

инструментом для достижения бизнес-целей и повышения эффективности.

В заключение, облачные технологии являются эффективным средством для современных организаций, и правильное использование их потенциала может привести к достижению бизнес-целей.

На основе вышеизложенного материала, была разработана программа для управления электронной библиотекой с использованием современных технологий, таких как блокчейн и облачные вычисления. Реализация программы выполнена на высокоуровневом языке программирования C++. Результатом является созданная система, которая позволяет пользователям регистрироваться, добавлять свои электронные книги в библиотеку, проверять подлинность книг и хранить их в облачном хранилище.

Важно помнить, что развитие облачных технологий - это постоянный процесс, и организации должны оставаться в тренде, регулярно обновляя и совершенствуя свои подходы. Эффективное использование облачных технологий требует понимания бизнес-потребностей и правильного планирования, а также внимания к безопасности и управлению данными.

Список использованных источников

1. 5 трендов облачных технологий [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [Облачные технологии и тренды облачных вычислений \(reg.ru\)](#). — Дата доступа: 02.10.2023.

2. Как облачные технологии помогают быстро масштабировать бизнес? [Электронный ресурс]. — [Как облачные технологии помогают быстро масштабировать бизнес? \(qaa-engineer.ru\)](#). — Дата доступа: 03.10.2023.

УДК 004.8:004.738.5

Я.А. Игнаткова, Н.П. Шутько

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПОВЫШЕНИЯ ДОСТУПНОСТИ ВЕБ-РЕСУРСОВ

Аннотация. В статье определены основные типы нейронных сетей, использование которых позволит наиболее эффективно оценить и повысить доступность веб-ресурсов. Отобраны и проанализированы примеры существующих сервисов, использующие в своей работе искусственный интеллект.

Ya.A. Ignatkova, N.P. Shutko
Belarusian State Technological University
Minsk, Belarus

THE POSSIBILITIES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO EVALUATE AND IMPROVE THE AVAILABILITY OF WEB RESOURCES

Abstract. The article defines the main types of neural networks, the use of which will allow the most effective assessment and increase the availability of web resources. Examples of existing services using artificial intelligence in their work are selected and analyzed.

Использование сети Интернет для решения базовых задач с каждым днем всё больше входит в привычку современного человека. Оплатить счета, купить билеты на мероприятие, заказать продукты, купить одежду сейчас можно сделать в несколько кликов. Данные действия обычно совершаются посредством веб-сайтов и мобильных приложений, поэтому требования к интерфейсам подобных ресурсов возрастает с каждым днем.

Оценка доступности веб-ресурсов при их проектировании необходима для обеспечения равного доступа к информации и услугам в сети Интернет для всех пользователей, включая людей с ограниченными возможностями. К ним относятся не только люди с нарушениями слуха, зрения или опорно-двигательного аппарата, но и люди в условиях ситуационных ограничений (маленький экран устройства, пользование устройством одной рукой и другие).

Рекомендации для создания доступных веб-ресурсов для людей с ограниченными возможностями задокументированы в руководстве WCAG 3.0 (Web Content Accessibility Guidelines). Данный стандарт разрабатывается консорциумом W3C и представляет собой набор принципов и рекомендаций, которые помогают разработчикам создавать веб-сайты и приложения, удобные для использования всеми пользователями, включая людей с ограниченными физическими или когнитивными возможностями. Основные требования WCAG 3.0 были рассмотрены в работе [1].

Цель данной работы: определить возможность использования нейронных сетей для оценки и повышения доступности веб-ресурсов.

На основании цели были определены следующие задачи:

- установить, какие типы нейронных сетей могут помочь при проведении оценки доступности веб-ресурса, а какие – её повысить;
- подобрать сервисы, базирующиеся на использовании нейронных сетей, и провести их сравнительный анализ;
- определить ряд сервисов, использующих нейронные сети для повышения доступности веб-ресурса.

На основе проведенного анализа типов нейронных сетей было установлено, что для оценки соответствия веб-сайта стандарту WCAG 3.0 можно использовать:

- глубокие нейронные сети (DNN): могут быть использованы для анализа контента веб-сайта и определения соответствия его элементов стандарту WCAG 3.0, таких как цветовая доступность, удобочитаемость текста и другие параметры текста;
- сверточные нейронные сети (CNN): могут быть использованы для анализа визуальных элементов веб-сайта, таких как изображения, графики и видео, и определения их соответствия стандарту WCAG 3.0;
- рекуррентные нейронные сети (RNN): могут быть использованы для анализа интерактивных элементов веб-сайта, таких как формы, кнопки, меню и другие интерактивные элементы [2].

