

Тема проекта: Умный голосовый помощник
для профориентации школьников.

Выполнил ученик 11 «Б» класса
Згонников Роберт.

АННОТАЦИЯ

Решение о выборе специальности и вуза является одним из самых важных в жизни человека, поскольку от него зависит его дальнейшая судьба. При этом оно принимается в условиях ограниченной информации о характере будущей профессиональной деятельности и перспективах профессионального роста, что является актуальной проблемой.

В качестве наиболее перспективных направлений развития информационной составляющей профориентационной работы со школьниками специалисты в области профориентации предлагают развивать формы и методы, связанные с компьютерно-опосредованным взаимодействием подростков с потенциальными помощниками в ситуациях образовательно-профессионального самоопределения.

Для комплексного решения проблемы информационного обеспечения процесса профессиональной ориентации школьников в рамках данного проекта разработан умный голосовой помощник, реализованный в виде интерактивного навыка для диалоговой платформы Алиса компании Яндекс. Помощник обеспечивает возможность работы как в голосовом, так и в текстовом режиме, и позволяет пользователю подобрать подходящие направления для будущей профессиональной специализации, подсказывает подходящие программы бакалавриата, а также рассказывает о профессиях, интересующих пользователя.

Приложение предназначено для широкой аудитории учащихся средних школ, лицеев и техникумов старше 12 лет.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ

2

ВВЕДЕНИЕ

4

1 Постановка задачи

7

2 Функциональная спецификация приложения

8

2.1 Запуск приложения и начало работы	8
2.2 Определение области профессиональной деятельности	10
2.3 Получение развёрнутой информации о различных профессиях	12
2.4 Подбор высшего учебного заведения и специальности	13

3 Особенности реализации

14

3.1 Разговорная технология	14
3.2 Поиск релевантного ответа на стороне сервера с использованием расстояния Левенштейна	14
3.3 Хранение информации о пользователе	15
3.4 Определение профиля пользователя	16
3.5 Особенности реализации сценария «Пользователь хочет узнать информацию о профессии»	16
3.6 Особенности реализации сценария «Пользователь хочет узнать подходящие программы бакалавриата»	17

4 Результаты тестовой эксплуатации

17

5 Заключение

20

Приложение 1 Инструкция по тестовому запуску голосового помощника

22

5.1 Перечень ПО, необходимого для функционирования приложения	22
---	----

ВВЕДЕНИЕ

Подготовленность выпускника общеобразовательного учреждения к осознанному выбору будущей профессии является одним из основных планируемых личностных результатов освоения основной образовательной программы [1]. Вместе с тем, по данным ИСМО РАО, свыше 50% школьников не соотносят выбор профессии со своими реальными возможностями и потребностями рынка труда, 46% обучающихся ориентированы в выборе профессии на мнение родителей, а 67% не имеют представления о сущности выбранной профессии [2]. При этом доминирующими мотивами при принятии решения о выборе профессии являются востребованность на рынке, престижность и материальная стабильность, а при выборе вуза — рейтинг, уровень сложности зачисления и стоимость обучения, в то время как факторы непосредственной профессиональной мотивации обучающихся, такие как интерес к профессии и возможности для профессионального роста не являются определяющими [3].

Среди основных ограничителей свободы выбора старшеклассниками будущей профессии специалисты выделяют недостаток информации о вариантах продолжения образования, невозможность обсуждения проблемы выбора профессии в школе, а также недоступность консультаций специалистов-профориентологов [4]. С целью преодоления указанных затруднений, в качестве наиболее перспективных направлений развития информационной составляющей профориентационной работы со школьниками предлагается:

- развивать формы и методы, связанные с компьютерно-опосредованным взаимодействием подростков с потенциальными помощниками в ситуациях образовательно-профессионального самоопределения, а также

- создавать репозитории (структурированные банки-хранилища) наиболее типичных сценариев оказания поддержки в жизненном и профессиональном самоопределении подростков [5].

