

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
“САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ”

Факультет Программной инженерии и компьютерной техники

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»
на тему «Разработка навыка диалоговой системы»

Автор Плюхин Дмитрий Алексеевич
(Фамилия, И. О.)

Руководитель Ковригина Любовь Юрьевна, к.ф.н., доцент
(Фамилия, И., О., ученое звание, степень)

Курсовая работа выполнена с оценкой _____

Дата защиты “ ____ ” _____ 20 ____ г.

Санкт-Петербург, 2019 г.

Оглавление

| | |
|--|----|
| Введение | 3 |
| 1 ОПИСАНИЕ ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЫ..... | 4 |
| 1.1 Выделенные сущности | 4 |
| 1.2 Выделенные намерения пользователей..... | 5 |
| Приветствие | 5 |
| Желаемая услуга..... | 5 |
| Желаемая дата и время прибытия..... | 6 |
| Фамилия..... | 7 |
| Дополнительная информация | 7 |
| Запрос связи с реальным человеком | 7 |
| Разговор о конкурентах | 7 |
| 1.3 Обработка параметров..... | 8 |
| 1.4 База данных | 8 |
| 1.5 Интеграция со сторонними сервисами | 10 |
| 1.6 Исходный код..... | 10 |
| Заключение..... | 12 |
| Приложение А..... | 13 |

Введение

Целью настоящей работы является разработка навыка диалоговой системы на платформе Dialogflow.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) Исследовать возможности, предоставляемые платформой для реализации навыка диалоговой системы;
- 2) Изучить API, с помощью которого можно расширять функциональность решения и обеспечивать интеграцию со сторонним ПО;
- 3) Выбрать предметную область и описать структуру диалога, решающего задачу, характерную для данной области и связанную с взаимодействием с пользователями;
- 4) Организовать процесс обработки параметров, получаемых от пользователей и обмена данными с облачным хранилищем;

1 ОПИСАНИЕ ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЫ

В качестве предметной области для выполнения курсовой работы была выбрана сфера деятельности парикмахерской отчасти в связи с тем, что эта же тема была использована в серии предыдущих курсовых работ; соответственно, в ходе создания навыка диалоговой системы планировалось автоматизировать процесс предварительной записи клиента для получения определенной услуги.

1.1 Выделенные сущности

Всего в процессе реализации системы было создано 5 пользовательских сущностей:

- Сущность для группировки выражений обценной лексики – это было сделано для создания эффекта реалистичности поведения бота, поскольку ситуация, когда пользователь захочет проверить, как бот отреагирует на такое поведение клиента, весьма вероятна в связи с особым статусом данной группы слов в человеческой речи.
- Сущность для группировки названий компаний конкурентов для возможности осуществления сценария реагирования бота на вопросы или утверждения о превосходстве компании – владельца над альтернативными фирмами.
- Неформальное описание дня прибытия для исполнения заявки – включает в себя такие слова, как «сегодня», «завтра», «пятница» для того, чтобы дать клиенту возможность упрощенного описания даты желаемого визита.
- Фамилия – данная сущность предназначена для реализации механизма извлечения фамилии клиента, которая затем будет приобщена к оставленной заявке.
- Тип сервиса – включает в себя названия таких услуг, как стрижка, маникюр, педикюр, покраска волос, поскольку в парикмахерских разные услуги могут предоставлять разные мастера и необходимо отделять заявки с разным целевым сервисом друг от друга.

Также было использовано 2 встроенных сущности:

- **Время** – предназначена для извлечения информации о времени, на которое был назначен визит клиента (распознаются сочетания типа «5am»). По сути является основной сущностью.
- **Общий тип сущности**, соответствующий произвольной строке текста, был использован для извлечения дополнительной информации, которую пользователь желает прикрепить к заявке и которую было бы полезно учесть при более детальной обработке (например, о том, что пользователь хочет быть обслужен конкретным специалистом). Возможность корректной идентификации сущностей данной категории в виды высокой общности была обеспечена по большей части контекстом.

1.2 Выделенные намерения пользователей

Во время выполнения были разработаны 10 намерений (в оригинале – intents), составивших основу созданного навыка. Далее приводится краткое описание каждого из «намерений».

Приветствие

Прежде всего, было несколько исправлено стартовое намерение, доступное по умолчанию при создании нового проекта на используемой платформе вместе с «Fallback intent», в которое не было внесено изменений, в соответствии с чем последнее было исключено из рассмотрения.

Наиболее важным изменением является добавление «выходного контекста» для того, чтобы после обмена приветствиями с пользователем система могла определить, что из следующей фразы необходимо выделить наименование услуги, которую желает получить пользователь. Также была добавлена пара ответных фраз.

