

НОВОВВЕДЕНИЯ В МЕТОДАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК В ОБЛАСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИХ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ

Глушков В.А.

научный руководитель д-р. физ.-мат. наук, профессор, Слабко В.В.

Сибирский федеральный университет

Потребность в прогнозировании процессов возникает при разработке стратегии любого предприятия, региона, отрасли или отдела. Проблема прогнозирования, вследствие стремительных, часто не очевидных и неожиданных изменений внешней среды, за последнее время стала особенно сложной. С учетом непредсказуемости и достоверности многих факторов экономики и политики в среде специалистов по прогнозированию появились высказывания о невозможности составления научно обоснованных прогнозов общепринятыми математическими методами. Отсюда актуальными становятся усовершенствование существующих и поиски новых методов прогнозирования.

Одним из перспективных направлений в разработке новых методов прогнозирования служит метод нейронных сетей. Нейронные сети могут быть эффективны для решения задач прогнозирования и моделирования за счёт способности к самообучению и установлению не явных связей и закономерностей между различными данными.

Исследуемая технология объединяет в себе разработки к.т.н. Сергиенко Р.Б [1]- нечеткий классификатор и к.т.н. Бухтоярова В.В. [2]- метод самонастраивающегося коллектива нейронных сетей.

Преимущества нечеткого классификатора в том, что, каждое нечеткое правило – лингвистическое выражение по типу «если-то», напрямую доступно для явной интерпретации экспертом. Т.е. нечеткий классификатор одновременно выступает алгоритмом классификации и алгоритмом извлечения знаний выраженных в лингвистической форме.

Нейронные сети вообще эффективны для решения задач прогнозирования и моделирования. Новый метод формирования коллективов нейронных сетей (Метод Бухтоярова) отличается эффективностью, превосходящей эффективность одной нейронной сети и существующих методов формирования коллективов нейронных сетей (GASEN, GAbased 1, GAbased 2).

Общее решение коллектива нейронных сетей производится на основании решений, полученных отдельными нейронными сетями, то есть общее решение – это некоторая функция, зависящая от решений отдельных нейронных сетей. В эволюционном подходе формирования общего решения включены методы: вероятностный эволюционный метод, гибридный алгоритм генетического программирования[2]. Коэволюционный алгоритм решает проблему, за счет конкуренции и кооперации различных стандартных эволюционных алгоритмов с различными настройками. Кроме того, что решается задача выбора наилучших настроек, коэволюционный алгоритм эффективнее стандартного алгоритма со средними настройками на задачах безусловной оптимизации и эффективнее стандартного эволюционного алгоритма с наилучшими настройками на задачах условной оптимизации.

Объединив разработки этих специалистов, сделана попытка реализовать их в программный модуль. Сами методы, как и разрабатываемая программа, могут применяться в различных областях, но в связи с возросшей потребностью прогнозирования именно в бизнес процессах именно это направление было выбрано приоритетным.

Можно выделить два способа совместного использования нескольких ИИТ в рамках одной системы, решающей конкретную прикладную задачу. Первый способ – это совместное параллельное использование нескольких интеллектуальных технологий для выработки общего решения задачи. [2] Примером такого объединения может служить коллектив искусственных нейронных сетей. Существенным представляется вопрос о выборе способа выработки общего решения задачи в таких объединениях.

Вторым способом объединения ИИТ в рамках одной системы является использование одних технологий для автоматического проектирования других. [2] Потребность в таком объединении может быть обоснована как необходимостью повышения эффективности проектирования ИИТ, так и стремлением к автоматизации процесса проектирования систем на основе ИИТ. Последний аргумент представляется особенно важным ввиду все более возрастающих масштабов систем, использующих ИИТ и жесткости ограничений на временные и человеческие ресурсы, характерные для современного состояния большинства отраслей технической деятельности. Одним из примеров такого объединения ИИТ может служить использование эволюционных алгоритмов для проектирования и обучения нейронных сетей. Объединение в одной системе обоих способов совместного использования ИИТ позволило бы существенно повысить качество решений, получаемых с помощью такой системы, при минимизации требований к дорогостоящим ресурсам, необходимым для ее проектирования, за счет интенсификации и автоматизации процессов генерации технологий. В конечном счете, использование для интеллектуального анализа данных таких объединений ИИТ способно существенно повысить эффективность решения прикладных задач во многих отраслях человеческой деятельности.

Результатом программной реализации интегрированного ядра является программный компонент (программа ЭВМ), требования к которому определяются, в том числе, требованиями к аналитическому модулю в целом. Далее приведены сформулированные в ходе выполнения данного этапа требования к разрабатываемой программе ЭВМ (далее программа), реализующей интегрированное аналитическое ядро.

Требования к интерфейсам

1. Интерфейс пользователя должен быть выполнен в виде графического оконного интерфейса (допускается реализация в виде универсального web-интерфейса), быть наглядным, обеспечивать доступ ко всем требуемым функциям алгоритмического ядра и позволять осуществлять оперативный контроль их выполнения.

2. Интерфейс должен обеспечивать возможность графического и табличного представления результатов работы алгоритмического ядра.

Функциональные требования

1. Программная реализация интегрированного ядра аналитического модуля должна обеспечивать возможность обработку данных и представление результатов решения следующих типовых задач анализа данных:

а. Моделирование. Предполагает построение, анализ эффективности и применение математических моделей.

б. Прогнозирование. Предполагает построение, анализ эффективности и применение прогностических моделей.

с. Классификация. Предполагает определение принадлежности объектов,

описываемых подгружаемыми данными к определенным классам и оценку эффективности реализации этой процедуры.

(Критерии оценки эффективности реализации данного функционального требования и результаты оценки приведены далее в Отчете).

2. Программа должна обеспечивать возможность определений управляющих параметров и загрузки данных для анализа как посредством интерфейса пользователя, так и с помощью получения интерпретация конфигурационных файлов и файлов с данными.

3. Программа должна обеспечивать возможность проведения статистических исследований эффективности использования ИИТ для решения задач (Критерии сформулированы далее).

4. Программа должна обеспечивать выгрузку результатов работы (построенных моделей, прогнозов, результатов тестовых прогонов алгоритмического ядра) как в интерфейс пользователя, так и в файлы с заданной структурой.

Возможно распространение для решения более широкого круга бизнес-задач.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сергиенко, Р. Б. Метод формирования нечеткого классификатора самоадаптивными коэволюционными алгоритмами / Р. Б. Сергиенко // Искусственный интеллект и принятие решений. – №3. – 2010. – С. 98-106.

2. Бухтояров, В. В. Разработка комплексного эволюционного подхода для проектирования коллективов нейронных сетей для задач моделирования / В.В. Бухтояров // Труды Международных научно-практических конференций AIS'10/CAD-2010. – М.: Физматлит, 2010. – С. 271-279.