По данным исследования НИУ ВШЭ от 2014 г., более 96% школьников имеют мобильные устройства или гаджеты, с помощью которых могут выходить в Интернет, причём около 90% из них делают это с помощью мобильного телефона или смартфона [6]. Охват целевой аудитории, приближающийся к 100%, в сочетании с возможностью непосредственного взаимодействия с пользователем в режиме онлайн, а также широкие возможности для персонализации с целью формирования индивидуальной образовательной траектории на основе информации, полученной от пользователя, привели к тому, что интернет-сервисы профориентации уже стали де-факто основным инструментом для реализации компьютерно-опосредованных технологий профориентации школьников [7].

Вместе с тем, существующие популярные онлайн-сервисы профориентации не лишены ряда недостатков, среди которых решающее значение имеет платность. В частности, стоимость полного онлайн-теста «Профнавигатор онлайн», разработанного специалистами Центра тестирования и развития «Гуманитарные технологии», составляет порядка 10% от величины среднемесячного дохода на душу населения Российской Федерации [8], а популярный онлайн-сервис профессиональной навигации «Профилум» предоставляет бесплатный пробный доступ лишь к демо-версии с ограниченными функциональными возможностями [9].

Ещё одним существенным недостатком большинства онлайн-сервисов является пакетный режим тестирования, предполагающий необходимость инвестирования существенных временных затрат со стороны пользователя для ответа на большое количество вопросов, общее количество которых достигает 240 для полной версии теста Голланда [10]. Существует эмпирически установленная закономерность, согласно которой каждый дополнительный вопрос теста снижает долю ответивших респондентов на 0,5% [11], что в случае полного теста Голланда приводит к теоретической оценке в 30% успешных окончаний тестирования и позволяет сделать вывод о том, что эффективная система онлайн-тестирования должна обеспечивать возможность диалогового режима с возможностью досрочного завершения тестирования с положительным результатом.

Таким образом, ключевыми характеристиками эффективного решения проблемы информационной составляющей профориентации школьников являются доступность в режиме онлайн, бесплатный доступ, возможность интерактивного взаимодействия с пользователем, а также интуитивно понятный пользовательский интерфейс для целевой аудитории — школьников среднего и старшего школьного возраста.

Умный голосовой помощник для профориентации, разработанный в рамках данного проекта, обладает всеми вышеперечисленными характеристиками и обеспечивает бесплатный доступ в режиме онлайн с любых устройств, на которых может быть запущено Поисковое приложение компании Яндекс (Веб-браузер, мобильный браузер, платформы Андроид и iOS), а также реализовано в форме интерактивного навыка для платформы Яндекс.Диалоги с интуитивным пользовательским интерфейсом, обеспечивающим широкие возможности для интерактивного взаимодействия с пользователем.

Разработанное в рамках данного проекта приложение не имеет аналогов по совокупности пользовательских характеристик и обладает следующими функциональными возможностями:

- прохождение в интерактивном режиме профориентационного теста с возможностью досрочного успешного завершения;
- получение развёрнутой информации о различных профессиях, высших учебных заведениях и специальностях;
- подбор высшего учебного заведения и специальности на основе указываемой пользователем ожидаемой суммы баллов ЕГЭ по различным предметам.

1.Постановка задачи

С учётом текущего состояния разработанности решаемой проблемы, а также в результате проведённого анализа существующих решений были установлены следующие требования к создаваемому приложению:

- доступность в режиме онлайн с различных устройств, включая мобильные устройства с выходом в Интернет;
- неограниченный бесплатный доступ к полному набору функциональных возможностей;
- возможность интерактивного взаимодействия с пользователем с целью повышения доли успешных сценариев использования приложения;
- интуитивно понятный пользовательский интерфейс для целевой аудитории — школьников среднего и старшего школьного возраста.

С целью наиболее полной реализации вышеперечисленных требований было принято решение о реализации компьютерно-опосредованного взаимодействия с пользователем в интерактивной диалоговой форме умного голосового помощника, позволяющего решать следующие задачи пользователя:

- определение подходящей области профессиональной деятельности;
- получение справочной информации о различных профессиях;
- подбор высшего учебного заведения и специальности.

