

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

УДК 004.512.4

Ураев
Денис Алексеевич

Чат-бот приложение с использованием машинного обучения

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание академической степени
магистра информационных технологий

по специальности 1-40 80 05 – Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Научный руководитель
Скобцов Вадим Юрьевич
к.т.н., доцент

Минск 2020

ВВЕДЕНИЕ

Обобщенно, чат-бот представляет собой программу, которая может имитировать ведение осмысленного диалога с пользователем на понятном ему языке с использованием текста или речи. Целью такого диалога, как правило, является выполнение ботом команд и запросов пользователя.

Как и любая новая технология, чат-бот является логическим развитием более привычных методов коммуникации и доведения информации до конечного пользователя: сайты, приложения, push-уведомления и т.п. При этом данная технология привлекательна, в первую очередь, ориентированностью бота на конечного пользователя, интегрированностью в конечную платформу, легкостью в использовании, интеллектуальностью, дружелюбием.

Крупные IT-игроки (в первую очередь, на рынке онлайн-коммуникаций) давно оценили потенциал и возможные выгоды от использования чат-ботов в своих решениях. Боты в том или ином виде активно используются во всех популярных мессенджерах, интернет-платформах и мобильных устройствах.

Современные чат-боты используют передовые разработки в области анализа естественного языка и речи, обладают продвинутыми алгоритмами ИИ и способны к самообучению.

В контексте данной работы я буду исследовать процесс и методы создания чат-бот приложения с использованием машинного обучения, а также методы и метрики оценки качества чат-бот приложений. Как результат данного исследования – будет создана платформа, позволяющая проектировать чат-бот приложения без необходимости написания кода и представлен пример созданного чат-бот приложения.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Основной целью моей диссертации является исследование и разработка приложения, которое относится к **гибридному** типу чат-ботов с технической точки зрения и которое можно использовать в качестве **ассистента** и **Q&A** чат-бота с точки зрения бизнес-классификации.

Кратко схему взаимодействия пользователя и чат-бота можно представить следующим образом.

Первоначально пользователь адресует свой запрос в какой-либо из доступных ему каналов. За запросом стоит некое намерение, интент, т.е. желание получить ответ на вопрос, получить услугу, товар или какой-либо контент, например, музыку или видео. В качестве каналов могут выступать умные устройства, ассистенты, встроенные в устройства или мобильные телефоны, привычный звонок на номер телефона, мессенджеры или вебчаты.

Далее, может потребоваться дополнительная обработка или конвертация формата сообщения. Диалоговые платформы всегда работают с текстом, в то время как ряд каналов предполагают голосовое общение. За эту конвертацию отвечают платформы ASR (распознавание речи), TTS (синтез речи), системы интеграции с телефонией.

Запрос, преобразованный в текст, поступает в диалоговую платформу. Ее задача – понять смысл сказанного, уловить пользовательский интент и эффективно обработать его, отдав результат. Для этого диалоговые платформы используют множество технологий, таких как нормализация текста, морфологический анализ, анализ семантической близости сказанного, ранжирование гипотез, выделение именованных сущностей и, наконец, формирование запросов уже на машинном языке, через совокупность API к внешним базам данных и информационным системам. Примером таких внешних систем может быть 1С, Битрикс24, SAP, CRM системы, базы контента или сервисы, наподобие Deezer или Google Play Music. Получив данные, диалоговая платформа генерирует ответ – текст, голосовое сообщение (с помощью TTS), включает стриминг контента или уведомляет о совершенном действии (например, размещении заказа в электронном магазине).

Чат-бот приложения с использованием алгоритмов машинного обучения является только развивающимся направлением, поэтому международные стандарты для оценки качества чат-бот приложений еще не выработаны. Однако, так как чат-бот приложения напрямую воспроизводят то, как могут работать реальные люди, то чат-ботов можно считать «сотрудниками» нового поколения. Поэтому, для оценки эффективности чат-бот приложений, я бы предложил использовать KPI метрики (Key Performance Indicator), которые используются в бизнес-оценке как показатель деловой активности сотрудников

организаций. С другой стороны, так как чат-боты являются программным обеспечением, для оценки качества также можно использовать стандартные методы оценки ПО.

Таким образом, методы оценки качества чат-бот приложений можно разделить на две категории:

1. Методы оценки, для измерения **бизнес**-показателей.
2. Методы оценки, для измерения **технических**-показателей.

В работе исследованы и описаны метрики из обеих категорий и представлены методы для составления оценок.

Архитектура разработанной платформы может быть разделена на 4 логические области:

- **User Interface** (пользовательский интерфейс) - это точка входа пользователя в чат с ботом. Состоит из любого стороннего мессенджера (Telegram, Skype и т.д.) и приложения-адаптер.
- **Engine** (движок) – отвечает за маршрутизацию и предварительную обработку всех системных событий, сообщений пользователя, ответов на эти сообщения. Эта логическая часть состоит из приложения **Smartbot** - основной точки интеграции платформы.
- **Cognitive** (когнитивная часть) – отвечает за продвижение пользователя по пути разговора, понимание намерений пользователя, извлечение данных (сущностей) из сообщений пользователя. Она включает в себя модель машинного обучения и бизнес-процесс с описанием пути разговора пользователя (Conversation Tree), работающий на Web-приложении WorkFusion Control Tower (CT).

