

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЕСТЕСТВЕННО-ЯЗЫКОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ

Мигалевич С. А., Скалозуб К. А., Тимошек Е. С.

Центр информатизации и инновационных разработок,

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

E-mail: {migalevich, k.skalozub, e.timoshek}@bsuir.by

В данной работе рассматривается проблема, касающаяся современного программного обеспечения – постоянный рост сложности пользовательских интерфейсов, прямо пропорциональный увеличению функциональных возможностей систем, что приводит к затруднениям при освоении системы новыми пользователями. Предлагается концепция целоеориентированного естественно-языкового интерфейса, позволяющего пользователю формулировать свои задачи на естественном языке вместо навигации по сложным иерархическим меню. Описывается возможная архитектура такой системы, основанная на комбинации современных методов обработки естественного языка и машинного обучения.

ВВЕДЕНИЕ

Пользовательские интерфейсы программно-го обеспечения прошли путь от командной строки к графическим интерфейсам, что сделало возможным их использованием людьми, которые не обладают какими-то специфическими навыками. Все это внесло свою лепту в распространение использования вычислительной техники, которая на данный момент используется во всех сферах человеческой жизни.

В то же время, по мере того как программное обеспечение обростало все более мощным и разнообразным функционалом для решения в том числе и крайне специфических задач, которые актуальны для очень узкого круга пользователей, его практическая полезность для рядового пользователя при решении простых, повседневных задач зачастую не растет, а наоборот снижается, что связано с усложнением пользовательского интерфейса. Неподготовленный пользователь, сталкиваясь с такой системой, просто не знает, что ему с ней делать.

I. ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ

Большинство пользователей при использовании различных систем ставят перед собой простую и конкретную цель, например, сделать так, чтобы в Microsoft Word первая страница не нумеровалась, нумерация начиналась не с единицы, а с четверки, или чтобы слова автоматически переносились на следующую строку. Но для их достижения пользователю приходится обращаться к поисковым системам, видеоурокам, форумам технической поддержки и так далее. И это при том, что описанные выше задачи являются типовыми и распространенными, а сам пользователь уже не первый раз сталкивается с подобной задачей.

О том, как качественно пользовательский интерфейс справляется со своей функцией, свидетельствует количество запросов в поисковых системах по выполнению описанных выше задач, которые уже стали привычной частью цифрового быта для большинства пользователей Microsoft Word, который является одним из самых распространенных текстовых редакторов. Как итог, пользовательский опыт при решении типовых задач все чаще может быть описан как разгадывание головоломки, которую непреднамеренно создали сами разработчики, а время, которое пользователь затрачивает на нахождение инструкций по решению своей проблемы, может многократно превышать то время, которое необходимо было потратить на то, чтобы претворить эту инструкцию в жизнь.

II. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ВОЗНИШКЕЙ ПРОБЛЕМЫ

Традиционно для того, чтобы помочь пользователю справиться с освоением некоторого программного средства, существует документация, справка, кнопка помощи и так далее. Однако, если у пользователя возникла необходимость этим всем воспользоваться, то это уже свидетельствует о том, что пользовательский интерфейс со своей задачей не справился, не говоря уже о том, чтобы пользователю пришлось искать информацию по решению задачи в интернете.

Большинство сложных систем, предоставляющих широкий спектр инструментов для решения возникших задач пользователя, имеют поиск необходимого пункта в меню, предлагающий ввести пользователю название нужного ему пункта меню. Проблема такого подхода заключается в том, что для получения какой бы то ни было пользы от данного решения, пользователь должен точно знать как называется нужная ему функция или, как минимум, он должен догады-

ваться о том, как она может называться, что в большинстве случаев не может помочь пользователю с решением новой для себя задачи. Например, поиск по запросу «сделать первую страницу без номера» не найдет функцию «особый колонтитул для первой страницы», хотя именно она решает поставленную задачу. Данное решение способно лишь сэкономить время уже опытному пользователю.