Желаемая услуга

Это намерение соответствует выбору пользователем определенного типа услуги. На Рис. 1 представлены тренировочные фразы, использованные для обучения

модели распознаванию этого типа намерения, и список параметров для извлечения, который в данном случае состоит из одного обязательного параметра.

Рис. 1. Тренировочные фразы и параметры, соответствующие намерению выбора желаемой услуги

“ I would be happy to have a **manicure**

“ My friend told me that your barbershop makes a brilliant **pedicure** so I would like to assess it

“ I would like to **shave** my face

“ I want a **haircut**

Action and parameters ^

Enter action name

| REQUIRED | PARAMETER NAME | ENTITY | VALUE | IS LIST | PROMPTS |
|-------------------------------------|----------------|---------------|----------------|--------------------------|-------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | service_type | @service_type | \$service_type | <input type="checkbox"/> | Define prompts... |
| <input type="checkbox"/> | Enter name | Enter entity | Enter value | <input type="checkbox"/> | — |

Желаемая дата и время прибытия

После успешного задания типа сервиса клиенту предлагалось ввести дату и время прибытия, получить которые ожидалось в наиболее простой для человека форме (см. Рис. 2). Необходимо заметить, что для обработки параметров, полученных на данном этапе, и обновления базы данных, был использован webhook, о чем будет подробнее сказано ниже.

Рис. 2. Тренировочные фразы, соответствующие намерению выбора желаемой даты и времени прибытия

“ I will come **tomorrow** at **10am**

“ I want **today** at **2am**

“ I want on **monday** at **2am**

“ I am free **tomorrow** at **5am** so this is the best time for me

“ It would be nice to visit you **today** at **3am**

“ Hmm, what about **2pm** on **tuesday**?

“ I would be happy if your master is free **at 7 pm**, because earlier on **monday** there is a lot of work to do

Поскольку пользователю может быть отказано в регистрации заявки на заданное время и заданный день в связи с нехваткой мастеров или несоответствием желаемого времени и графика работы парикмахерской, дополнительное намерение было предусмотрено для убеждения клиента выбрать другое время в том случае, если будет замечена попытка отказа от дальнейшего сотрудничества.

Фамилия

Как только был утвержден тип сервиса наряду с датой и временем прибытия, от пользователя ожидается предоставление фамилии.

Дополнительная информация

После фиксации всех основных параметров предпринимается попытка получить от клиента дополнительный комментарий к заявке. Этот параметр не является обязательным, и для двух возможных сценариев используются два разных намерения, каждое из которых инициирует выполнение функции добавления заявки в базу данных.

Интересно, что модели оказалось сложно отличить намерение отсутствия предоставления дополнительной информации от отказа от повторного ввода желаемого времени прибытия – для разрешения данной коллизии были сконфигурированы приоритеты двух конфликтующих намерений.

Запрос связи с реальным человеком

Модель была обучена для распознавания фраз, которые могут сигнализировать о желании пользователя связаться с реальным человеком – для обработки таких случаев был использован webhook с загрузкой адреса электронной почты представителя организации и номера телефона из базы данных.

Разговор о конкурентах

Был предусмотрен случай упоминания в диалоге названий других парикмахерских – в случае подобного сценария система начинает нахваливать представляемую организацию с использованием фраз подобных тем, что приведены на Рис. 3).

Рис. 3. Ответные фразы на намерение пользователя начать разговор о конкурентах

| Text response | | ? | |
|---------------|--|---|--|
| 1 | We are always developing and trying to make our best for producing the highest level of service! Please, if you have some bad experience, contact with our managers. | | |
| 2 | The main idea of our company is to interact with customers and define exactly what they need, so while there are such great people we will continue to deliver the most personalized experience to everyone. | | |
| 3 | Enter a text response variant | | |

