

имеют лишь некоторые элементы, которые в процентном соотношении не занимают много места на веб-странице (навигационное меню, метки рубрик на превью материалов, «хлебные крошки», футер). Однако ввиду характера этих элементов – целевого действия – некоторым пользователям может быть сложнее считывать информацию и осуществлять навигацию по интернет-порталу.

По результатам проведенного анализа можно сформулировать следующие выводы. Для оценки удобочитаемости можно использовать большое количество разных методов, однако большинство основано на схожих показателях (общее количество слов, количество предложение, средняя длина лексических и синтаксических единиц). Исследование ясности текста интернет-портала показало, что средний уровень читабельности соответствует аудитории и задачам научно-популярного медиа. Однако для рубрик, нацеленных на подростков, требуется переработка текста с использованием более простой лексики в более понятном изложении. Анализ контрастности элементов интерфейса портала показал, что в большинстве случаев показатели находятся на хорошем или отличном уровне, за исключением отдельных элементов навигации и целевого действия. Это говорит о необходимости пересмотра дизайна данных структурных единиц.

Список цитируемых источников

1. Родная прырода [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zviazda.by/be/edition/rodnaaya-pryroda>. – Дата доступа: 15.04.2024.
2. Ильченко, Д. С. Содержательная модель успешного научно-популярного журнала (на примере журнала «Популярная механика») / Д. С. Ильченко // Вестник Московского университета. Серия 10. Журналистика. – 2018. – № 2. – С. 26–53.
3. Рогушина, Ю. В. Использование критериев оценки удобочитаемости текста для поиска информации, соответствующей реальным потребностям пользователя / Ю. В. Рогушина // Проблемы программирования. – 2007. – № 3. – С. 76–88.

УДК 004.896

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭМОЦИЙ В РЕЧИ С ПОМОЩЬЮ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗА

Е.Г. Шапович

Барановичский государственный университет, г. Барановичи, Беларусь

Y.G. Shapovich

Baranovichi State University, Baranovichi, Belarus

IDENTIFICATION OF EMOTIONS IN SPEECH USING WAVELET ANALYSIS

Аннотация. В данном исследовании рассматривается метод идентификации эмоций по речевому сигналу. Разработан метод выделения признаков различных эмоций, основанный на адаптивной вейвлет-функции. Для оптимизации целевой функции используется генетически алгоритм.

Ключевые слова: анализ речевого сигнала, идентификаций эмоций, классификация эмоций.

Annotation. In this case, the method of determining emotions from a speech signal is used. A method for identifying features of various emotions based on the adaptive wavelet function has been developed. A genetic algorithm is used to optimize the function.

Keywords: speech signal analysis, identification of emotions, classification of emotions.

Автоматическое определение эмоций по голосу и речи человека становится ключевым компонентом при создании эффективных диалоговых систем и виртуальных собеседников. Распознавание эмоций имеет важное значение в различных областях, таких как медицина, развлечения, коммуникации и многих других. Один из подходов для идентификации эмоций

включает в себя оптимизацию параметров для формирования признаков в контексте решаемой задачи классификации. Для оптимизации параметров алгоритма формирования признаков можно использовать генетический алгоритм.

В рамках данного исследования, с целью улучшения описания признаков при идентификации и классификации эмоций в речевом сигнале, был разработан метод выделения признаков, основанный на адаптивной вейвлет-функции.

Предположим, что есть вейвлет-функция $w(t)$, форма данной функции определяется набором параметров \vec{p} . Эта функция позволяет ограничить коэффициенты вейвлетного преобразования $W(\tau, s)$ так, чтобы обеспечить наиболее эффективное разделение заданных классов признаков. Для оценки распределения векторов в пространстве признаков используется линейный классификатор, основанный на методе опорных векторов [1], и создается набор описаний признаков $X \{x_i | i = 1 \dots N\}$ для аудио сигналов двух классов, точная классификация которых известна.

Обучение набора классификаторов $\{a_k(\vec{x}) | k = \dots K\}$ сделаем с использованием используя набор векторов признаков $X' = X \setminus X_k$. Средняя точность классификации, может быть определена следующим образом:

$$f = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \frac{1}{n_k} \sum_{\vec{x} \in X_k} \frac{|a_k(\vec{x}) + c(\vec{x})|}{2},$$

где $a_k(\vec{x})$ – результат классификации, $c_k(\vec{x})$ – правильный класс для данного вектора признаков, $a_k(\vec{x})$ и $c_k(\vec{x})$ могут принимать только значения ± 1 . Для построения требуемой адаптивной вейвлет-функции необходимо найти вектор параметров $\vec{p} = (p_1, p_2, \dots, p_n)$, $p_i \in R$, задающий вейвлетное преобразование $W_f(\tau, s)$ такой, что $f \rightarrow \max$. Для построения функции вейвлет-преобразования, адаптированной для классификации речевых сигналов, использовались численные методы оптимизации.

