

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ И МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой

А.В.Гулай

« 17 » 01 2020 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Интеллектуальная система классификации акустических образов объектов по их типовым признакам»

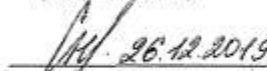
Специальность 1-55 01 01 «Интеллектуальные приборы, машины и производства»

Обучающийся
группы 10306115


10.11.2018
(подпись, дата)

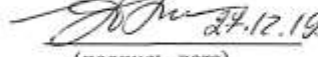
Кизин К.В.

Руководитель проекта


26.12.2019
(подпись, дата)

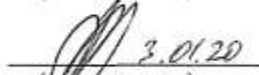
Снигирев С.А.

Консультант по экономическому
разделу


27.12.19
(подпись, дата)

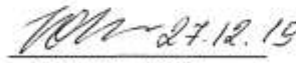
Комина Н.В.

Консультант по охране труда, к.т.н.,
доцент


3.01.20
(подпись, дата)

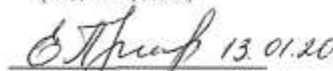
Пантелеенко Е.Ф.

Консультант по переводу научно-
технической литературы,
ст. преподаватель


27.12.19
(подпись, дата)

Безнис Ю.В.

Консультант по электронной
презентации, ст. преподаватель


13.01.20
(подпись, дата)

Полынкova Е.В.

Ответственный за нормоконтроль,
ведущий инженер


19.01.2020
(подпись, дата)

Волкова З.Н.

Объем дипломного проекта:
расчетно-пояснительная записка - 7,3 страниц;
графическая часть - 8 листов;
магнитные (цифровые) носители - 1 единиц.

Минск, 2020

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 81 с., 14 ил., 14 табл., 22 источника, 1 прил.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА, АКУСТИЧЕСКИЙ ОБРАЗ, МЕЛ-КЕПСТРАЛЬНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ, ДИНАМИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ВРЕМЕННОЙ ШКАЛЫ

Объектом разработки является система классификации акустических образов объектов.

Целью проекта является разработка интеллектуальной системы классификации акустических образов по их типовым признакам.

В результате выполнения дипломного проекта было разработано программное обеспечение, необходимое для достижения поставленной цели. Проведён анализ методов предобработки и непосредственной обработки акустических сигналов для их дальнейшей классификации, предложена реализация системы. Особенностью данной системы является использование комбинации мел-кепстральных коэффициентов и динамической трансформации временной шкалы (MFCC-DTW).

Преимущество используемого подхода: довольно простая реализация на фоне достаточно высокого качества распознавания,

Область применения: в медицине, в частности для идентификации тонов сердца; в системах идентификации личности; для классификации музыкальных произведений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Muda, L. Voice recognition algorithms using mel frequency cepstral coefficient (MFCC) and dynamic time warping (DTW) techniques / L. Muda, M. Begam, I. Elamvazuthi // *Journal of computing*. – 2010. – Vol. 2, n. 3. – P. 138–143.
2. Гоноровский, И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 1986. – 512 с.
3. Теория распознавания образов // Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_расознавания_образов. – Дата доступа: 01.11.2019.
4. Вапник, В.Н. Теория распознавания образов. / В.Н. Вапник, А.Я. Черво-ненкис – М.: Наука, 1974. – 416 с.
5. Алгоритм построения звукового фрагментатора речи для распознавания голосовых образов, с учетом биометрических особенностей диктора / И. В. Бойков, Д. М. Калашников // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки*. – 2016. – № 1 (37). – С. 78–91.
6. Аграновский А.В., Леднов Д. А. Математическая модель распознавания речи с использованием протяженных контекстов / *Информационные технологии*, – № 7, 1997. – С. 3–36
7. Авдеев, Л.В. Математическая модель восприятия звукорядов. Препринт P5-90-4 Объединенного Института Ядерных Исследований – Дубна, 1990.
8. Выделение признаков // Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Выделение_признаков. – Дата доступа: 01.11.2019.
9. Дискретное косинусное преобразование // Математика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://math.wikia.org/ru/wiki/Дискретное_косинусное_преобразование. – Дата доступа: 01.11.2019.
10. Al-Naymat, G. novel approach to speed up dynamic time warping / G. Al-Naymat, S. Chawla, Taheri J. Sparsedtw // *Proceedings of the Eighth Australasian Data Mining Conference*. Australian Computer Society. – 2009. –Vol. 101. – P. 117–127.
11. Новохрестова, Д.И. Временная нормализация слогов алгоритмом динамической трансформации временной шкалы при оценке качества произнесения слогов в процессе речевой реабилитации / Д.И. Новохрестова // *Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники*. – 2017. – Т. 20, №. 4. – С. 142–145.
12. Алимуратов, А.К. Обработка речевых команд в системах голосового управления / А.К. Алимуратов // *Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль*. – 2014. – №. 1 (7). – С. 50–57.
13. Иванов, И.И. Анализ метода мел-частотных кепстральных коэффициентов применительно к процедуре голосовой аутентификации / И.И. Иванов // *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. – 2015. – №. 10-1.
14. Gencoglu, O. Recognition of acoustic events using deep neural networks / O. Gencoglu, T. Virtanen, H. Huttunen // *2014 22nd European Signal Processing Conference (EUSIPCO)*. – IEEE, 2014. – P. 506–510.
15. Salvador, S. Toward accurate dynamic time warping in linear time and space / S. Salvador, P. Chan // *Intelligent Data Analysis*. – 2007. – Vol. 11, n. 5. – P. 561–580.

16. Болл, Р.М. Руководство по биометрии / Р.М. Болл, Дж.Х. Коннел, Н.К. Ратха; пер с англ. Н.Е. Агапова. – М.: Техносфера, 2007. – 352 с.
17. Zheng, F. Comparison of different implementations of MFCC / F. Zheng, G. Zhang, Z. Song // *Journal of Computer science and Technology*. – 2001. – Vol. 16, n. 6. – P. 582–589.
18. Ganchev, T. Comparative evaluation of various MFCC implementations on the speaker verification task / T. Ganchev, N. Fakotakis, G. Kokkinakis // *Proceedings of the SPECOM*. – 2005. – Vol. 1. – P. 191–194.
19. Tiwari, V. MFCC and its applications in speaker recognition / V. Tiwari // *International journal on emerging technologies*. – 2010. – Vol. 1, n. 1. – P. 19–22.
20. Singh, P.P. An approach to extract feature using MFCC / P.P. Singh, P. Rani // *IOSR Journal of Engineering*. – 2014. – Vol. 4, n. 8. – P. 21–25.
21. Fu, W. Heart sound diagnosis based on DTW and MFCC / W. Fu, X. Yang, Y. Wang // *2010 3rd International Congress on Image and Signal Processing*. – IEEE, 2010. – Vol. 6. – P. 2920–2923.
22. Leng, S. The electronic stethoscope / S. Leng [et al.] // *Biomedical engineering online*. – 2015. – Vol. 14, n. 1. – P. 66.