В ходе детализации постановки задачи было принято решение о реализации приложения в форме интерактивного навыка, работающего под управлением программной платформы Яндекс.Диалоги, что обусловило специфическое ограничение, заключающееся в том, что используемый в приложении тест на профориентацию не должен содержать длинных формулировок, а также должен допускать однозначные машинно-интерпретируемые ответы из конечного множества.

Также в приложении должна быть обеспечена возможность расширения базы данных профессий с целью повышения качества ответов.

1.Функциональная спецификация приложения

1.Запуск приложения и начало работы

Приложение реализовано в форме интерактивного навыка и работает под управлением программной платформы Яндекс.Диалоги [12], предоставляющей сторонним приложениям возможность запуска из приложений Яндекса со встроенным голосовым помощником Алиса [13].

Для запуска приложения необходимо войти в Поисковое приложение компании Яндекс [14] и произнести с помощью голоса или посредством ввода текстового сообщения специальную фразу: «Алиса запусти навык профориентации», после чего навык будет активирован и пользователь получит приветственное сообщение (см. Рис 1), на которое он может ответить в произвольной форме.

Приложение анализирует ответ пользователя и в зависимости от того, какой запрос в нем содержится, запускает один из следующих сценариев:

- 1.определение области профессиональной деятельности;
- 2.получение развёрнутой информации о различных профессиях;
- 3.подбор высшего учебного заведения и специальности на основе указываемой пользователем ожидаемой суммы баллов ЕГЭ по различным предметам.

Процесс взаимодействия пользователя с приложением схематически изображён на Рис. 2.

Рис. 2

1.Определение области профессиональной деятельности

Для определения области профессиональной деятельности приложение опрашивает пользователя в интерактивном режиме путем последовательного задания вопросов интерактивной версии дифференциально-диагностического опросника Климова [15], и обработки ответов, поступающих от пользователя в режиме онлайн (см. Рис. 3).

Рис. 3

Сущность дифференциально-диагностического теста Климова заключается в выявлении одного из пяти психотипов личности:

- 1) Человек – природа;

- 2) Человек – человек;
- 3) Человек – художественный образ;
- 4) Человек – знаковая система;
- 5) Человек – техника.

Также в результате прохождения теста выявляется ожидаемая цель труда, что позволяет подобрать примеры подходящих профессий для пользователя. По цели труда профессии делятся на следующие виды:

1. Гностические профессии — направленные на сортировку, сравнение, проверку и оценивание. Примеры: биолог-лаборант, корректор, социолог.

2. Преобразующие профессии — направленные на преобразование энергии, информации, предметы, процессы. Примеры: растениевод, учитель, бухгалтер.

3. Изыскательные профессии — направленные на создание чего-либо нового. Примеры: программист, инженер, исследователь, дизайнер.

Результатом пройденного дифференциально-диагностического теста является сообщение с развернутым описанием рекомендуемой области профессиональной деятельности (см. Рис. 4).

Рис. 4

Приложение позволяет сохранять промежуточную информацию об ответах пользователя и допускает досрочное завершение тестирования с выдачей обоснованного результата тестирования на основе неполной информации, полученной от пользователя. При этом в случае, если пользователь

ответил не на все вопросы теста, программа выдаёт результат с пониженной точностью.

1.Получение развёрнутой информации о различных профессиях

В результате пройденного тестирования у пользователя может возникнуть потребность в получении развёрнутой информации об интересующих его профессиях. Для получения указанной информации пользователю необходимо сформулировать соответствующий запрос в ответе на приветственное сообщение, после чего голосовой помощник расскажет пользователю о сути профессии, о компаниях, в которых лучше всего работать по указанной специальности, и о местах, в которых можно обучиться указанной профессии (см. Рис. 5).

Рис. 5

1.Подбор высшего учебного заведения и специальности

Пользователь имеет возможность получить информацию о доступных программах обучения в соответствии с выбранной им специальностью.

