репрезентативная мощность. Качество работы этих сетей во многом зависит от эффективности кластеризации данных, в результате которой определяются центры базисных функций (БФ) и их дисперсии. Ключевой параметр архитектуры сетей РБФ — количество базисных функций, ограничивающее число узлов аппроксимации. Корректный подбор количества базисных функций позволяет достичь оптимального соотношения между обобщающей способностью сети и точностью ее настройки на конкретные обучающие данные.

Первой широко известной моделью сети РБФ с динамической структурой скрытого слоя, позволившей автоматизировать подбор значений параметра K , стала модель Платта [2], усовершенствованная позже в ряде работ, например [3, 4]. Труды отдельных отечественных научных школ, посвященные вопросу автоматизации подбора архитектуры РБФ-сетей, фокусируются как на локальных модификациях алгоритмов обучения [5, 6], так и на применении бионических моделей [7] для оптимизации числа БФ [8, 9]. Последние обладают хорошим

потенциалом, что обуславливает рост интереса к использованию распределенных интеллектуальных систем для оптимизации нейросетевой архитектуры [10, 11]. Альтернативу описанным решениям составляют методы, основанные на специальных подходах к плотностной кластеризации, в результате проведения которой определяется оптимальное число БФ и устанавливаются их ключевые характеристики [12–14].

Общим недостатком большинства предложенных решений является требование полноты обрабатываемых выборок, что делает применение подобных методов для работы в системах с динамически изменяющимися данными, например в системах управления, малоэффективным по сравнению с такими специализированными нейроархитектурами, как сети Джордана, Элмана или рекуррентные многослойные персептроны. В настоящей работе предложен новый механизм формирования и настройки скрытого слоя РБФ, позволяющий снять указанное ограничение и оптимизировать структуру сети в режиме реального времени.

Метод динамической реконфигурации и обучения ИНС РБФ

Функционально ИНС РБФ представляет собой трехслойную нейронную сеть (рис. 1), состоящую из распределительного слоя N передаточных нейронов, скрытого слоя K