

Домашнее задание: для всех – § 20 из [2]; решить задачу, составленную учителем на основе народной туркменской сказки «Три лепешки» [4]:

Ярты-гулок, чтобы помочь своей маме, отнес в поле на обед своему отцу три лепёшки – каждая массой 100 г и имеет форму цилиндра с площадью основания 70 см^2 и высотой 3 см. Определите плотность лепёшки; для желающих – самостоятельно составить и решить две задачи по теме данного урока.

На завершающем этапе урока организуется рефлексия, дается словесная оценка работы учащимися и учителем.

Таким образом, благодаря реализации практико-ориентированного подхода, использованию деятельности учащихся, разнообразной по характеру и способу организации, могут быть достигнуты цели урока, связанные с образованием, развитием и воспитанием.

Настоящая разработка будет использована автором в ходе педагогической практики и в годы самостоятельной работы учителем физики.

Литература

1 Матякубова, М. Б. Формирование и применение физического глоссария семиклассника / М. Б. Матякубова // Актуальные вопросы физики и техники: материалы VII Республиканской научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов (Гомель, 25 апреля 2018 г.): материалы: в 3 ч. Ч. 2 – Гомель, ГГУ им. Ф. Скорины, 2018. – С. 219–222.

2 Исаченкова, Л. А. Физика: учеб. пособие для 7 класса учр. общего ср. образования с русским яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск: Народная асвета, 2017. – 167 с.

3 Лукашик, И. В. Физическая олимпиада для 6–7 класса средней школы / И. В. Лукашик. – Москва: Просвещение, 1987. – 193 с.

4 Три лепешки: туркменская сказка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.by/yandsearch?clid=2186617&text>. – Дата доступа: 14.05.2018.

УДК 519.95

И. В. Неред, Н. Б. Осипенко

ЛАТЕНТНО-СЕМАНТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕКСТА ПРИ ПОДБОРЕ ЧЕЛОВЕКОМ ВАРИАНТОВ ПОЛЕЗНОГО ДЛЯ НЕГО РЕШЕНИЯ

Разрабатываемый компонент латентно-семантического анализа позволяет проецировать введённый пользователем текст на матрицу заранее подготовленных текстов, каждый из которых определяет некоторую тематику. Компонент использован для расширения функциональности приложения, развернутого в Интернете и позволяющего выдавать наиболее и наименее рекомендуемые пользователю сферы деятельности и профессии на основе известного в кругах психологов алгоритма квадрата Пифагора и серии тестов.

Работа посвящена описанию программно-алгоритмических средств, направленных на автоматизацию интерпретации результатов тестирования индивидуальных черт характера человека. Разработанная версия клиент-серверного web-приложения, описанная в [1], обеспечивает поддержку принятия стратегических решений на примере профориентации за счет предоставления возможности пользователю прохождения психологического и антропометрического тестирования на клиентской части клиент-серверного

приложения и обработки полученных данных на серверной части с целью формирования рекомендаций о вариантах полезного для него решения и индивидуального прогноза.

В статье [2] описывается ряд вопросов, связанных с подключением априорной информации о структуре сознания человека в задаче автоматизации поддержки принятия им судьбоносного решения, в частности, предлагается метод проекций разнообразных диагностических данных о человеке в базовую фрактальную семантическую структуру с последующей прогнозной интерпретацией её элементов. На выходе такой инструмент позволит получать новые знания об индивидуальных особенностях человека: генетическом потенциале, подсознательных установках и дисбалансе в духовной, психической, социально-поведенческой и физиологической сферах. На практике человек может верифицировать эти знания и использовать как в плане расширения или сужения спектра возможных решений, так и в плане укрепления веры в принимаемое решение.

Описываемый в настоящей работе макет компонента латентно-семантического анализа позволяет проецировать введённый пользователем текст на матрицу заранее подготовленных текстов, каждый из которых определяет некоторую тематику, в виде упомянутой выше базовой фрактальной семантической структуры. Компонент использован для расширения функциональности приложения, развернутого на хостинге и доступного желающим в Интернете по ссылке <http://gsu-psychoanalysis.tk/>, позволяющего выдавать наиболее и наименее рекомендуемые пользователю сферы деятельности и профессии на основе известного в кругах психологов алгоритма квадрата Пифагора и серии психологических тестов.