Для этого пользователю необходимо сформулировать соответствующий запрос в ответе на приветственное сообщение, и передать умному помощнику информацию о предметах ЕГЭ, которые сдал (или планирует сдать) пользователь, а также о суммарном экзаменационном тестовом балле, который он получил (планирует получить).

В ответ на такой запрос система сформирует ссылку, перейдя по которой пользователь может получить всю интересующую его информацию (см. Рис. 6).

Данная функциональность реализована с использованием электронного ресурса для абитуриентов и поступающих в вузы «Поступи Онлайн» [16].

1. Особенности реализации

1. Разговорная технология

Пользователь имеет возможность взаимодействовать с приложением как посредством текстового, так и голосового ввода. В зависимости от выбранного способа взаимодействия с пользователем, приложению может потребоваться обработка или конвертация формата сообщения. За конвертацию отвечают платформы ASR (распознавание речи) и TTS (синтез речи из текста), реализованные средствами платформы Яндекс.Диалоги [12].

1. Поиск релевантного ответа на стороне сервера с использованием расстояния Левенштейна

В результате формирования пользователем ответа клиентская часть приложения, реализованная средствами Поискового приложения компании Яндекс, отправляет запрос на сервер, реализованный в рамках данного проекта и подключённый к созданному навыку профориентации.

Для генерации ответа на стороне сервера необходимо выполнить поиск релевантного текстового документа. С этой целью я использую расстояние Левенштейна, позволяющее осуществлять нечёткое сравнение двух строк, и являющееся частным случаем расстояния редактирования [17].

Расстояние Левенштейна — метрика, измеряющая разность между двумя последовательностями символов. Она определяется как минимальное

количество односимвольных операций (а именно вставки, удаления, замены), необходимых для превращения одной последовательности символов в другую.

В общем случае, операциям, используемым в этом преобразовании, можно назначить разные цены. Здесь и далее считается, что элементы строк нумеруются с первого, как принято в математике, а не с нулевого, как принято во многих языках программирования. Пусть $S1$ и $S2$ - две строки (длиной M и соответственно N) над некоторым алфавитом, тогда редакционное расстояние (расстояние Левенштейна) $d(S1, S2)$ можно подсчитать по следующей рекуррентной формуле:

где $m(a, b)$ равна нулю, если $a == b$ и единице в противном случае; $\min(a, b, c)$ возвращает наименьший из аргументов. Здесь шаг по i символизирует удаление (D) из первой строки, по j - вставку (I) в первую строку, а шаг по обоим индексам символизирует замену символа (R) или отсутствие изменений (M).

Серверная часть приложения осуществляет подсчёт расстояний Левенштейна для всех предполагаемых вариантов ответа, а затем выбирает из них наибольшее. При этом в случае, если максимальное расстояние Левенштейна превышает пороговое значение, подобранное эмпирическим путём, генерируется результат, содержащий данный ответ. В тех случаях, когда

максимальное расстояние не превышает пороговое значение, ассистент сообщает пользователю о том, что он его не понял и просит уточнить запрос.

1.Хранение информации о пользователе

Сервер принимает POST-запросы и выделяет из каждого полученного запроса JSON-объект. Далее из JSON-объекта извлекается вся необходимая информация, такая как уникальный идентификатор пользователя и текст запроса. В процессе работы приложения на сервере хранится и обновляется словарь, ключом которого является идентификатор пользователя, а значением — текущее состояние сценария взаимодействия, в котором находится данный пользователь. Если пользователя нет в указанном словаре, идентификатор пользователя добавляется в словарь в качестве ключа, а в качестве значения указывается некоторое начальное состояние. В момент, когда пользователь заканчивает диалог, из словаря удаляется ключ, соответствующий идентификатору данного пользователя, а в JSON-объекте, возвращаемом сервером, указывается, что диалог закончен.

