

Виен Ле Нгуен, Панченко Дмитрий Петрович

РАСПОЗНАВАНИЕ РЕЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2011/5/21.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2011. № 5 (48). С. 60-64. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2011/5/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

При разработке отраслевого стандарта была сделана попытка уменьшить шаг по производительности в два раза за счет введения машин промежуточной производительности, например, 4,25; 20 м³/мин и т.д. Однако головной институт ВНИИкомпрессормаш в этом не проявил должной настойчивости, а заводы-производители насосов в этом не были заинтересованы. Поэтому во второй редакции стандарта в 1983 году неосвоенные промышленностью машины были исключены.

Все это явилось следствием монополии отечественных производителей жидкостнокольцевых вакуумных насосов и отсутствия конкуренции. Отечественная промышленность до настоящего времени так и не освоила выпуск машин малой (менее 0,75 м³/мин) производительности, что объясняется отнюдь не отсутствием потребности в них, а просто нежеланием заводов заниматься такими малыми машинами.

Более 10 зарубежных фирм (BOC Edwards, Alcatel, Nash Elmo, Leybold, Pfeiffer, Busch, Decker, Finder, P.V.R, GARO, Pompetravaini, Riettschle-THOMAS), выпускают жидкостнокольцевые компрессоры. Так, например, фирма «Siemens» производит одноступенчатые компрессоры 17 типоразмеров производительностью от 1,9 до 210 м³/мин. Наша промышленность на сегодняшний день выпускает только один компрессор ВК 150/1,2Н. Производство насосов с предвключенными эжекторами за рубежом налажено более чем в 10 фирмах, отечественная промышленность так и не освоила серийный выпуск таких агрегатов. Сегодня, работают всего четыре предприятия, которые выпускают вакуумные насосы, разработанные ещё в 60-е годы. Лидерами вакуумного машиностроения являются ОАО «Вакууммаш», ЗАО «Беском», АО «Хидропомпа», ОАО «ОКТБКристал».

Следует отметить, что в России в данный момент нет производителей двухступенчатых ЖВН. Все изготовители двухступенчатых ЖВН находятся в Европе и США. CDS и NP - серия ЖВН малой, средней и высокой производительности. Эти насосы предназначены для непосредственной откачки воздуха, газов и газовых смесей с производительностью от 21 до 35000 м³/час до давлений порядка 10 КПа при продолжительных режимах работы. Преимуществами этих насосов являются высокая надежность и простота обслуживания, они способны стабильно и эффективно откачивать влагонасыщенные, агрессивные, взрывоопасные среды и парогазовые смеси, тяжелые газы и смеси газов с механическими загрязнениями. Они могут успешно откачивать и охлаждать высокотемпературные газовые потоки и среды.

Анализ последних проспектных материалов основных производителей ЖВН, таких как NASH (США), SIHI и SIEMENS (Германия), DEKKER (США) показывает, что основной тенденцией развития ЖВН является ориентация каждого изготовителя на выпуск такой номенклатуры изделий, которая удовлетворяет любым требованиям заказчика, что и является основной тенденцией в развитии ЖВН.

Таким образом можно выделить следующие направления развития ЖВН:

1. Создание ЖВН с предельным остаточным давлением 0,1 кПа.
2. Расширение параметрического ряда вакуум-насосов с быстротой действия до 30 м³/ч. Такое исполнение ЖВН предпочтительно использовать в составе малогабаритных систем, например, минидоильных установках и установках сушки растительной продукции для фермерских хозяйств.
3. Создание типоразмерного ряда двухступенчатых ЖВН быстротой действия м³/ч и более.
4. Унификация деталей одно и двухступенчатых ЖВН.
5. Унификация деталей жидкостнокольцевых вакуум-насосов и компрессоров.

Список литературы

1. **Механические вакуумные насосы** / отв. ред. Е. С. Фролов. М.: Машиностроение, 1989. 121 с.
2. **Райzman И. А.** Жидкостно-кольцевые вакуумные насосы и компрессоры. Казань, 1995. 258 с.
3. **Родионов Ю. В.** Повышение эффективности и эксплуатационных характеристик двухступенчатых жидкостнокольцевых вакуум-насосов: дисс. ... канд. техн. наук: 05.04.09. Тамбов: ТГТУ, 2000. 135 с.