Помочь с решением данной проблемы может подход, основанный на семантическом понимании пользовательского запроса. Вместо поиска по ключевым словам предлагается использовать модели машинного обучения, способные улавливать смысловое сходство между разговорными формулировками пользователя и названиями функций интерфейса и их описанием. Современные языковые модели, такие как BERT, преобразуют и пользовательский запрос, и все элементы интерфейса в векторные представления – числовые последовательности, кодирующие их смысл. Ключевым показателем становится косинусное сходство между векторами, вычисляемое через скалярное произведение и позволяющее количественно измерить смысловую близость между разнородными формулировками.

Техническая реализация предполагает создание расширенной базы знаний, где каждый элемент интерфейса описывается не только официальным названием, но и десятками вариантов описания на естественном языке, включая типичные ошибки и разговорные выражения. Нейросетевая модель дообучается на этой базе, приобретая способность понимать, что «убрать красные подчеркивания» означает «отключить проверку орфографии», а «сделать, чтобы везде было одинаково» может соответствовать функции «применить стиль». [1]

Помимо базового подхода с использованием векторных представлений, существуют и другие методы организации семантического поиска в пользовательских интерфейсах. Одним из таких методов является комбинация языковых моделей с графами знаний. В этом случае строится семантическая сеть, где узлы представляют функции интерфейса, а ребра отражают смысловые связи между ними. Когда пользователь формулирует запрос, система не только вычисляет векторное сходство, но и анализирует пути в этом графе, находя функционально связанные элементы, которые могут решить задачу более комплексно. [2]

Интересный подход демонстрируют гибридные системы, сочетающие несколько типов языковых моделей. Крупные модели, такие как GPT, могут генерировать возможные альтернативные формулировки запроса, в то время как более легкие модели, такие как SentenceBERT, эффектив-

но вычисляют семантическое сходство. Это позволяет охватить более широкий спектр возможных способов описания одной и той же функции без чрезмерных вычислительных затрат. Например, запрос «сделать шрифт жирным» может быть перефразирован до «увеличить толщину букв», «сделать текст более заметным», «выделить шрифт» – и все эти варианты можно одновременно проверить на соответствие элементам интерфейса. [3]

Многоязычные языковые модели открывают дополнительные возможности для локализации интерфейсов. Пользователь может формулировать запрос на родном языке, а система сможет находить соответствующие функции в интерфейсе, который может быть реализован на другом языке, что сможет заметно упростить использование программного средства людьми, чей родной язык не является английским. Это может быть особенно актуально для международных компаний, где сотрудники чаще всего используют программное обеспечение с английским интерфейсом, но формулировать запросы смогут на родном языке. [4]

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги, одним из главных преимуществ естественно-языкового интерфейса является значительная экономия времени и сил пользователя. Вместо долгого блуждания по меню в попытках вспомнить, как и где он решал аналогичную проблему в прошлый раз, поиска инструкций в интернете или просмотра видеоуроков, он сможет описать свою задачу словами на естественном и получить результат. Это не только избавляет от постоянного «разгадывания головоломок», созданной сложным интерфейсом, но и позволяет быстрее обучаться работе в системе, что особенно актуально, когда перед пользователем возникает новая для него задача.

1. Goldberg, Y. *Neural Network Methods for Natural Language Processing* / Y. Goldberg. – San Rafael : Morgan & Claypool Publishers, 2017. – 287 p.
2. Jurafsky D. *Speech and Language Processing* [Electronic resource] / D. Jurafsky, J. H. Martin. – 3rd ed. – 2025. – 622 p. – Mode of access: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ed3book.pdf>. – Date of access: 07.10.2025.
3. Yakhontova, I. M., Netrebin, N. M., & Streletskiy, A. D. (2025). Intelligent question-answering system: integration of knowledge bases and language models to improve the efficiency of information processing. – *Modern Innovations, Systems and Technologies*, 5(1), 1020-1026 p.
4. Добровольский, Д. С., Олейников, В. С., Рац, Е. С. Разработка интеллектуальной системы для автоматического ответа на отзывы покупателей на маркетплейсах с применением LLM // *Научный результат. Информационные технологии*. – Т. 9, № 4, 2024. – С. 74-84.