

розширення методів мотивації. Для подальшого розвитку підприємства особливо важливого значення набуває гнучке корегування систем мотивації для підвищення ефективності праці. Тільки сукупна дія методів стимулювання, з'єднаних в єдине ціле, здатна забезпечити зростання їх загального ефекту до величини, набагато більшої ніж сума ефектів від незалежної дії цих методів. Таким чином, сучасний розвиток потребує проектного підходу до розробки системи мотивації на підприємстві з урахуванням принципу системності.

Список літератури: 1. *Вайсман В. О.* Моделі, методи та механізми створення і функціонування проектно-керованої організації: [монографія] / *О. В.Вайсман.* – К.: Наук. Світ, 2009. –146с. 2. *Касьяненко В. О.* Моделювання та прогнозування економічних процесів: навчальний посібник / *В. О. Касьяненко, Л. В.Старченко.* Суми: Унів. Книга, 2006. – 185с. 3. *Парсяк В. Н.* Управління персоналом промислових підприємств: мотиваційні впливи: [монографія] / *В. Н.Парсяк, В. Я. Гацура, О. В. Погорелова.* – Миколаєв: еТ,2011. -- 238с.

Надійшла до редколегії 20.12.2012

УДК 005.8:331.101.3

Принцип системності в розробці мотиваційної моделі для проекту розвитку проектно-орієнтованого підприємства /Тубальцева Н. П. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2012. - № 68 (974). – С. 75-79. – Бібліогр.: 3назв.

В статтю пропонується застосувати принцип системності при розробці мотиваційної моделі для проекту розвитку проектно-орієнтованого підприємства. ..

Ключевые слова: мотивація, принцип системності, підсистема.

The application of a system principle during the designing of the motivational model for the project of project-orientated enterprise development is proposed in the article.

Keywords: motivation, system principle, subsystem.

УДК 004.91:004.8

О. В. ЗОЛОТУХИН, м.н.с., ХНУРЕ, Харків

НЕЧЕТКАЯ КЛАСТЕРИЗАЦИЯ И НЕЧЕТКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЛИТЕМАТИЧЕСКИХ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

В статье рассматриваются методы нечеткой классификации и нечеткой кластеризации политематических текстовых документов. Рассмотрены возможности и недостатки методов.

Ключевые слова: нейронная сеть, нечеткая классификация, нечеткая кластеризация, политематический текстовый документ.

Введение

Огромные объемы информации, зачастую, приводят к тому, что количество объектов, выдаваемых по запросу пользователя, очень велико. Это затрудняет процесс обзора результатов и поиска наиболее подходящих материалов (статей, отчетов, др.) из множества предложенных. В большинстве случаев огромные объемы информации доступны для восприятия, если при этом источники информации разбиты (например, web-страницы) на тематические группы. Стоит учесть, что в небольшом фрагменте текста может содержаться весьма ценная информация, и отнесение к соответствующему классу нельзя игнорировать, а близко расположенные классы могут пересекаться и/или сливаться. Поэтому желательно учесть принадлежность анализируемого документа к каждому из потенциально интересующих пользователя классов. Тогда пользователь может отбрасывать множества документов из мало-релевантных групп. Такой процесс группировки текстовых данных может осуществляться с помощью нечеткой кластеризации или нечеткой классификации корпуса текстов. Стоит отметить, что значительное количество информации, представленное в виде текстовых документов, используется как в корпоративном сегменте [1], так и в сети Интернет. Стремительное

© О. В. ЗОЛОТУХИН, 2012

развитие Интернет и Web-технологий обусловили возможность широкого доступа пользователей к различного рода текстовым документам в режиме последовательной обработки. Однако, одновременно возникли и новые проблемы, среди которых наиболее острой является информационная перегруженность и, как следствие, необходимость классификации последовательно поступающих Web-документов в режиме реального времени. Для решения таких задач в настоящее время в рамках научных исследований в области искусственного интеллекта активно разрабатываются методы и алгоритмы построения систем интеллектуальной обработки текстовой информации [2, 3].

На сегодняшний день существует множество методик Text Mining, осуществляющих группирование документов. Некоторые из этих методик уже реализованы в рабочих поисковых системах. В данной статье предложено описание и сравнение некоторых из известных методов.

Цель работы

Целью работы является описание алгоритмов нечеткой классификации и нечеткой кластеризации, которые основаны на искусственных нейронных сетях, для политематических текстовых документов.

