

ЭВОЛЮЦИОННЫЙ АЛГОРИТМ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ В СИСТЕМАХ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Сересов Д.И.

Научный руководитель – доцент Суздальцев В.А.

Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева, РФ

В системах медицинской диагностики актуальным является диагностика заболеваний по их характерным признакам. Для диагностики заболеваний используются многослойная нейронная сеть. Нейронная сеть – вычислительная система, которая преобразует информацию по образу процессов, происходящих в головном мозге. Нейронная сеть состоит из слоев, состоящих из нейронов. Связи нейронов между слоями характеризуются весами. На входы нейрона поступают возбуждающие или тормозящие сигналы с предыдущего слоя. Если алгебраическая сумма превышает некоторое пороговое значение, то сигнал передается нейронам следующего слоя. В многослойных нейронных сетях с прямым распространением информации сигнал пересылается в направлении от входного слоя через скрытые слои к выходному слою. На вход первого слоя поступают признаки (симптомы) болезни пациента, а на выходном слое выдаются данные о диагнозах. Значение весов определяется в процессе обучения. Для обучения используют алгоритм обратного распространения ошибок, основанный на адаптивной коррекции всех весов нейронной сети уменьшением значений суммы квадратов разностей эталонных и выходных значений. К недостаткам этого метода относят: медленную сходимость алгоритма; нахождение локальных, а не глобальных минимумов функции ошибок диагностики.

Для преодоления этих недостатков в данной работе используется генетический алгоритм. Генетический алгоритм позволяет найти глобальный минимум функции ошибок диагностики и уменьшить время сходимости алгоритма.

В рассмотренной работе представлен эволюционный подход к обучению нейронной сети. Данный подход включает два этапа. Первый этап – это выбор соответствующей схемы представления весов связи в виде последовательности генов в хромосоме. Второй – моделирование процесса эволюции.

После выбора схемы хромосомного представления генетический алгоритм применяется к популяции особей с реализацией цикла, состоящего из четырех шагов. 1) декодирование каждой особи (хромосомы) текущего поколения для восстановления множества весов и конструирования соответствующей этому множеству нейронной сети с априорно заданной архитектурой и правилом обучения; 2) расчет общей среднеквадратичной погрешности между фактическими и заданными значениями на всех выходах сети при подаче на ее входы обучающих образов. Эта погрешность определяет приспособленность особи; 3) репродукция особей с вероятностью, соответствующей их приспособленности, либо согласно рангу; 4) применение генетических операторов – таких, как скрещивание, мутация, инверсия для получения нового поколения;

Разработанные программные средства предполагается использовать для прогнозирования детского церебрального паралича и выбора методов профилактики и лечения этого заболевания.