1.3 Обработка параметров

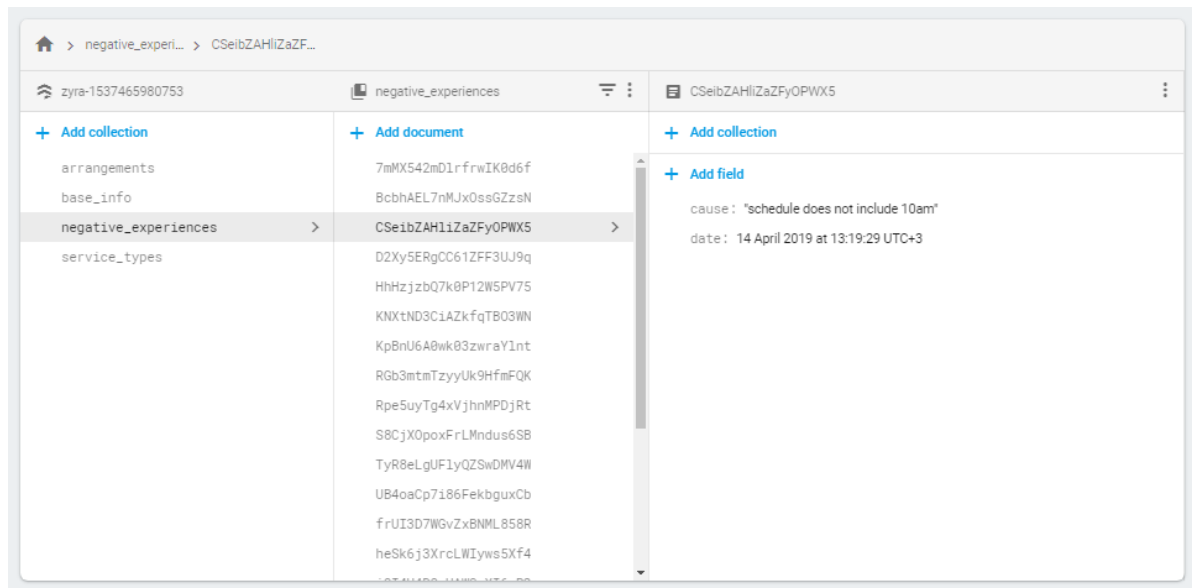
В ходе работы был организован процесс обработки параметров для 4 из созданных намерений:

- Добавление новой заявки в базу данных – были созданы два обработчика, реагирующих на сценарии предоставления клиентом дополнительного комментария, и, соответственно, отказа от такого предоставления.
- Проверка возможности обслуживания новой заявки – в этом обработчике был реализован алгоритм извлечения из базы данных уже зарегистрированных заявок для данного типа сервиса, проверка достаточности количества мастеров на желаемый момент времени, и в случае отрицательного результата поиск ближайшей даты и времени, на которые можно записать пользователя и предоставления этой информации в составе ответного сообщения. Также была реализована возможность измерения количества повторных попыток регистрации заявки.
- Запрос контактов представителя организации – в данном обработчике был реализован простой запрос к базе данных.

1.4 База данных

Для сохранения информации, вырабатываемой в процессе функционирования системы, была использована документо-ориентированная база данных на платформе Cloud Firestore (см. Рис. 4) по причине простоты совместимости с решением, используемым для размещения облачных функций.

Рис. 4. Интерфейс взаимодействия с используемой базой данных



В частности, было создано 4 коллекции документов:

- Основная информация об организации – включает в себя всего два документа – в одном содержится информация о контактах, таких как адрес электронной почты и номер телефона, в другом – информация о графике работы парикмахерской, такая как время начала и окончания обслуживания в рабочие дни и список выходных дней.
- Типы сервисов – состоит из документов, представляющих собой базовое описание предоставляемых парикмахерской сервисов – в число характеристик каждого объекта входят количество работающих мастеров, максимальное ожидаемое время обслуживания заявки с данным типом сервиса, и собственно название типа сервиса.
- Заявки – содержит документы, представляющие поступившие заявки от пользователей. Каждая заявка состоит из таких обязательных единиц данных, как временная отметка начала обслуживания, фамилия лица, подавшего заявку, и ссылка на сервис из коллекции «Сервисы». В число необязательных характеристик входит степень «негативного опыта», представляющая собой количество повторных запросов от пользователя желаемой даты и времени обслуживания, и дополнительный комментарий.

Коллекция «Заявки» является наиболее важной и используется в ходе обработки предоставляемой клиентом информации о желаемой дате и времени начала обслуживания в процессе формирования новой заявки для того, чтобы удостовериться в способности парикмахерской обеспечить выполнение новой заявки, и в случае неспособности – предложить альтернативное время с учетом того, которое выбрал пользователь.