Нечеткая кластеризация

Кластеризация – это объединение объектов в группы (кластеры) на основе схожести признаков для объектов одной группы и отличий между группами[4]. Большинство алгоритмов кластеризации не опираются на традиционные для статистических методов допущения; они могут использоваться в условиях почти полного отсутствия информации о законах распределения данных. Кластеризацию проводят для объектов с количественными (числовыми), качественными или смешанными признаками. Исходной информацией для

кластеризации является матрица наблюдений: $x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & & & \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$, каждая строчка которой

представляет собой значения n признаков одного из m объектов кластеризации.

Задача кластеризации состоит в разбиении объектов из X на несколько подмножеств (кластеров), в которых объекты более схожи между собой, чем с объектами из других кластеров. В метрическом пространстве "схожесть" обычно определяют через расстояние. Расстояние можно рассчитывать как между исходными объектами (строчками матрицы x), так и от этих объектов к прототипу кластеров. Обычно координаты прототипов заранее неизвестны - они находятся одновременно с разбиением данных на кластеры.

Нечеткие методы кластеризации позволяют одному и тому же объекту принадлежать одновременно нескольким (или даже всем) кластерам, но с различной степенью. Нечеткая кластеризация во многих ситуациях более "естественна", чем четкая, например, для объектов, расположенных на границе кластеров. Методы кластеризации также классифицируются по принципу, определено ли количество кластеров заранее или нет. В последнем случае количество кластеров определяется в ходе выполнения алгоритма на основе распределения исходных данных.

У методов нечеткой кластеризации есть недостатки, такие как: низкая скорость выполнения алгоритма; высокую чувствительность к выбросам; проблемы, связанные со сложностью построения алгоритма и длительностью обучения, работа алгоритма в пакетном режиме.

Нечеткая классификация

Классификация — это отнесение документа к определенному классу с заранее известными признаками, полученными на этапе обучения. Объединение документов или их упорядочивание в одну группу, которая в дальнейшем может рассматриваться и

использоваться как единая сущность. Сами группировки могут определяться заранее либо формироваться алгоритмически.

Классические методы распознавания образов для этой задачи малоэффективны, поскольку их использование связано с гипотезой компактности и линейной делимости классов. Для построения нелинейной разделяющей гиперповерхности между разными классами текстовых документов с успехом могут быть использованы искусственные нейронные сети, при этом предпочтение отдается структурам, обучение которых может производиться в on-line режиме, когда тексты на обработку поступают последовательно один за другим. Задача существенно усложняется, когда один и тот же документ с различными уровнями принадлежности может одновременно относиться сразу к нескольким классам. В данной ситуации наиболее эффективными представляются методы нечеткой (fuzzy) классификации [5], предназначенные для обработки данных, однозначная классификация которых в принципе невозможна.

Предлагается использовать искусственную нейронную сеть обучаемого векторного квантования (LVQ), у которой однослойная архитектура и настройка семантических весов которой производится в режиме обучения с учителем с элементами конкуренции по типу «победитель получает все». Основными преимуществами этой сети по сравнению с другими является простота архитектуры, незначительное количество входящих в нее нейронов, малый объем обучающей выборки и возможность on-line обучения, что крайне важно в задачах обработки текстовых документов. Для решения задач нечеткой классификации в условиях пересекающихся классов был введен целый ряд модификаций LVQ-систем. Предложено нечеткое обучаемое векторное квантование FLVQ, представляющее собой, по сути, гибрид метода нечетких C-средних и LVQ-сетей и предназначенное для работы только в пакетном режиме. Предложены нечеткие алгоритмы обучаемого векторного квантования (FALVQ), в которых с каждым вектором-прототипом класса связывается та или иная функция принадлежности, определяющая подобие каждого прототипа с предъявляемым вектором-образом. Можно отметить громоздкость этого подхода и субъективизм при выборе конкретной функции принадлежности; нечеткое мягкое векторное квантование (FSLVQ), основанное на использовании мягкой конкуренции, ядерных функций соседства-принадлежности и пакетной обработки данных. Весьма перспективным является подход, который представляет собой гибрид нейронных сетей адаптивного резонанса (ART) и обучаемого векторного квантования. Данная система предназначена для работы в on-line режиме, однако весьма громоздка с вычислительной точки зрения. Предлагается использовать для задачи нечеткой классификации политематических текстовых документов адаптивное нечеткое обучаемое векторное квантование (AFLVQ). Сеть содержит два слоя обработки информации, при этом нейроны первого скрытого слоя связаны между собой латеральными связями, с помощью которых реализуются процессы конкуренции. Использование этого алгоритма позволяет устранить многие недостатки, которые присущи методам нечеткой классификации. Алгоритм адаптивного нечеткого обучаемого векторного квантования имеет значительные преимущества перед иными классификаторами.