В качестве системы, где будет происходить обработка дерева диалога, была выбрана RPA система WorkFusion. Однако, так как в архитектуре будет заложена «тонкая» связка между RPA системой и приложением, отвечающим за обработку и перенаправления сообщений, то может быть использована любая другая RPA система (BluePrism, Automation Anywhere, UIPath). На данный момент RPA автоматизация является трендом в банковской и финансовой сфере, поэтому интеграция чат-бота в RPA системы может принести большую выгоду. Всё больше банковских бизнес-процессов интегрированы в RPA системы, поэтому внедрение чат-бот приложения в RPA систему может позволить выполнять такие действия, как запуск определенного бизнес-процесс по запросу пользователя (закрытие счета, блокировка карточки), получение информация из внутренних систем, которая необходима клиенту банка (баланс счета, персональное предложение по кредиту).

WorkFusion была выбрана в качестве RPA платформы, т.к. только WorkFusion предоставляет полностью бесплатную версию RPA Express для

автоматизации, а также является лидером среди поставщиков решений для автоматизации документооборота, по версии аналитической компании Everest Group.

Наиболее сложным этапом работы диалоговой платформы является процесс разбора высказывания клиента. Данный процесс называется NLU — Natural Language Understanding, понимание смысла запроса.

Классификация документов — одна из задач информационного поиска, заключающаяся в отнесении документа к одной из нескольких категорий на основании содержания документа. В чат-бот приложениях в качестве документа выступает текстовое сообщение, полученное от пользователя.

Архитектура моей системы предполагает следующий подход к обработке запроса на естественном языке:

1. Разбиение текста на слова.
2. Удаление стоп-слов.
3. Расширение запроса информацией об «информационной значимости» (весов) отдельных слов.
4. Определение именованных сущностей.
5. Классификация запроса с помощью двух подходов (могут быть использованы параллельно): на основе примеров фраз, алгоритмов на базе машинного обучения и на основе формальных правил (шаблонов).
6. Ранжирование гипотез классификации в соответствии с текущим контекстом беседы.
7. Заполнение информационных «слотов» — параметров запроса, переданных во фразе пользователя.

Для реализации алгоритмов машинного обучения для классификации текста в своём проекте буду использовать язык Python. Для реализации моделей машинного обучения – пакеты sklearn и tensorflow.

Для исследования различных методов машинного обучения классификации текста были выбраны алгоритмы: метод градиентного бустинга, метод опорных векторов, метод K-ближайших соседей, метод наивного байеса, а также многослойный персептрон в качестве одного из методов, использующих нейронные сети.

Как результат исследования различных подходов классификации текста для чат-бот приложений, был предложен метод «иерархичного выполнения моделей». AI-ориентированная часть чат-бот приложения должна сначала классифицировать домен сообщения, затем на основе домена классифицирует задачу и намерение сообщения. Если домен не был определен, то задача тоже не будет определена. Обоснованием применения данного подхода служит то, что такой подход позволяет повысить качество работы моделей машинного обучения. Это происходит за счёт того, что у каждой доменной области будет

своя модель, будет уменьшено количество возможных категорий для классификации. В свою очередь для главной модели по определению домена задача по классификации будет упрощена тем, что она должна будет определить лишь доменную область сообщения. С точки зрения бизнес логики такой подход также даёт преимущества. Например, если пользователь попросит сделать какое-либо действие с карточкой, которое чат-бот приложение делать не запрограммировано, есть большая вероятность того, что доменная модель определит правильный домен (например, «Операции с карточкой»). И несмотря на то, что модель по классификации запросов данного домена не сможет определить категорию, чат-бот сможет предложить другие возможные операции с карточкой, чем даст понять, что мы распознали намерение пользователя верно.

Для демонстрации состоятельности созданной платформы в исследовательской работе был создан пример с ее использованием и продемонстрирован диалог, который решает задачу блокировки карточки клиента. Данная задача была выбрана исходя из того, что большинство банков поддерживают удалённую блокировку карточки по телефону, а чат-бот приложения в бизнес-сегмента рассматриваются в основном как замена существующих колл-центров.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

Издательство: Конференция «LXV International Scientific and Practical Conference «International Scientific Review of the Problems and Prospects of Modern Science and Education», Boston, USA

Публикация от 7 ноября 2019г.

Classification and methods for creating Chatbot applications.

Издательство: Журнал «Наука, техника и образование»,

Публикация от 29 октября 2019 г №9(62).

Метрики для оценки качества чат-бот приложений.

Библиотека БГУИР

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках данной диссертации на соискание академической степени магистра информационных технологий были исследованы методы и процесс создания чат-бот приложений с использованием машинного обучения. Были исследованы методы и метрики оценки качества чат-бот приложений. Также была разработана платформа для создания чат-бот приложений с применением которой был создан пример чат-бот приложения, чтобы продемонстрировать состоятельность данной платформы. В ходе разработки были выполнены все пункты задания для диссертации.

Была разработана платформа, позволяющая быстро строить новые чат-бот приложения без необходимости написания кода. Это удалось сделать благодаря грамотно продуманной архитектуре приложения и разбиения частей платформы на отдельные компоненты. Таким образом любая компонента может быть легко заменена или интегрирована с другим решением.

Результатом применения данной платформы является повышение конкурентоспособности компаний, занимающихся автоматизацией бизнес-процессов, путём сокращения времени обслуживания клиента, предоставлении новых каналов коммуникации и за счёт оптимизации внутренних ресурсов.

Учитывая преимущества и недостатки существующих аналогов, можно утверждать, что разработанное решение может справиться с широким спектром бизнес проблем. А за счёт интеграции с платформой WorkFusion данное решение во многом превосходит аналоги и является уникальным в своём сегменте.

Таким образом, поставленные цели и задачи диссертации достигнуты. Также учтены все достоинства и недостатки существующих аналогов. Разработанное программное обеспечение соответствует сформулированным требованиям и успешно прошло опытную эксплуатацию.