

Существующие методы автоматизации обработки текстовых обращений в службу технической поддержки требуют достаточно наукоемких решений и могут обеспечивать высокое качество информационных услуг при относительно небольших финансовых и временных затратах в случае использования доступных наработок в этой сфере.

#### **Список цитированных источников**

1. Википедия [Электронный ресурс] : Техническая поддержка - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> - Дата доступа: 23.05.2020.
2. CyberLeninka [Электронный ресурс] : Автоматизация обработки текстов естественного языка - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/> - Дата доступа: 23.05.2020.
3. Открытые системы [Электронный ресурс] / Обработка текстов на естественном языке – Режим доступа: <https://www.osp.ru/os/> - Дата доступа: 04.05.2020.
4. Language Understanding [Электронный ресурс] : Documentation - Режим доступа: <https://www.luis.ai/> - Дата доступа: 23.05.2020.
5. Google cloud [Электронный ресурс] : Natural Language - Режим доступа: <https://cloud.google.com/> - Дата доступа: 23.05.2020.
6. Naumen [Электронный ресурс] : Интеллектуальная обработка обращений - Режим доступа: <https://www.naumen.ru/> - Дата доступа: 23.05.2020.
7. TensorFlow [Электронный ресурс] : TensorFlow - Режим доступа: <https://www.tensorflow.org/> - Дата доступа: 23.05.2020.
8. Keras [Электронный ресурс] : Keras Documentation - Режим доступа: <https://keras.io/> - Дата доступа: 23.05.2020.

УДК 004.94

**Онысько А. А.**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Хведчук В. И.**

## **СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОДА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ГОЛОСОВОГО ВВОДА И ВЫВОДА**

**Введение.** Перевод играет огромную роль в современном мире, особенно после того, как произошел так называемый «информационный взрыв». Резко увеличился объем информации, которой обмениваются люди и народы. Возросли международные контакты, на карте мира появились новые государства, возникли многочисленные международные организации, всемирные движения, региональные союзы государств. Научно-техническая революция вызвала огромную потребность в обмене научной информацией между разными странами.

Цель работы – создание системы, позволяющей выполнить перевод на многие современные языки с возможностью голосового ввода и вывода, также будет осуществляться лексический и синтаксический контроль. Актуальность данной системы в современном мире очень высока, многие сферы в жизни требуют от человека знания как минимум одного иностранного языка, а если говорить про сферу ИТ, то без иностранного языка здесь вообще никак. Не каждый человек идеально знает не свой родной язык, из-за этого возникают проблемы с коммуникацией между заказчиком, или, например, коллегой, что приводит к недопониманию, неправильной трактовке требования и т. д. Разрабатываемая система поможет решить эти проблемы.

### **1. Обзор аналогов**

**SYSTRAnet**

Так называемый сервис-старожил, который более 40 лет предлагает свои

услуги на рынке онлайн. Может работать на различных платформах: от стационарных версии для персональных компьютеров до серверов. Предоставляет услуги перевода на более чем 130 языков, а благодаря широким возможностям по умолчанию интегрирован на устройствах серии Samsung Galaxy S и Note.

Сервис способен к самообучению, что позволяет пользователю максимально его кастомизировать под себя. Может переводить тексты, веб-страницы и загруженные файлы (txt, htm, rtf). Для качественного перевода можно выбрать тематический словарь или же создать пользовательский.

## ATNL - ЯЗЫК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Теоретической базой языка представления лингвистических знаний ATNL 2.0 являются расширенные сети переходов Вудса. В общем язык ATNL 2.0 предназначен для автоматизации проектирования Л-процессоров. Все знания, необходимые для реализации конкретного модуля ЕЯ-общения, представляются в виде ATNL- программы, которая разбивается на несколько разделов:

- MODUL-DIVISION – описание раздела модульности;
- VOCAB DIVISION – описание раздела словарей;
- DEFINE DIVISION – описание раздела нестандартных функций;
- NET DIVISION – описание раздела сети.

Раздел модульности отвечает за фиксацию справочной информации о разрабатываемом Л-процессоре и определении тех точек в ATNL-программе, которые являются входными в данном модуле.

Раздел словарей отвечает за описание структуры лексических единиц, используемых Л-процессором.

Раздел нестандартных функций определяет композиции стандартных средств языка ATNL, повышающих наглядность программ, и описания алгоритмических средств, не определенных в рамках данного языка.

Раздел сети отвечает за определение используемой в разрабатываемом Л-процессоре модели общения и описания сети анализа-синтеза фраз языка общения.

Возможности словарной компоненты языка ATNL-2.0 иллюстрируются на примере описания фрагментов из секции шаблонов и значений словарей:

### 2 Модели распознавания речи

#### Метод скрытых марковских моделей (СММ)

В качестве метода распознавания большинство современных систем используют метод скрытых марковских моделей. Использование СММ для распознавания речи базируется на следующих предположениях: речь может быть разбита на сегменты (состояния), внутри которых речевой сигнал может рассматриваться как стационарный, переход между этими состояниями осуществляется мгновенно; вероятность символа наблюдения, порождаемого моделью, зависит только от текущего состояния модели и не зависит от предыдущих. Чаще всего используются СММ с тремя состояниями.

