

с искажением и кражей корпоративных данных злоумышленниками. Причем, все пользователи имеют различный спектр возможностей по манипуляции над данными. По полномочиям сотрудников за каждым пользователем закреплены определенные роли на создание, чтение, редактирование и удаление данных из базы.

Результатом данной работы является создание полноценной, рабочей базы данных «Сервисный центр». Данная база полностью функционирует и готова к использованию. Разработанный интерфейс позволяют свободно обрабатывать необходимый спектр данных. Программный комплекс правильно выполняет запросы пользователя и соответствует предъявляемым требованиям.

П.А. Меньшаков (УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», Гомель)
Науч. рук. **И.А. Мурашко**, д-р техн. наук, профессор

СРЕДСТВО ГОЛОСОВОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

В настоящее время, голосовая идентификация, как и биометрия в целом, уже получила широкое распространение. Самый простой пример – сканеры отпечатков пальцев, установленные почти на каждом ноутбуке.

В области информационных технологий биометрические данные используются в качестве формы управления идентификаторами доступа и контроля доступа. Также биометрический анализ используется для выявления людей, которые находятся под наблюдением [1]. Так же биометрия предусматривает и поведенческий анализ объекта. К ним относятся ходьба, жесты и т. п.

Процесс авторизации, при использовании биометрии, довольно прост. При помощи устройства, предназначенного для получения той или иной характеристики, сканируются текущие данные идентифицируемого и сравниваются с полученными ранее данными. Биометрические системы в отличие от бумажных идентификаторов (паспорт, водительские права, удостоверение личности), от пароля или персонального идентификационного номера (ПИН), биометрические характеристики не могут быть подвергнуты краже, не могут быть утеряны или забыты. Довольно длительное время отпечатки пальцев используются для идентификации преступников и предотвращения воровства или мошенничества. Некоторые люди умеют имитировать голоса, но, это требует особых навыков, которые не часто повстречаешь в обыденной жизни [2].

При помощи микрофона получается запись голоса идентифицируемого и отправляется на ЭВМ. Наиболее оптимальным является получение WAV файла, в виду простоты работы с ним.

Полученную запись голоса необходимо разделить на кадры. Разделение на кадры представлено на рисунке 1. Данное действие необходимо для более простой работы с записанной звуковой дорожкой.

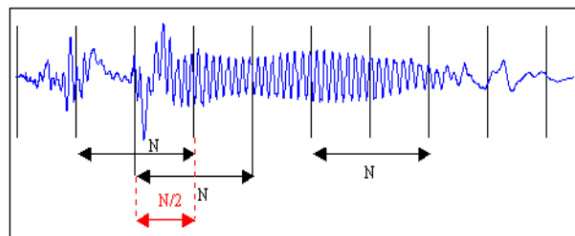


Рисунок 1 – График звуковой волны

Следующим этапом является устранение нежелательных эффектов и шумов. Это необходимо для того, чтобы записи, полученные в разное время соответствовали друг другу независимо от сторонних факторов. Существует множество способов, при помощи которых можно уменьшить шумовые эффекты. Мною использовалось умножение каждого кадра на особую весовую функцию «Окно Хемминга»:

$$\omega(n) = 0,53836 - 046164 * \cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right),$$

где n – порядковый номер элемента в кадре, для которого вычисляется новое значение амплитуды,

N – длина кадра (количество значений сигнала, измеренных за период).

Полученные кадры преобразуется в их частотную характеристику при помощи прогонки через «Быстрое Преобразование Фурье»:

$$X_k = \sum_{i=0}^{N-1} x_n e^{-\frac{2\pi i}{N} kn},$$

где N – длина кадра (количество значений сигнала, измеренных за период),

x_n – амплитуда n -го сигнала,

X_k – N -комплексных амплитуд синусоидальных сигналов, слагающих исходный сигнал.

На сегодняшний день наиболее успешными являются системы распознавания голоса, использующие знания об устройстве слухового

аппарата. Они базируются на том, что ухо интерпретирует звуки не линейно, а в логарифмическом масштабе. В виду данных особенностей необходимо привести частотную характеристику каждого кадра к «мелам». Зависимость представлена на рисунке 2.