1.Определение профиля пользователя

Если пользователь выбрал ветку сценария с определением профиля, он добавляется в словарь, в котором хранится имя пользователя и номер вопроса, на котором он сейчас находится. В качестве теста на профориентации используется адаптированный для чат-бота тест Е.А. Климова с сокращённой длиной вопроса без потери существенной информации. По окончании теста пользователю сообщается о подходящей ему области профессиональной деятельности и формируются примеры подходящих профессий, после чего пользователь удаляется из словаря и у него спрашивается, хочет ли он узнать о чем-либо еще, если не хочет, то помощник прощается и пользователь удаляется

из словаря, в котором хранится его имя и ветка сценария. Если же пользователь хочет узнать еще что-то, то помощник спрашивает пользователя, что он хочет узнать, и пользователь отправляется в соответствующую ветку сценария.

1. Особенности реализации сценария «Пользователь хочет узнать информацию о профессии»

В случае, если пользователь выбрал ветку, в которой он хочет узнать об интересующей его профессии, голосовой помощник спрашивает пользователя о профессии, которая его интересует. После этого в базе данных появляется профессия с максимальным расстоянием Левенштейна, и если это расстояние слишком маленькое, пользователю сообщается, что информации о введенной им профессии пока нет, после чего данный запрос добавляется в отдельный csv-файл для того, чтобы в дальнейшем можно было добавить информацию об этой профессии. Если максимальное расстояние Левенштейна достаточно велико, то генерируется ссылка на сайт в котором есть информация об указанной профессии, затем делается запрос по этой ссылке, из которого извлекается текст. Далее из этого текста извлекается информация о профессии (суть профессии, подходящие компании и места, в которых можно обучиться указанной профессии).

Для хранения профессий и их идентификаторов, которые нужны для генерации ссылки, в качестве системы управления базами данных используется SQLite. В базе данных используется единственная таблица PROFESSION, у которой есть атрибуты «имя» и «номер».

1. Особенности реализации сценария «Пользователь хочет узнать подходящие программы бакалавриата»

Если пользователь выбрал ветку с информацией о программах бакалавриата, помощник для профорientации спрашивает у пользователя, какие

предметы он будет сдавать или уже сдал на ЕГЭ, а также суммарный балл, который пользователь планирует получить. Исходя из указанных пользователем предметов и суммарного балла приложение генерирует ссылку на электронный образовательный ресурс для абитуриентов и поступающих в вузы «Поступи Онлайн» [16], перейдя по которой пользователь сможет узнать о подходящих ему программах бакалавриата.

1. Результаты тестовой эксплуатации

Для оценки точности и эффективности работы каждой ветки сценария было проведено пользовательское тестирование приложения, к которому удалось привлечь 41 знакомого автора проекта в школьном возрасте.

Тестовые пользователи прошли по всем трём веткам и сообщили, насколько полученные ими результаты соответствуют реальности, а также вся ли интересующая их информация была ими получена.

1. Результаты прохождения теста на профориентацию:

2. Информация о программах бакалавриата:

3. Информация об интересующей профессии:

По результатам тестовой эксплуатации были получены следующие выводы:

- Результаты профориентационного теста совпадают с ожидаемыми более, чем у 97% респондентов, что можно считать хорошим результатом.
- В части информации о программах бакалавриата школьники заинтересованы в сокращении объёма выдаваемой информации, что целесообразно учесть в следующих версиях программы.

- Порядка 10% пользователей не смогли найти нужной профессии, что свидетельствует в пользу необходимости сохранения подобных запросов с целью последующего анализа и пополнения базы данных профессий.

1.Заключение

Умный голосовой помощник, разработанный в рамках данного проекта, реализует новаторский подход к решению задачи компьютерно-опосредованного взаимодействия подростков с потенциальными помощниками в ситуациях образовательно-профессионального самоопределения и в совокупности обеспечивает комплексное решение проблемы информационного обеспечения процесса профессиональной ориентации школьников.

Разработанное в рамках данного проекта приложение обладает обеспечивает бесплатный доступ в режиме онлайн с широкого спектра устройств, а также реализовано в форме интерактивного навыка для платформы Яндекс.Диалоги с интуитивным пользовательским интерфейсом, обеспечивающим широкие возможности для интерактивного взаимодействия с пользователем.

