

При разработке были использованы следующие технические средства – язык гипертекстовой разметки HTML, каскадные таблицы стилей CSS, серверный язык программирования PHP, СУБД Oracle, библиотека jQuery сценарного языка программирования Javascript, а также подход для работы интерактивных Web-приложений Ajax.

Предлагаемая методика вводит основные понятия и формулы для расчета СВ прочего персонала. Разработанная АИС интегрирована с многокомпонентной информационной средой университета, что обеспечивает актуальность данных, а также позволяет автоматизировать процесс расчета СВ прочего персонала за счет использования оперативной информации из модулей «Табельный учет», «Штатное расписание» и «Учет кадров».

Библиографический список

1. Приказ Минтруда России от 26.04.2013 г. № 167н «Об утверждении рекомендаций по оформлению трудовых отношений с работником государственного (муниципального) учреждения при введении эффективного контракта».

2. Семенов С.П., Татаринцев Я.Б. Исследование эффективности многокомпонентной информационной среды управления образовательным учреждением // Информационные технологии в науке, образовании и производстве : материалы V-й Международной научно-технической конференции. – 2012. – г. Орёл. – Т. 3. – С. 123–130.

УДК 004.94

Нейросетевые методы обработки данных пептидных мпкrochenпов

А.А. Шайдуров
АлтГУ, г. Барнаул

В ходе экспериментов, проводимых в Российско-Американском противораковом центре, были получены результаты исследования иммуносигнатур для двух групп людей. Одна группа людей – контрольная группа людей с невыявленной онкологией (25 человек), а другая группа – пациенты с диагнозом С50 «Злокачественное новообразование молочной железы» (10 человек). Чтобы получить достоверные данные, для каждого пациента проводилось три эксперимента, в разные моменты времени на разных чипах.

Полученный результат представляет собой набор различных показателей более чем по десяти тысячам пептидам. К основным показателям, используемым нами, можно отнести: среднее и медианное значения светимости пептида, логарифм отношения для каждого пептида, среднее и медианное значения светимости фона в окрестности пептида.

На первом этапе была осуществлена первичная обработка данных, заключающаяся в фильтрации артефактов и нормализации данных.

На основе эмпирического анализа, был предложен метод нормализации данных, заключающейся в том, чтобы все светимости EMPTU имели одинаковые и минимальные значения:

1. Рассчитать нормировочный коэффициент по формуле $1/(\text{средняя светимость EMPTU})$.

2. Все светимости пептидов преобразовывать следующим образом:

- если светимость больше удвоенной средней светимости для EMPTU, то она умножается на нормировочный коэффициент;
- если светимость меньше или равна удвоенной средней светимости для EMPTU, то она приравнивается к нулю;
- Если пептид является артефактным, то он исключается из дальнейших расчетов.

На следующем этапе нормализованные данные исследовались методом доверительных интервалов. То есть целью численного эксперимента стало выявление наиболее значимых пептидных последовательностей, которые на протяжении всех проведенных экспериментов, имеют стабильное значения светимости с небольшим отклонением. Выявление таких последовательностей должно позволить осуществить классифицирование между разными группами пациентов.

В результате проведенных исследований были выявлены пептиды, которые для всех пациентов в пределах одной группы имеют стабильное значение светимости с малым отклонением. Таким образом, для группы пациентов с диагнозом C50 «Злокачественное новообразование молочной железы» было выявлено 20 характерных пептидов, однозначно относящих пациента к данной нозологической группе.

Дальнейший анализ данных был осуществлен при помощи слоистых нейронных сетей на основе нейропарадигмы «BackPropagation». В ходе проектирования искусственной нейронной сети (ИНС) «Back Propagation», была выбрана оптимальная архитектура, позволяющая распознать рак молочной железы.

Эксперимент проходил следующим образом. В исходной выборке присутствовало 10 пациентов с диагнозом и 25 человек контрольной группы. Так как по каждому пациенту было осуществлено три экспе-

римента, то общее число записей выборки составило 105. Исходная выборка была разделена на 2 части: обучающая (35 записей) и тестовая (70 записей). В обучающую выборку были включены записи первых экспериментов, а в тестовую – записи вторых и третьих экспериментов.

В ходе нейросетевого исследования число скрытых нейронов ИНС менялось от 2 до 7. В результате чего был получен график зависимости ошибки обобщения от числа нейронов в скрытом слое. Эксперимент показал, что сети с 4 нейронами в скрытом слое оптимально классифицируют пациентов из выборки.

Таким образом, в ходе эксперимента были реализованы методы использования ИНС при решении задачи классификации данных. Разработанная модель анализа данных технологии immunosignature на основе применения традиционных и нейросетевых алгоритмов позволила с достаточной точностью (90%) классифицировать пациентов с онкологическим диагнозом С50 «Злокачественное новообразование молочной железы».