- **Негативный опыт** – документы, составляющие данную коллекцию, генерируются автоматически и представляют косвенную ценность для организации. В них фиксируется дата получения клиентом «негативного опыта», под которым понимается отказ в записи на заявленные дату и время, и причина получения негативного опыта (например, выходной день по воскресеньям или недостаточное количество мастеров, красящих волосы). Таким образом, информация из этой коллекции может быть использована для разного рода визуализаций и принятия решений о внесении изменений в структуру или расписание работы фирмы

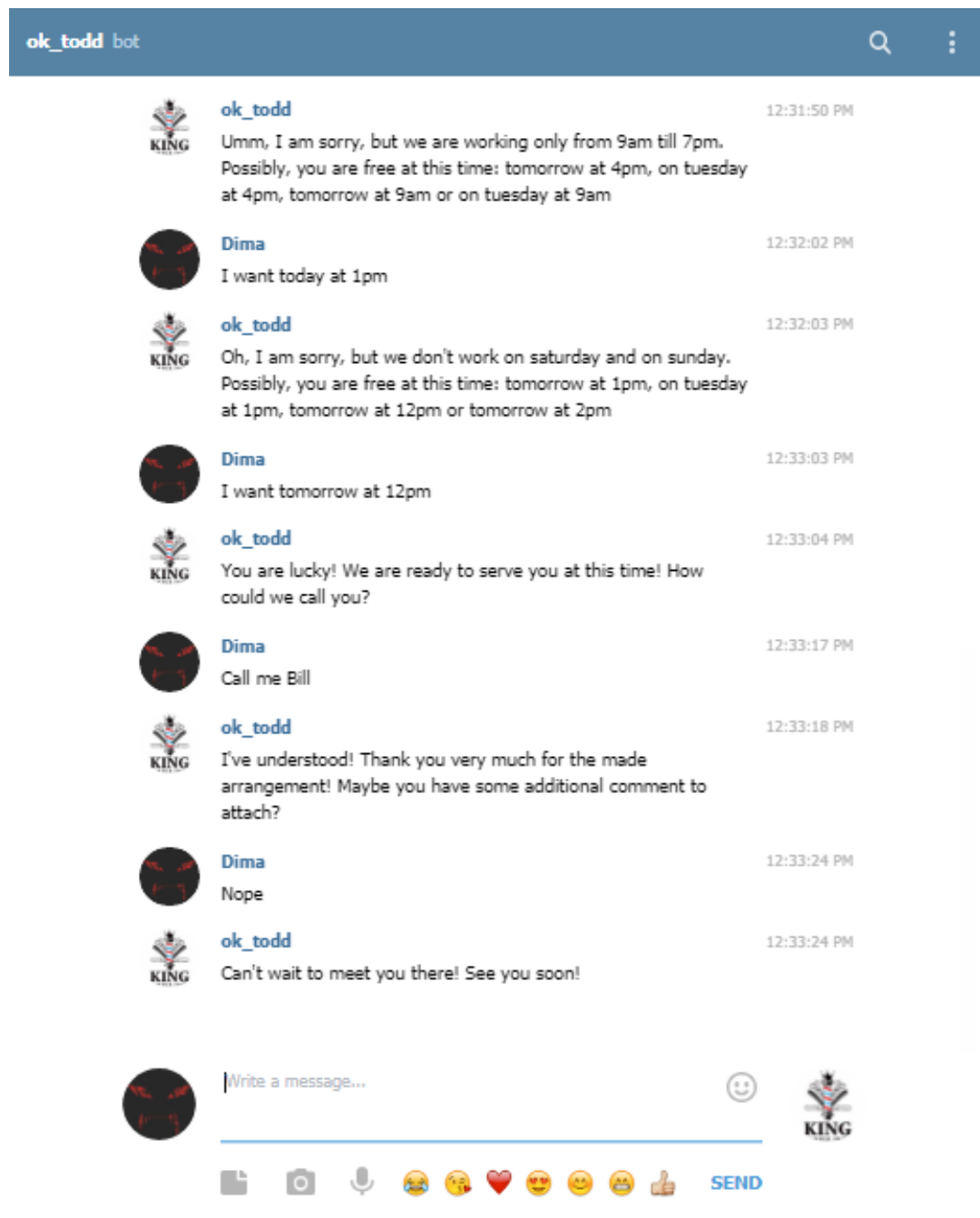
1.5 Интеграция со сторонними сервисами

Помимо всего прочего, для разработанного навыка диалоговой системы был создан бот в мессенджере Telegram (см. Рис. 5).

1.6 Исходный код

Исходный код проекта лицензирован с использованием BSD-3-Clause лицензии и доступен по адресу https://github.com/zeionara/ok_todd_backend.

Рис. 5. Фрагмент диалога с ботом в мессенджере Telegram, созданным для разработанного навыка диалоговой системы



Заключение

В рамках работы был разработан навык диалоговой системы на платформе Dialogflow, в результате чего получен опыт описания структуры построения диалога, организации процесса обработки параметров, получаемых от пользователя в диалоговых системах, и обмен данными с облачным хранилищем.

Рис. 6. Архитектура построенной системы