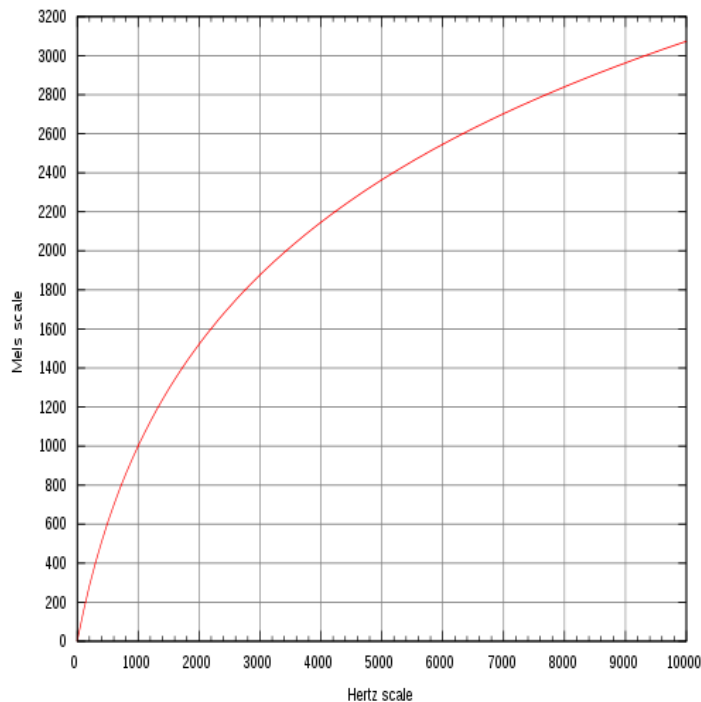


Рисунок 2 – График зависимости высоты звука (в мелах) от его частоты

Для перехода к «мел» характеристике используется следующая зависимость:

$$m = 1127 \log_e \left(1 + \frac{f}{700} \right),$$

где m – частота в мелах,
 f – частота в герцах.

Это последнее действие, необходимое для последующего преобразование в вектор характеристики, который, впоследствии, сравнивается с базой голосовых записей. Вектор будет состоять из мел-кепстральных коэффициентов, получить которые можно по следующей формуле:

$$C_n = \sum_{k=1}^K (\log S_k) \left[n \left(k - \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{K} \right],$$

где C_n – мел-кепстральный коэффициент под номером n ,
 S_k – амплитуда k -го значения в кадре в мелах,

K – наперед заданное количество мел-кепстральных коэффициентов $n \in [1, K]$.

Полученный вектор характеристик добавляется в базу данных, для последующего сравнения с ним.

Однако более оптимальным вариантом является использование нескольких записей одного и того же голоса. Заранее определенное количество образцов голоса можно использовать для обучения нейронной сети.

Литература

1. [Bosi M., 2003] Introduction to digital audio coding and standards / M. Bosi, R.E. Goldberg-Springer Science+Business, Media USA. – 2003. – 434 p.
2. [You Y., 2010] AudioCoding: Theory and Applications / Y. You NY: Springer, 2010. – 349 p.
3. [Загуменнов, А. П., 1999] Компьютерная обработка звука / А. П. Загуменнов. – М.: ДМК, 1999. – 384 с.

Д.В. Мигун (УО «ГГУ им. Ф. Скорины», Гомель)

Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

УСТРОЙСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ С МЕХАНИЧЕСКОЙ РАЗВЕРТКОЙ

Бегущая строка – электронное устройство, предназначенное для отображения текстовой и графической информации. В самом простом варианте текст просто «бежит», двигаясь справа налево. Отображающая матрица обычно состоит из светодиодов. Часто помимо простого текста, бегущие строки могут генерировать простейшую графику и накладывать различные эффекты на отображаемый текст.

Перед проектированием устройства отображения информации с механической развёрткой, нужно учесть, что оно может использоваться не только в помещениях, но и на улице. Агрессивная атмосфера и суровый климат вынуждают производителей использовать пылевлагозащищённые корпуса, проклеивать печатные платы специальным пластиком, утеплять конструкцию и предусматривать вентиляцию. Варианты в северном исполнении имеют автоматический подогрев. Но помимо тяжёлых условий имеет место ещё один фактор – солнечные лучи, которые засвечивают символы и снижают контрастность изображения. Для того чтобы противостоять влиянию засветки,