Особенность современного психологического тестирования состоит в том, что существует огромное разнообразие тестов, оценивающих человека с разных сторон. Тем не менее, используя для конкретного человека даже десяток тестов очень трудно свести интерпретации результатов этих тестов в единую картину описания человека. Связано это с тем, что каждый тест создавался на основе уникальной картины мира автора теста и используемого при этом языка. В связи с этим возникла проблема синтеза психологических тестов. Таким образом, создаваемое программное средство ориентировано на унифицированный синтез интерпретации результатов различных психологических тестов.

Латентно-семантический анализ – это метод обработки информации на естественном языке, анализирующий взаимосвязь между коллекцией документов и терминами в них встречающимися, сопоставляющий некоторые факторы (тематики) всем документам и терминам. В качестве исходной информации ЛСА использует матрицу термы-на-документы, описывающую набор данных, используемый для обучения системы. Элементы этой матрицы содержат, как правило, веса, учитывающие частоты использования каждого термина в каждом документе и участие термина во всех документах. Наиболее распространенный вариант ЛСА основан на использовании разложения матрицы по сингулярным значениям. С помощью SVD-разложения любая матрица раскладывается во множество ортогональных матриц, линейная комбинация которых является достаточно точным приближением к исходной матрице.

Как отмечается в [3], для изучения с помощью математических методов таких лингвистических объектов, как тексты, необходимо: выделить из объекта его свойства, которые представляются важными для изучения и строго их определить. Полученная в результате абстракция будет математической моделью реального объекта. Стемминг – это процесс нахождения основы слова для заданного исходного слова. Основа слова необязательно совпадает с морфологическим корнем слова. Конкретный способ решения задачи поиска основы слов называется алгоритмом стемминга, а конкретная реализация – стеммер. Русский язык относится к группе флективных синтетических языков, в которых преобладает словообразование с использованием аффиксов, сочетающих сразу несколько грамматических значений, поэтому он допускает использование алгоритмов стемминга. Основная

идея стеммера Портера [3] заключается в том, что существует ограниченное количество словообразующих суффиксов, и стемминг слова происходит без использования каких-либо баз основ: только множество существующих суффиксов и вручную заданные правила. Схематично описание алгоритма можно представить в виде пяти шагов. На каждом шаге отсекается словообразующий суффикс и оставшаяся часть проверяется на соответствие правилам (например, для русских слов основа должна содержать не менее одной гласной). Если полученное слово удовлетворяет правилам, происходит переход на следующий шаг. Если нет – алгоритм выбирает другой суффикс для отсечения. На первом шаге отсекается максимальный формообразующий суффикс, на втором – буква «и», на третьем – словообразующий суффикс, на четвертом – суффиксы превосходных форм, «ь» и одна из двух «н».

Кратко описание используемого алгоритма приведено ниже. Предварительно составленная матрица текстов, описывающая тематики тестирования, с помощью алгоритма Портера проходит через операцию стемминга. После того, как из текстов были выделены основы каждого слова, необходимо составить частотную матрицу индексируемых слов, где строками являются слова, встречающиеся в текстах-тематиках, столбцами – тематики текстов, а значениями – количество вхождений заданного слова в исходный текст заданной тематики.

Для определения тематики текста, пользователю необходимо ввести его в текстовую форму. Аналогичным образом, после обработки текста алгоритмом Портера, необходимо составить частотный вектор индексируемых слов, встречающихся в тексте, введенном пользователем. Для вычисления сходства между текстом, введенным пользователем и матрицей текстов-тематик, было решено воспользоваться мерой косинусного сходства. Косинусное сходство – это мера сходства между двумя векторами предгильбертового пространства, которая используется для измерения косинуса угла между ними [4]. Если даны два вектора признаков размерности n : A и B , то их косинусное сходство $\cos(A,B)$, может быть представлено, используя скалярное произведение и норму:

$$\cos(A,B) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \cdot \|B\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot \sum_{i=1}^n B_i}{\sum_{i=1}^n (A_i)^2 \cdot \sum_{i=1}^n (B_i)^2}.$$

В случае информационного поиска, косинусное сходство двух документов изменится в диапазоне от 0 до 1, поскольку частота вхождения слова в текст не может быть отрицательной. Угол между двумя векторами частоты терма не может быть больше, чем 90° . Одна из причин популярности косинусного сходства состоит в том, что оно эффективно в качестве оценочной меры, особенно для разреженных векторов, так как необходимо учитывать только ненулевые измерения.

Для облегчения разработки и следования стандартам веб-разработки использован фреймворк Angular 5; при создании интерфейса приложения – CSS фреймворк Twitter Bootstrap 4; а для реализации приложения – платформа NodeJS и модуль Electron, которые позволяют создавать платформо независимые приложения при помощи языка JavaScript.