#### Метод скользящего окна

Суть метода скользящего окна заключается в определении вхождения ключевого слова с помощью алгоритма Витерби, который широко применяется для распознавания слитной речи. Этот алгоритм решает следующую задачу: дан вектор наблюдения (o), требуется определить наиболее подходящую последовательность СММ (s) и переходов между их состояниями для этого вектора наблюдения. Далее будем называть такую последовательность путем. Так, на рис. 2 изображены все возможные пути для данного участка сигнала и определенной последовательности СММ; утолщенной линией обозначен наиболее вероятный путь. Так как ключевое слово может начинаться и заканчиваться в любом месте сигнала, то этот метод пере-

бирает все возможные пары начала и конца вхождения ключевого слова и находит самый вероятный путь для ключевого слова и этого отрезка, как если бы ключевое слово присутствовало в нем. Для каждого наиболее вероятного пути ключевого слова применяется функция правдоподобия, основанная на срабатывании, если значение пути, рассчитанное в соответствии с применяемым методом оценки пути, больше предопределенного значения. Часто для оценки пути используется значение вероятности, полученное с помощью алгоритма Витерби.

## **2 Система анализа**

Система анализа представлена на рис.1.

### **РАСПОЗНАВАНИЕ РЕЧИ**

Для распознавания речи используется рекуррентная нейросеть (RNN), на которой построены все современные сервисы распознавания голоса, музыки, изображений, лиц, объектов, текста. RNN позволяет с высочайшей точностью понимать слова, а также предсказывать наиболее вероятное слово в рамках контекста, если оно не было распознано [1].

Идея RNN заключается в последовательном использовании информации. В традиционных нейронных сетях подразумевается, что все входы и выходы независимы. Но для многих задач это не подходит. Если вы хотите предсказать следующее слово в предложении, лучше учитывать предшествующие ему слова. RNN называются потому, что они выполняют одну и ту же задачу для каждого элемента последовательности, причем выход зависит от предыдущих вычислений рекуррентными.

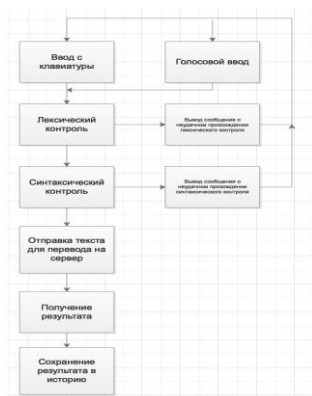
## **3 Синтез речи из текста**

Чтобы построить систему синтеза речи, нужна целая команда специалистов из разных областей. По каждой из них существует целая масса алгоритмов и подходов.

1. Нормализация текста. Для начала нам нужно развернуть все сокращения, числа и даты в текст. «50-е годы XX века» должно превратиться в «пятидесятые годы двадцатого века», а «г. Санкт-Петербург, Большой пр. П.С.» в «город Санкт-Петербург, Большой проспект Петроградской Стороны». Это должно происходить так естественно, как если бы человека попросили прочитать написанное.

2. Подготовка словаря ударений. Расстановка ударений может производиться по правилам языка. В английском ударение часто ставится на первый слог, а в испанском – на предпоследний. При этом из этих правил существует целая масса исключений, не поддающихся какому-то общему правилу. Их обязательно нужно учитывать. Для русского языка в общем смысле правил расстановки ударения вообще не существует, так что без словаря с расставленными ударениями совсем никуда не деться.

3. Снятие омографии. Омографы – это слова, которые совпадают в написании, но различаются в произношении. Носитель языка легко расставит ударения: дверной замок и замок на горе. А вот ключ от замка – задача посложнее. Полностью снять омографию без учета контекста невозможно.



**Рисунок 1**

## **Заключение**

Разработка системы ведется на языке Objective C с использованием библиотеки SWIFT в среде операционной системы IOS. Предполагается развитие для условий повышенных помех.

## **Список использованных источников**

1. Морфологический анализ в системе перевода [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https:// www.dissercat.com/content/morfologicheskii-analiz-v-sisteme-anglo-persidskogo-mashinnogo-perevoda](https://www.dissercat.com/content/morfologicheskii-analiz-v-sisteme-anglo-persidskogo-mashinnogo-perevoda)

УДК 551.492

**Рабчук С. А.**

*Научные руководители: к.т.н., доцент Костюк Д. А., ассистент Маркина А. А.*

## **ОБ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ СРЕДСТВАМИ ЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

### **Введение**

Приборный биометрический мониторинг состояния пользователя в процессе работы с программными продуктами долгое время являлся перспективным подходом в исследованиях эргономики как графического интерфейса (UI), так и пользовательского взаимодействия (UX) в целом. До недавнего времени широкому внедрению подобных технологий препятствовали малая распространенность и высокая стоимость оборудования. Большинству исследователей приходилось ограничиваться подходами, включающими только заполнение опросников, выполнение хронометража и протоколирования.

Однако в последние несколько лет на рынке носимой электроники наблюдается рост применения биометрических датчиков, пригодных для мониторинга состояния пользователя (преимущественно в устройствах для фитнеса и развлечений). Их точность при этом достаточна, чтобы измеряемые данные могли оказаться полезными для оценки UI/UX.

Среди сегмента потребительской биометрии одними из наиболее перспективных в плане информативности снимаемых параметров для оценки состояния пользователя являются устройства энцефалографии (ЭЭГ).

### **Особенности энцефалографического мониторинга**

Электроэнцефалограмма отображает колебательные электрические процессы, которые регистрируются при размещении электродов прибора на поверхности скальпа, и представляет собой результат электрического суммиро-