

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет Информационных технологий и управления
Кафедра Интеллектуальных информационных технологий

ОТЧЁТ
по ознакомительной практике

Выполнил:

В. Д. Головач

Студент группы
321703

Проверил:

В. В. Голенков

Минск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Постановка задачи	4
2 Преобразование речи в текст. Фонемный подход	5
3 Обработка и анализ данных из сигналов.	7
4 Формальная семантическая спецификация библиографических источников	9
Заключение	12
Список использованных источников	13

ВВЕДЕНИЕ

Цель:

Закрепить практические навыки формализации информации в интеллектуальных системах с использованием семантических сетей.

Задачи:

- Построение формализованных фрагментов теории интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки;
- Построение формальной семантической спецификации библиографических источников, соответствующих указанным выше фрагментам;
- Оформление конкретных предложений по развитию текущей версии Стандарта интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Часть 4 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"

⇒ библиографическая ссылка*:

- Монография OSTIS
- Материалы конференций OSTIS
- Медведев М.С..ПреобРвТФП-2007см

⇒ URL*:

[https://static.freereferats.ru/_avtoreferats/01003316656.pdf?ver=3]

- Донгиенг Л..УстроиСПДдА-2013см

⇒ URL*:

[https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37389666_16300332.pdf]

⇒ аттестационные вопросы*:

- Вопрос 3.2 по Части 4 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"
- Вопрос 3.3 по Части 4 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"

}

Вопрос 3.2 по Части 4 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"

:= [Аудиоинтерфейс. Аудиоинтерфейс OSTIS-систем. Характеристика речи. Аудиосигналы. Характеристика аудиосигналов.]

⇒ библиографическая ссылка*:

- Предметная область и онтология задач аудиоинтерфейса ostis-систем
∈ раздел Монографии

- Лебедев. О.В..СонифиЕАвУСО-2018см

⇒ URL*:

[https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35007486_95787789.pdf]

Вопрос 3.3 по Части 4 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"

:= [Сигнал. Модель сигнала. Характеристика сигнала. Параметрическое представление сигнала.]

⇒ библиографическая ссылка*:

- Предметная область и онтология моделей параметрического представления сигнала
∈ раздел Монографии

- Polikar R..tWaveIT-2006bk

⇒ URL*:

[<http://www.autex.spb.su/download/wavelet/books/tutorial.pdf>]

- Кренкель Т.А..КвантВПД

⇒ URL*:

[<https://cyberleninka.ru/article/n/kvantovoe-veyvlet-preobrazovanie-dobeshi/viewer>]

2 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ РЕЧИ В ТЕКСТ. ФОНЕМНЫЙ ПОДХОД

Фонологические особенности русского языка

⇐ объединение*:

- { • большое количество фонем
- сложное словообразование
- большое количество словоформ
- длина слов

⇒ пояснение*:

[в среднем длина слова в русском языке больше, чем в других языках]

}

база данных русского языка

⇒ примечание*:

[для русского языка такие базы данных только начинают создаваться и находятся в закрытом пользовании]

∈ обычная речь

∈ телефонные звонки

∈ иные источники человеческой речи

речевые единицы распознавания русской речи

⇐ объединение*:

- { • аллофон
- фонема
- диффон
- слог
- слово

}

методы распознавания речи

⇒ разбиение*:

- { • распознавание целых слов
- выделение фонем из потока речи

}

подходы к распознаванию речи

⇒ разбиение*:

- { • функциональный подход

⇒ пояснение*:

[если входной образ лучше соответствует эталону i -ого класса, чем любому другому, то входной образ классифицируется как принадлежащий к i -ому классу]

- нейросетевой подход

⇒ пояснение*:

[в процессе обучения настраиваются веса связей нейронной сети, при которых определенная входная комбинация приводит к требуемому множеству на выходах]

}

нейросетевая система распознавания речи

⇒ задачи*:

- преобразование в цифровую форму и предварительная обработка речевого сигнала

⇒ разбиение*:

- {
 - подавление шума
 - нормализация сигнала
 - алгоритм выделения информации}

- вычисление признаков речевого сигнала
- классификация речевых единиц
- лингвистические задачи

⇒ разбиение*:

- {
 - выбор речевой единицы
 - формирование словаря}

- подготовка данных для обучения системы

⇒ примеры*:

- Mozilla DeepSpeech
- OpenAI Whisper
- Google Speech Transformer

сонификация

:= [преобразование данных в речь]

⇒ определение*:

[сонификация - это метод, техника, алгоритм преобразования данных в звук]

⇒ характеристика*:

- воспроизводимость
- систематичность

⇒ пояснение*:

[при одинаковых входных данных - одинаковые выходные]

- различность входных данных
- звук отражает свойства входных данных

3 ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ ИЗ СИГНАЛОВ.