Апробация сайта, развернутого на хостинге и доступного желающим в Интернете по ссылке <http://gsu-psychoanalysis.tk>, показала работоспособность предложенного метода синтеза результатов психологических тестирований в задаче принятия стратегических решений на примере профориентации. Дальнейшее развитие описываемой подсистемы основано на расширении спектра тестов и отбрасывании малоинформативных. А это возможно как раз за счет автоматизации латентно-семантического анализа и проектирования новых тестов или введенных пользователем текстов на матрицу заранее подготовленных текстов, каждый из которых определяет некоторую тематику [2].

Литература

1 Осипенко, А. Н. Автоматизация диагностики потенциальных качеств человека при выборе профессии / А. Н. Осипенко, Н. Б. Осипенко, Ю. А. Слепенко // Проблемы физики, математики и техники. – 2016. – № 3 (28). – С. 88–96.

2 Осипенко, Н. Б. Методологические аспекты автоматизации поддержки принятия стратегических решений / А. Н. Осипенко, Н. Б. Осипенко // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2016. – № 6 (99). – С. 59–64.

3 Математические модели текста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lab314.brsu.by/kmp-lite/kmp2/JOB/СModel/BoW-Q.htm/>. – Дата доступа: 01.04.2018.

4 Про интернет-маркетинг и не только [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://netpeak.net/ru/blog/algorithm-lsa-dlya-poiska-pohozhih-dokumentov/>. – Дата доступа: 01.04.2018.

УДК 539.1

А. С. Парахневич

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ДВАЖДЫ МАГИЧЕСКИХ ЯДЕР

Статья посвящена изучению особенностей дважды магических ядер и извлечению информации о них с помощью банков ядерных данных. Подробно рассмотрены ядра гелия ${}^2\text{He}^4$ и свинца ${}^{82}\text{Pb}^{208}$, проведены исследования по определению их характеристик с использованием калькуляторов «Энергии связи ядер» и «Энергии отделения нуклонов и ядер», построены графики зависимости энергии связи и энергии отделения дважды магических ядер от числа нуклонов.

Дважды магические ядра – атомные ядра, содержащие так называемые магические числа протонов p и (или) нейтронов n . Магические числа 2, 8, 20, 28, 50, 82 и 126 являются проявлением оболочечной структуры ядра и получены для ядер вблизи долины стабильности. Микроскопические модели атомных ядер предсказывают новые магические числа $Z=110, 114, 120$ и $N=184$. Это означает возможность существования новых областей повышенной стабильности атомных ядер. Т.е. магическим числам нуклонов отвечают ядра с заполненными нуклонными оболочками, имеющими повышенную устойчивость. Такими ядрами являются дважды магические природные стабильные ядра ${}^2\text{He}^4$, ${}^8\text{O}^{16}$, ${}^{20}\text{Ca}^{40}$, ${}^{20}\text{Ca}^{48}$, ${}^{82}\text{Pb}^{208}$ и дважды магические изотопы, полученные экспериментально ${}^2\text{He}^{10}$, ${}^8\text{O}^{28}$, ${}^{28}\text{Ni}^{48}$, ${}^{28}\text{Ni}^{56}$, ${}^{28}\text{Ni}^{78}$, ${}^{50}\text{Sn}^{100}$, ${}^{50}\text{Sn}^{132}$. Данные ядра хотя и отличаются своими термодинамическими, химическими и физическими свойствами, имеют ряд общих ядерных особенностей, которые подтверждаются следующими экспериментальными фактами, свидетельствующими о проявлении магических чисел:

1. Увеличение энергии связи ядер с заполненными оболочками по сравнению с соседними ядрами.
2. Увеличение энергии отделения одного или двух нуклонов. Наиболее отчетливо этот эффект заметен в энергии отделения двух нейтронов.
3. Увеличение энергии α -распада для α -радиоактивных ядер вблизи магического числа 126.
4. Увеличение числа β -стабильных изотопов для ядер с магическими числами нейтронов или протонов.
5. В ядрах с заполненными оболочками первый 2+ уровень расположен значительно выше по энергии по сравнению с соседними ядрами.
6. Магические числа соответствуют сферическим ядрам, имеющим нулевые значения электрических квадрупольных моментов.
7. Ядра, с заполненными оболочками, имеют меньшую величину сечения захвата низкоэнергичных нейтронов.