Приложение не имеет аналогов по совокупности пользовательских характеристик и обеспечивает прохождение в интерактивном режиме профориентационного теста, позволяет получать развёрнутую информацию о различных профессиях, а также осуществлять подбор высшего учебного заведения и специальности на основе указанных пользователем параметров.

В результате реализации проекта создан реально работающий программный продукт, успешно прошедший апробацию в режиме тестовой эксплуатации, по результатам которой сформулированы и предложены направления дальнейшего развития проекта.

Список литературы

- [1] Об образовании в Российской Федерации (от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ с изм. от 06.02.2020 г.). . http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
- [2] Отечественная профессиональная ориентация: перспективы развития [Электронный ресурс] // [http://federalbook.ru/files/FSO/soderganie/Tom 8/V/Chistyakova.pdf](http://federalbook.ru/files/FSO/soderganie/Tom%208/V/Chistyakova.pdf)
- [3] Нечаев М.П., Фролова С.Л. Современное осмысление проблем профориентации обучающихся // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. 2017. Т.16. № 2. с. 9-16.
- [4] Панина С.В. Управление профориентационной работой в общеобразовательной организации в условиях ФГОС // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2017. Т. 6, № 1 (18). С. 147-151.
- [5] Чистякова С.Н., Ходусов А.Н., Антопольская Т.А., Сарычев С.В. Современные проблемы и перспективы развития профессиональной ориентации учащейся молодежи // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2014. . с.157-159.
- [6] Королева Д.О. Всегда онлайн: использование мобильных технологий и социальных сетей современными подростками дома и в школе // Вопросы образования. 2016. № 1. .
- [7] Алтухов В.В., Шаповалова Д.Н. Профориентация в режиме онлайн: новые сервисы и инструменты // Профессиональное образование и рынок труда. 2017. № 2. С. 58-62.
- [8] ЦТР Гуманитарные технологии [Электронный ресурс] // <https://proforientator.ru/tests>
- [9] Онлайн-сервис профессиональной навигации "Профилум" [Электронный ресурс] // <https://profilum.ru>
- [10] Тест Голланда/Холланда на профориентацию [Электронный ресурс] // <http://prevolio.com/tests/test-hollanda>
- [11] Heberlein T., Baumgartner R. Factors affecting response rates to mailed questionnaires: A quantitative analysis of the published literature // American Sociological Review. 1978. 43. 447-462.
- [12] Яндекс.Диалоги - для бизнеса и разработчиков [Электронный ресурс] // <https://dialogs.yandex.ru/>
- [13] Яндекс.Алиса [Электронный ресурс] // <https://yandex.ru/alice>
- [14] Приложение Яндекс с Алисой [Электронный ресурс] // <https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.yandex.searchplugin&hl=ru>
- [15] Дифференциально-диагностический опросник Е.А. Климова [Электронный ресурс] // <https://psychologys.ru/oprosnik-klimova/>
- [16] Поступи Онлайн - сайт для абитуриентов и поступающих в вузы [Электронный ресурс] // <https://postupi.online/>
- [17] Расстояние Левенштейна [Электронный ресурс] // https://ru.wikipedia.org/wiki/Расстояние_Левенштейна

1.Приложение 1

Инструкция по тестовому запуску голосового помощника

1.Перечень ПО, необходимого для функционирования приложения

1) Python версии 3.7 или старше

2) Библиотеки:

flask, json, python-Levenshtein, requests , bs4, pymorphy2, pony

3) Для установки библиотек необходимо ввести в командной строке:

```
pip install flask
```

```
pip install json
```

```
pip install python-Levenshtein
```

```
pip install requests
```

```
pip install bs4
```

```
pip install pymorphy2
```

```
pip install pony
```

1.Запуск голосового помощника

1) Через терминал зайти в папку с программой

2) Находясь в папке с программой, ввести в терминале:

```
./alice-nearby --webhook=http://localhost:5000/post ==port2345
```

3) Передать на исполнение файл main.py

```
python3 main.py
```

4) Ввести в командной строке браузера адрес: localhost:2345/

5) В результате должен отобразиться тестовый интерфейс приложения: