

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК _____

Винокур
Андрей Евгеньевич

«Средства автоматизации разработки виртуальных
собеседников на основе искусственных нейронных сетей»

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-31 80 10 «Теоретические основы
информатики»

Научный руководитель
Степанова М. Д.
кандидат технических наук
доцент кафедры ИИТ

Минск 2020

ВВЕДЕНИЕ

В последние десять лет мобильные устройства превратились в мощный канал взаимодействия между людьми, а также организаций с потребителями и сотрудниками. Обмен сообщениями через такие каналы, как Facebook Messenger, WhatsApp, WeChat, Slack и SMS, становится основным видом взаимодействия. Более 4,1 миллиарда человек во всем мире пользуются системами мгновенного обмена сообщениями. Их пользовательская база выросла гораздо быстрее, чем у социальных сетей. Пользователи отдают предпочтение этим каналам из-за важного преимущества — мгновенного ответа собеседника, который достигается благодаря отображению сообщений на экране в режиме реального времени, а также с помощью push-уведомлений. Привыкнув к мгновенному обмену сообщениями с друзьями и близкими, люди ожидают такой же быстрой реакции и от организаций и желают взаимодействовать с ними посредством тех же привычных каналов. Так же как и браузеры, пришедшие когда-то на смену клиент-серверным приложениям, эти каналы берут на себя функции приложений, в частности замещая собой те же браузеры. Это стимулирует разработку инновационных виртуальных помощников с искусственным интеллектом, которые помогут организациям автоматизировать общение через такие каналы в необходимых масштабах.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Диалоговые системы являются актуальным технологическим трендом, которому уделяется все больше внимания. Наиболее популярная языковая технология последних лет – интеллектуальный виртуальный помощник. В зависимости от контекста использования такие системы называют диалоговый интерфейс, вопросно-ответная система или чат-бот. Однако все они обладают единой концепцией – достичь определенного результата, общаясь с машиной в диалоговом режиме, используя запросы на естественном языке. Наиболее известными диалоговыми системами являются цифровые голосовые помощники: Apple Siri, Amazon Alexa, Google Assistant, Яндекс Алиса. Вслед за ними появилось множество текстовых диалоговых систем, предназначенных для решения определенных задач.

Можно утверждать, что диалоговые системы стали стандартом де-факто для многих отраслей – от ритейла до бронирования билетов и в особенности службы поддержки клиентов. Также в последнее время появилось большое количество информационных сервисов, многим из которых необходимы свои службы поддержки. Это приводит к росту числа сотрудников поддержки таких систем и специалистов поддержки, компетентных в той или иной области знаний. Рост числа сотрудников, вовлеченных в такой процесс, влечет к экономическим затратам и исследованию вопросов эффективности.

Решением проблемы эффективности может служить обобщение всей информации, включая учебные материалы, задания, тесты и упражнения, сообщения пользователей на форумах, обращения в поддержку в виде единой базы знаний, основанной на семантической сети. Особенностью баз знаний в отличие от баз данных является не только возможность хранить фактическую информацию, но и делать автоматические умозаключения об уже имеющихся или вновь вводимых фактах и тем самым производить семантическую или осмысленную обработку информации.

База знаний может служить основой для построения интеллектуальной системы, одним из примеров которой является создания виртуальных помощников. Разработку которых ведут многие корпорации, в особенности внедряя их в банковский сектор. В перспективе диалоговая система позволяет экономить деньги, за счет автоматизации повторяющихся задач при поддержке различных процессов взаимодействия пользователя с системой.

В образовательном процессе таким взаимодействием является общение студента с преподавателем на форуме, или обращения с вопросами по электронной почте. Однако, зачастую эти вопросы повторяются, а значит их можно формализовать и автоматизировать процесс ответов. Второе важное преимущество, это возможность обеспечить обратную связь 24 часа

в сутки, в отличие от сотрудников поддержки. Использование диалоговых систем также позволяет накапливать опыт путем анализа разговоров.

Таким образом актуальной является задача обобщения и разработки методов и алгоритмов, обеспечивающих непрерывный процесс преобразования данных от необработанных, слабоструктурированных данных ресурсов поддержки до рабочей модели диалоговой системы.

Цели диссертационного исследования – увеличение точности ответов в диалоговых системах при автоматизированной обработке ресурсных данных посредством метода семантического аннотирования и обогащения метаданными.

Для достижения поставленной цели в диссертации решаются следующие задачи:

1. Исследование современных подходов к построению диалоговых систем.
2. Анализ существующих средств автоматизации разработки виртуальных помощников.
3. Разработка метода автоматизированного агрегирования слабоструктурированных данных ресурсов поддержки.
4. Разработка модели хранения данных позволяющего провести серию экспериментов.
5. Алгоритмическая и программная реализация разработанных на предыдущих этапах решений.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в разработке экспериментально проверенных алгоритмов и метода, позволяющих автоматизировать процесс сбора и обработки слабоструктурированных данных ресурсов поддержки при формировании вопросно-ответных диалоговых систем. Эксперимент проводился на данных обращений студентов и ответов преподавателей по электронной почте в ходе образовательного процесса онлайн школы. Разработка диалоговой системы, позволяет повысить эффективность получения ответов студентами на вопросы в рамках обучения, так и применить полученный метод и алгоритмы для построение диалоговых систем в смежных предметных областях.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 86 страницах, состоит из введения, трех глав и заключения, содержит 32 рисунка и 14 таблиц. Список литературы содержит 30 наименований.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность исследований, проводимых в рамках данной диссертационной работы, сформулирована цель и задачи. Определена научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов и положения, выносимые на защиту.

В первой главе выполнен анализ современных подходов к построению диалоговых систем и произведена их классификация. Также рассмотрены целевые диалоговые системы и общий подход к их реализации, а также выявлены основные компоненты таких систем.

Во второй главе продемонстрировано общее описание алгоритма по которому будет работать систем, также представлены подходы к обработке текстовых данных, необходимые для обучения или моделирования диалоговых систем. Уделяется особое внимание графам знаний и способам взаимодействия с ними на основе векторных представлений. Кроме того, рассматривается возможность применения тематического моделирования при обработке наборов разрозненных данных с целью их группировки.

В Третьей главе представлен метод и алгоритмы автоматизированной обработки слабоструктурированных ресурсов поддержки, основанный на обработке естественного языка и методах машинного обучения, позволяющий выделить текст обращений из писем электронной почты с последующим извлечением вопросно-ответных пар. Разработанный метод и алгоритмы позволяют автоматизировать процесс формирования обучающего набора данных для диалоговой системы. Также описан процесс создания базовой онтологической модели для графа знаний ресурсов поддержки, с учетом его обогащения метаданными, тематическим моделированием, именованными сущностями и семантически близкими вопросами.

В заключении подведены итоги диссертационной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертации исследованы, проанализированы и систематизированы существующие подходы к построению диалоговых систем. На основе полученных результатов и анализа существующих алгоритмов векторных представлений графов знаний с их последующей классификацией и систематизацией по вычислительной сложности сделан вывод необходимости применения указанных методов. В работы были достигнуты следующие результаты:

1. Исследованы, проанализированы и систематизированы существующие подходы к построению диалоговых систем.

2. Разработан алгоритм автоматизированной обработки слабоструктурированных ресурсов поддержки, позволяющий извлечь текст обращений на основании критериев отбора строк и методов классификации.

3. Разработан алгоритм автоматизированного извлечения вопросоответных пар из ресурсов поддержки.

4. Составлен вопросно-ответный набор данных на основании алгоритмов обработки ресурсов поддержки и извлечения вопросно-ответных пар.

5. Разработана базовая онтологическая модель предметной области.

6. Разработан метод обогащения данных на основе метаданных ресурсов поддержки, тематического моделирования, извлечения именованных сущностей и поиска семантической близости.

7. Произведено извлечение данных и наполнение графа знаний на основании ресурсов поддержки.

8. Определены критерии оценки точности разработанных алгоритмов и метода, и произведено экспериментальное исследование.

Таким образом, выполнены поставленные задачи диссертационной работы, которые позволили на основании критериев оценки точности доказать эффективность разработанных алгоритмов и метода в ходе экспериментального исследования.

Предлагаемые методы сравнивались как на основании различных подходов векторных представлений, так и относительно базового эксперимента без использования графов знаний и показали более высокие результаты точности. Отсутствие прямых аналогов или методов построения диалоговых систем для русского языка при автоматизированной обработке ресурсных данных подчеркивает актуальность работы. Таким образом, поставленная цель увеличение точности ответов в диалоговых системах при автоматизированной обработке ресурсных данных посредством метода семантического аннотирования и обогащения метаданными с использованием алгоритмов векторных представлений графов знаний достигнута.