Для оптимизации целевой функции был выбран генетический алгоритм [2], который имеет ряд преимуществ: быстрый и эффективный; имеет хорошие возможности для параллельного решения нескольких задач; оптимизирует как непрерывные, так и дискретные функции.

Для создания адаптивной функции вейвлет-преобразования временное представление целевой функции определялось параметрической кривой, в частности, сплайном Акимы. Сплайн определяется набором ординат основных точек $p[n] = (p_i | i = 1 \dots N)$, где значение p_i кодируется геном q_i , причем $p_i \in [-1, 1]$. Поскольку ген состоит из конечного числа аллельных ген, значения кодируются с определенной точностью ε . Для выбора особей для формирования следующего поколения использовался механизм элитизма.

Решением сформулированной выше задачи оптимизации является вектор параметров \vec{p} , который описывает определенную вейвлет-функцию $w_{\vec{p}_i}(t)$, позволяющую локализовать вейвлет-коэффициенты для конкретной задачи так, что функция $f \rightarrow \max$. Этот метод мы назовем методом создания вейвлетных признаков с адаптированным базисом.

В специфическом примере применения разработанной схемы для категоризации речевого сигнала, все речевые сигналы подразделяются на N метаклассов. Каждому из них соответствует комбинация «адаптивная вейвлет-функция – классификатор», которая является оптимальной с точки зрения создания признакового описания для последующей классификации. Анализ речевого сигнала включает следующие этапы: определение метакласса речевого сигнала; выбор наилучшей комбинации «адаптивная вейвлет-функция – классификатор»; анализ акустического сигнала, аналогичный вейвлет-анализу, с использованием выбранной адаптивной функции; окончательная классификация.

В рамках исследования был предложен подход, включающий использование численных методов оптимизации, в частности, генетического алгоритма, для оптимизации параметров алгоритма формирования признаков. Этот подход позволил создать адаптивную вейвлет-функцию, которая обеспечивает наиболее эффективное разделение заданных классов признаков.

В результате, данный подход может быть применен для улучшения эффективности диалоговых систем и виртуальных собеседников, а также может найти применение в различных областях, таких как медицина, развлечения и коммуникации. Однако, несмотря на достигнутые результаты, необходимы дальнейшие исследования для улучшения точности и эффективности предложенного метода.

Список цитируемых источников

1. Vapnik, V. N. Statistical Learning Theory / V. N. Vapnik. – New York : Wiley, 1998. – 732 p.
2. Головки, В. А. Нейросетевые технологии обработки данных: учеб. пособие / В. А. Головки, В. В. Краснопошин. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2017. – 263 с.

УДК 004.896

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В АВТОМАТИЗАЦИИ МАРКЕТИНГОВЫХ ЗАДАЧ: ПЕРСПЕКТИВЫ И РИСКИ

А.В. Шах

Барановичский государственный университет, г. Барановичи, Беларусь

USE OF NEURAL NETWORKS IN AUTOMATION OF MARKETING TASKS: PROSPECTS AND RISKS

A. V. Shakh

Baranavichy State University, Baranovichy, the Belarus

Аннотация. В статье рассматривается актуальность автоматизации задач в современном маркетинге, особое внимание уделяется роли нейронных сетей в трансформации маркетинговых стратегий, их способности к анализу данных, персонализации предложений и созданию креативного контента. Вместе с тем, статья выделяет потенциальные риски и угрозы массового использования машинного обучения.

Ключевые слова: автоматизация, перспективы, маркетинг, нейронные сети, бизнес-процессы, персонализация, контент, данные, риски.

Annotation. The article discusses the relevance of task automation in modern marketing, with special attention paid to the role of neural networks in the transformation of marketing strategies, their ability to analyze data, personalize offers and create creative content. At the same time, the article highlights potential risks and threats of mass use of machine learning.

Keywords: automation, prospects, marketing, neural networks, business processes, personalization, content, data, risks.

Использование программных систем для автоматизации задач в современном маркетинге является необходимостью для компаний, стремящихся оставаться конкурентоспособными в быстро меняющемся цифровом мире, позволяет трансформировать традиционные подходы к маркетингу, эффективно масштабировать свои операции, снижать ошибки и оптимизировать взаимодействие с клиентами. Автоматизация маркетинга превращает потенциально трудоемкие и сложные процессы в управляемые, измеримые и более эффективные действия, что является критически важным для современных компаний в их стремлении к повышению продаж и улучшению взаимоотношений с клиентами [1].

В последние годы маркетинг переживает трансформационный сдвиг под влиянием технологий и искусственного интеллекта, в частности, благодаря внедрению нейронных сетей. Они внесли значительный вклад в автоматизацию маркетинга, предоставляя передовые инструменты для анализа данных, повышения точности маркетинговых стратегий и персонализации взаимодействий с клиентами, обработки больших объемов данных с высокой скоростью и точностью, что является ключевым фактором в современной конкурентной бизнес-среде.