Существует ряд приложений и сервисов, позволяющих быстро и эффективно оценить соответствие веб-сайта требованиям стандарта WCAG 3.0 с использованием искусственного интеллекта и машинного обучения. Ниже приведем наиболее эффективные:

- бесплатное расширение для браузера Ахе, которое использует машинное обучение для автоматической проверки веб-сайтов на соответствие стандарту WCAG 3.0. Оно выдает отчеты о найденных проблемах доступности и предлагает рекомендации по их исправлению;
- приложение от компании Level Access – мощный инструмент для автоматической проверки веб-сайтов, мобильных приложений и других цифровых продуктов на соответствие стандартам доступности, включая WCAG 3.0;
- AccessiBe – это платформа, которая использует машинное обучение для автоматической оптимизации веб-сайтов под требования стандарта WCAG 3.0. Она встраивает инструменты доступности на веб-сайт и обеспечивает его соответствие стандарту без необходимости вручную вносить изменения;

Для оценки эффективности сервисов был проведен их сравнительный анализ по наиболее значимым параметрам. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение сервисов

Параметр	Расширение Axe	Приложение Level Access	Платформа AccessiBe
Стоимость	бесплатно первые 7 дней	платный, нет доступа без регистрации и привязки карты	платный, демоверсия на 3 дня и бесплатный пробный период на 7 дней
Язык интерфейса	английский	английский	английский
Функциональные возможности	анализ сайта на соответствие стандарту и предоставления отчёта об основных проблемах для доступности; автоматизированное тестирование кода сайта	автоматизированное тестирование сайта на соответствие принципам WCAG; помощь дизайнерам при разработке внешнего вида ресурса	добавление специального кода на свой сайт для анализа его искусственным интеллектом; создание разных вариантов вида сайта с возможностью отключения каких-то эффектов и анимации
Тип устройств	десктопные	мобильные и десктопные	мобильные и десктопные

Сравнивая эти инструменты, можно отметить, что все они предлагают автоматические тесты на соответствие стандартам WCAG, что является ключевой функциональностью для проверки доступности веб-сайтов. Все сервисы являются платными, но наличие бесплатных пробных периодов выгодно выделяют Axe и AccessiBe. Использование только английского языка в интерфейсе сервисов значительно затрудняет скорость работы с ними, поскольку неподготовленный разработчик может запутаться в терминах и понятиях. AccessiBe предлагает решение для автоматической адаптации веб-сайтов и мобильных приложений с использованием искусственного интеллекта, что отличает его от других инструментов. Поэтому именно его можно считать наиболее удобным и перспективным сервисом для оценки и повышения доступности веб-ресурсов.

Поскольку при работе с веб-сайтами преимущественно задействуется зрение пользователя, в первую очередь необходимо повышать доступность ресурсов для людей с нарушениями зрения или цветовосприятия. Для этого можно использовать следующие типы нейронных сетей:

– рекуррентные нейронные сети: для обработки текста и аудио данных, для автоматического озвучивания текста на веб-сайте или прогнозирования поведения пользователей на веб-сайте;

– сверточные нейронные сети: для обнаружения и распознавания объектов на изображениях;

– генеративно-состязательные сети: для создания синтетических изображений, которые легче воспринимать людям с проблемами зрения;

– глубокие усиленные нейронные сети: для обучения агентов, которые могут помогать пользователям с проблемами зрения в навигации по веб-сайту;

– глубокие нейронные сети (DNN): для анализа больших объемов данных о посещаемости веб-сайта, что позволяет оптимизировать его работу и предотвращать возможные сбои;

– рекуррентные сверточные нейронные сети: для анализа и классификации контента на веб-сайте, что помогает улучшить поиск и навигацию для пользователей.

Примеры нейронных сетей, которые уже используются для улучшения доступности веб-сайтов для людей с проблемами подобного рода:

– Google Vision API, которая использует сверточные нейронные сети для обнаружения и распознавания объектов на изображениях;

– Microsoft Cognitive Services, которые используют рекуррентные нейронные сети для обработки текста и аудио данных, например, для автоматического озвучивания текста на веб-сайтах;

– Seeing AI, мобильное приложение от Microsoft, которое использует различные типы нейронных сетей, включая сверточные и рекуррентные, для обработки изображений и звуковой информации;

– Facebook AI Research (FAIR) работает над использованием глубоких усиленных нейронных сетей для создания агентов, которые могут помогать пользователям с проблемами зрения в использовании социальных медиа и других онлайн-платформ.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

– нейронные сети могут применяться как для оценки доступности веб-ресурсов, так и для её повышения;

– существует ряд сервисов, использующих искусственный интеллект для определения соответствия ресурса стандарту WCAG 3.0, но все они имеют недостатки;

– существует ряд сервисов, которые можно использовать для повышения доступности контента и элементов веб-сайтов.

Таким образом можно сказать, что использование алгоритмов искусственного интеллекта для оценки и повышения доступности веб-ресурсов является актуальным и перспективным направлением. Создание сервисов для анализа удобства использования веб-ресурсов представляет интерес для дальнейшей научной деятельности.

Список использованных источников

1. Игнаткова, Я. А. Доступность веб-контента как неотъемлемый параметр качественного веб-сайта / Я. А. Игнаткова, Н. П. Шутько // Материалы VI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей. 2022 – Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2022. – С. 162–165.

2. Виды нейронных сетей: от классики до современности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vc.ru/services/800790-vidy-neyronnyh-setey-ot-klassiki-do-sovremennosti> – Дата доступа: 28.10.2023 г.

УДК 159.9.072

В.А. Карпиевич

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

ПСИХОЛОГИЯ ЦИФРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Аннотация. Рассматриваются психологические аспекты цифровизации и их последствия, связанные с проблемным использованием смартфонов. Анализируются результаты ряда исследований по данной тематике. Предлагается включение в образовательный процесс специальных курсов «Психология цифровизации» и «Психология цифровой безопасности».

V.A. Karpievich

Belarusian State Technological University
Minsk, Belarus

PSYCHOLOGY OF DIGITAL SECURITY IN THE CONDITIONS OF FORMATION OF THE DIGITAL ECONOMY