

Н.М.ЩЕРБО, А.Е.МИСНИК, С.К.КРУТОЛЕВИЧ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Большинство медицинских данных имеют описательный характер, выражаются с помощью формализмов. Данные, выражаемые с помощью чисел, также в большинстве случаев не могут быть хорошо упорядочены и классифицируемы, так как изменяются в зависимости от клинических традиций различных школ, особенностей регионов и отдельных учреждений.

Исходя из выше изложенного, можно выделить требования к медицинской экспертной системе:

- 1) недопустимо использование алгоритмов принятия решения статичных, единых для всех пользователей системы;
- 2) рекомендация экспертной системы должна быть актуальна по территориальному признаку;
- 3) рекомендация экспертной системы должна быть актуальна по временному признаку, то есть не должна быть устаревшей;
- 4) рекомендация должна быть максимально точной.

В данной ситуации оправдано использование экспертных систем построенных на основе нейронных сетей. Такие системы полностью отвечают приведённым выше требованиям, поскольку решение в них принимается на основе обучения по данным предоставляемым пользователем. Системы, построенные на нейронных сетях, позволяют учесть влияние постоянно поступающих новых данных.

Одной из проблем в урологическом отделении Могилёвской областной больницы является прогнозирование состояния крови по свёртываемости после операций. Данные прогнозы необходимы для назначения точных дозировок препаратов влияющих на свёртываемость крови. При назначении недостаточных доз препаратов есть риск возникновения тромбов, в то время как назначение избыточных доз препаратов не позволяет крови сворачиваться.

Разработана экспертная система, использующая многослойную нейронную сеть. Данная система написана на языке C++ в объектном виде. Таким образом, количество слоёв в сети, нейронов в слоях и параметры нейронов задаются на этапе выполнения программы или загружаются из конфигурационных файлов.

Разработаны функции автоматического обучения нейронной сети, то есть наборы данных для обучения записаны в файлы, которые загружаются в процессе работы процедур автоматического обучения и передаются нейронной сети.

В данный момент продолжается тестирование системы с целью определения оптимального соотношения количества слоёв и нейронов.

Создан универсальный интерфейс, который в процессе выполнения программы генерирует диалоговое окно, позволяющее вводить набор входных переменных любого типа. Он оптимизирует размер диалогового окна в соответствии с разрешающей способностью монитора и организует графические объекты, предназначенные для ввода данных, в соответствии с размерами диалогового окна.

В качестве входных параметров используются возраст пациента и показатели состояния крови до операции:

- 1) фибриноген;
- 2) фибриноген В;
- 3) АВР;
- 4) этаноловый тест;
- 5) фибринолитическая активность;
- 6) ПТК.

Так же учитывается степень травматичности операции: Аденомэктомия (самая травматичная); ТУР С-г prostate (средняя травматичность); ТУР ДГПЖ (наименее травматичная).

На выходе система делает прогноз показателей состояния крови на четвёртый день после операции.

В отделении урологии Могилёвской областной больницы были собраны материалы по проведённым операциям и введены в систему.

Обучение нейронной сети происходило по алгоритму обратного распространения ошибки. В данный момент принимается решение о внедрении и проверке в клинических условиях данной экспертной системы. Однако по предварительным данным прогноз системы является достаточно точным для того, чтобы сделать вывод о необходимости назначения препаратов.

В настоящий момент идёт работа над усовершенствованием системы путём усложнения нейронной сети. Используемый при обучении нейронной сети алгоритм обратного распространения ошибки имеет следующие недостатки:

- 1) необходимость преодоления локальных минимумов целевой функции;
- 2) медленный процесс обучения.

Данных недостатков лишены алгоритмы обучения полиномиальных сетей. В традиционной классической нейронной сети входы нейрона суммируются, в то время как полиномиальная нейронная сеть содержит в связях полиномиальные выражения и использует в некотором смысле аналогичный генетическим алгоритмам механизм принятия решения о том, сколько слоев необходимо построить. Результатом тренировки является возможность представить выход как полиномиальную функцию всех или части входов.

Помимо усложнения структуры нейронной сети проводится работа по сбору и систематизации медицинской информации, с целью увеличения количества факторов подаваемых для обучения нейронной сети и использования в дальнейшем в качестве входной информации для построения прогноза.