Выводы

В работе обзорно рассмотрены методы нечеткой (fuzzy) классификации и нечеткой (fuzzy) кластеризации на основе искусственной нейронной сети для политематических текстовых документов.

Список литературы: 1. *Feldman, R.* The text mining handbook: advanced approaches in analyzing unstructured data [Текст] / *R. Feldman, J. Sanger.* – Cambridge University Press, 2007. – 410 p. 2. *Люгер Дж.* Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. 4-е издание. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. - 864 с. 3. *Berners-Lee, T.* The Semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities [Текст] / *T. Berners-*

Lee, J. Hendler, O. Lassila // Scientific American Magazine. – 2001. – Vol. 284, Part 5. – P 28–37. 4. Кириченко К. М. Обзор методов кластеризации текстовой информации [Электронный ресурс] / К. М. Кириченко, М. Б. Герасимов – Электрон. текст. дан. – 2001. – Режим доступа: http://www.dialog-21.ru/Archive/2001/volume2/2_26.htm. 5. Bezdek J. C., Keller J., Krishnapuram R., Pal N. R. Fuzzy Models and Algorithms for Pattern Recognition and Image Processing.–N.Y.: Springer Science + Business Media, Inc., 2005.–776 p.

Надійшла до редколегії 20.12.2012

УДК 004.91:004.8

Нечеткая кластеризация и нечеткая классификация политематических текстовых документов/ Золотухин О. В. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2012. - № 68 (974). – С. 79-82. – Бібліогр.: 5 назв.

У статті розглядаються методи нечіткої класифікації та нечіткої кластеризації політематичних текстових документів Розглянуто можливості і недоліки методів .

Ключові слова: нейронна мережа, нечітка класифікація, нечітка кластеризація, політематичний текстовий документ.

In the article were discussed methods of fuzzy classification and fuzzy clustering of text documents polythematic. It was also described the capabilities and shortcomings of methods.

Keywords: neural network, fuzzy classification, fuzzy clustering, polythematic text document.

УДК 004.8:681.5.01

А. Г. ДУБИНСКИЙ, канд. техн. наук, зав. каф., Днепропетровская медицинская академия

ВЗАИМОСВЯЗИ ПОДЧИНЕНИЯ АГЕНТОВ В МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЕ

Работа посвящена математическому описанию взаимосвязей в мультиагентных системах, когда агенты рассматриваются как системы автоматического управления. Представлены возможности построения отношений главный-подчиненный для создания многоуровневых иерархий агентов.

Ключевые слова: агент, мультиагентная система, САУ.

Введение

Концепция агента (интеллектуального агента) была предложена в конце прошлого века в результате исследований в области искусственного интеллекта и целенаправленного поведения, а также разработок подходов к проектированию сложных информационных систем. Детальное описание основных вех развития теории агентов, подходов и инструментов создания агентно-ориентированных приложений дано в [1, 2].

В последние годы основным направлением развития теории агентных систем стало моделирование кооперативного поведения [3, 4]. Особый интерес к этим моделям обусловлен актуальностью технологий децентрализованного управления, важность которых подчеркивается современной идеологией использования сетевых структур в сетевом мире. Однако, помимо кооперативного и конкурентного взаимодействия, огромную важность для адекватного моделирования сложных систем имеют отношения управления, в том числе мягкого и скрытого.

Для моделирования многоагентных систем успешно применяется различный математический аппарат: логико-алгебраические модели, теория графов, сети Петри и др. Данная работа посвящена описанию межагентного взаимодействия на основе базовых понятий теории автоматического управления.

Агент как система автоматического управления

Существует множество определений понятия агент. Остановимся на определении из [5], по которому автономный агент – это система, существующая в пределах и как часть некоторой среды, способная воспринимать эту среду и воздействовать на нее на протяжении какого-то времени, действуя целеустремленно, согласно собственному списку

© А. Г. ДУБИНСКИЙ, 2012