Вейвлет-преобразование

⇒ *пояснение**:

[вейвлет преобразование обеспечивает частотно-временное представление сигналов]

⇒ *свойства**:

- *разложение на вейвлеты*

⇒ *пояснение**:

[вейвлет - это осциллирующая функция, локализованная по времени и частоте]

- *масштабирование и сдвиг*

⇒ *пояснение**:

[новые вейвлеты появляются из других путем масштабирования и сдвига]

- *непрерывное преобразование*
- *дискретное преобразование*
- *многоуровневое разложение*

⇒ *пояснение**:

[сигнал разлагается на приближения и детали для удобного анализа]

⇒ *разбиение**:

- { • *детали*
:= [высокие частоты]
- *приближения*
:= [низкие частоты]

преобразование Фурье

⇒ *пояснение**:

[преобразование Фурье обеспечивает только частотное представление сигнала]

⇒ *свойства**:

- *разложение на гармонические составляющие*

⇒ *пояснение**:

[сигнал раскладывается на синусоиды]

- *интегральное представление*

⇒ *пояснение**:

[сигнал представлен в виде интегральной суммы]

- *линейность*
- *дискретизация*

Вейвлет Добеши

:= [Базис Добеши]

⇒ *определение**:

[Вейвлеты Добеши - это семейство ортогональных вейвлетов с компактным носителем, вычисляемым итерационным путём. Они не симметричны и не имеют аналитической формы.]

∈ *КИХ*

:= [конечная импульсная характеристика]

⇒ *пояснение**:

[КИХ - это набор весовых вейвлет, главная характеристика вейвлетов Добеши, по совместительству их коэффициент]

⇐

типовые коэффициенты Добеши:*

- { • $D2$
- $D4$
- $D8$
- $D16$
- }

4 ФОРМАЛЬНАЯ СЕМАНТИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

Преобразование речи в текст. Фонемный подход

⇒ *тип источника**:

[статья]

⇒ *автор**:

- *М.С. Медведев*

⇒ *ключевой знак**:

- *фонема*
- *преобразование речи*
- *нейросеть*
- *система распознавания речи*

⇒ *аннотация**:

[Устная речь и сегодня остается самым оперативным и распространенным способом передачи информации в любой сфере человеческой деятельности, являясь основной формой выражения намерений, целей, желаний. Это продуктивный, естественный и удобный способ передачи информации. В современных компьютерных системах все больше внимания уделяется построению интерфейса речевого вводавывода, эффективность которого основана на практически неограниченных возможностях формулировки на естественном языке всевозможных задач в самых различных областях человеческой деятельности. Системы речевого ввода являются наиболее перспективными на сегодняшний день.]

⇒ *цитата**:

[Разработка эффективных алгоритмов распознавания русской речи является ключевым моментом в решении задач: преобразования речи в текст, понимания речи, голосового управления, автоматического перевода, распознавания речи в телефонии (голосовые меню вместо набора цифр).]

Сонификация и её актуальность в условиях современного общества

⇒ *тип источника**:

[статья]

⇒ *автор**:

- *О.В. Лебедев*

⇒ *ключевой знак**:

- *сонификация*
- *преобразование данных в звук*

⇒ *аннотация**:

[Сонификация является важным инструментом представления информации в современном мире. Методы, построенные на основе преобразования данных в звуковой сигнал, повсеместно используются в различных науках. В некоторых областях, например, биомедицина и интерфейсы для слабовидящих людей, сонификация занимает одну из главенствующих ролей. Эта наука начала свое развитие не так давно, поэтому существует еще множество аспектов, которые следует изучать и анализировать.]

The Wavelet tutorial

⇒ *тип источника**:

- ⇒ [книга]
- ⇒ автор*:
 - *R. Polikar*
- ⇒ ключевой знак*:
 - *сигнал*
 - *разложение сигнала*
 - *вейвлет*
 - *ОПФ*
- ⇒ аннотация*:

[Представляем вам этот учебник по вейвлет-преобразованию. Большинство книг и статей по вейвлетам написаны математиками и для математиков, тогда как количество литературы для новичков в этой области весьма ограничено. Этим и вызвано написание учебника.]
- ⇒ цитата*:

[Итак, для анализа нестационарных сигналов предпочтительнее применять вейвлет-преобразование (ВП). Я написал, что преобразование Фурье (ПФ) не подходит для анализа нестационарных сигналов, и привел несколько тому примеров. Для быстрого повторения рассмотрим следующий пример, Предположим, у нас имеется два различных сигнала. Также предположим, что их спектральные характеристики идентичны. Может ли быть такое? Как показано в примерах части I - может. В частности в случае, когда в одном из сигналов частоты присутствуют на протяжении всего интервала наблюдения, а в другом - эти же частоты встречаются поочередно во времени. Хотя сигналы полностью различны, их ПФ (амплитуда) полностью одинаково! Отсюда следует неэффективность применения ПФ для анализа нестационарных сигналов.]
- ⇐ сравнение*:
 - { • *Преобразование Фурье*
 - *Вейвлет-преобразование*
 - }

Квантовое вейвлет-преобразование Добеши

- ⇒ тип источника*:
- ⇒ [статья]
- ⇒ автор*:
 - *Т.Э. Кренкель*
- ⇒ ключевой знак*:
 - *вейвлет Добеши*
 - *унитарный оператор*
- ⇒ аннотация*:

[Вейвлеты (всплески) представляют собой новую технологию обработки сигналов, как аналоговых так и цифровых. Рассматривается одномерный трехуровневый вейвлет-анализ, позволяющий получать массив вейвлет-коэффициентов с линейной сложностью. Новым направлением в теории квантовых вычислений является применение квантовых схем, позволяющих реализовать с их помощью вейвлет-преобразование Добеши. При этом классические биты заменяются на кубиты (квантовые биты), которые хранятся в квантовом регистре. Отличительной чертой вейвлет-анализа является введение новых операций, которые ранее не использовались в цифровой обработке сигналов]
- ⇒ цитата*:

[Большинство семейств дискретных вейвлетов строится на основе нескольких аксиом кратно-масштабного анализа [5]. В общем случае вейвлеты обладают только двумя свойствами из трех фундаментальных свойств: Ортогональность (Это основное свойство, оно обязательно должно соблюдаться между различными уровнями разрешения, но не всегда соблюдается в пределах одного заданного уровня разрешения. В этом случае семейство вейвлетов называется полуортогональным), компактность носителя, симметричность формы. Семейств вейвлетов, которые обладают свойствами, не существует]

Ten lectures on Wavelets

⇒ *тип источника**:

[книга]

⇒ *автор**:

- *I. Daubechies*

⇒ *аннотация**:

[Книга представляет собой введение в курс вейвлет-анализа, имеющего приложение в теории временных рядов, методах распознавания образов и пр. Она является одним из лучших введений в эту область современной математики. За эту книгу Ингрид Добеши была награждена премией Лероя Стила Американского Математического Общества, Предназначена для студентов, аспирантов, а также будет полезна преподавателям и научным сотрудникам]

⇒ *оглавление**:

[

- Что, почему и как в вейвлетах
- Непрерывное ВП
- Дискретные ВП
- Частотно-временная плотность и ортонормированные базисы
- Ортонормированные базисы
- Более подробно о регулярности вейвлетов с компактным носителем
- Симметрия базисов вейвлетов
- Характеристика функциональных пространств
- Обобщения и трюки для ортонормированных базисов

]

⇒ *цитата**:

[Во многих приложениях, имея заданный сигнал $f(t)$ (сейчас мы предполагаем, что t — непрерывная переменная), интересно знать его частотную характеристику локально во времени. Это аналогично, например, музыкальным обозначениям, которые говорят музыканту, какую ноту (= частотная информация) брать в данный момент. Обычное преобразование Фурье также дает представление о частотной характеристике f , но информация, касающаяся временной локализации, скажем, пиков с высокой частотой не может быть легко извлечена из f .]

⇐ *сравнение**:

- { • *Преобразование Фурье*
- *Вейвлет-преобразование*
- }

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате формализации нескольких статей удалось несколько расширить свое понимание и дополнить информацию в монографии относительно аудиоинтерфейсов в системах, преобразования и анализа речевых сигналов. Также усовершенствованы навыки формализации текста, выделения важного из статей, работы с монографией и стандартом. В рамках данной работы удалось хорошо разобраться в предметной области того, что формализовывал.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Daubechies, Ingrid. Ten Lectures on Wavelets / Ingrid Daubechies. — Society for Industrial and Applied Mathematics, 1992.
- [2] Polikar, Robi. The wavelet tutorial / Robi Polikar. — Rowan University, 2006.
- [3] Кренкель, Т.Э. Квантовое вейвлет-преобразование Добеши / Т.Э. Кренкель // Т-Comm - Телекоммуникации и Транспорт. — 2014.
- [4] Лебедев, О.В. Сонификация и её актуальность в условия современного общества / О.В. Лебедев // Синергия наук. — 2018.
- [5] Медведев, М.С. Преобразование речи в текст. Фонемный подход: Ph.D. thesis / М.С. Медведев; Сибирский федеральный университет. — 2007.