УДК 004.522

Ле Нгуен Виен, Дмитрий Петрович Панченко
Волгоградский государственный технический университет

РАСПОЗНАВАНИЕ РЕЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ[©]

Создание естественных для человека средств общения с компьютером является в настоящее время важнейшей задачей современной науки, при этом речевой ввод информации осуществляется наиболее удобным для пользователя способом. Распознавание речи является задачей классификации образов акустических характеристик речевых сигналов. В задаче распознавания речи выделяются две основные подзадачи:

- предварительная обработка речевых сигналов для выделения информативных признаков, характеризующих речевые сигналы;
 - классификация речевых сигналов путем сравнения с акустическими эталонами словаря.
- Рассмотрим алгоритм системы распознавания речи (Рис. 1).

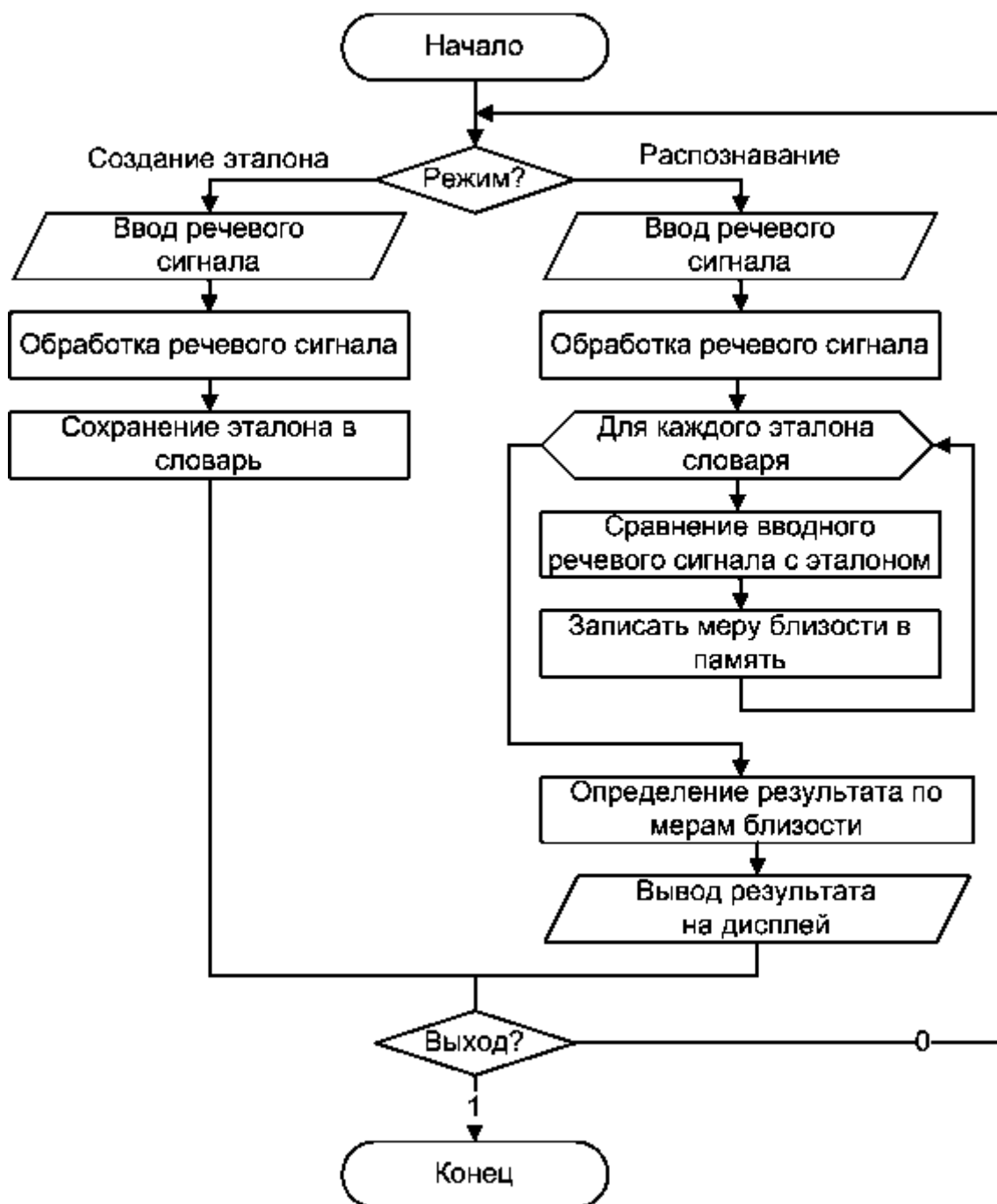


Рис. 1. Алгоритм программы

Процесс ввода речевых сигналов

Ввод речевых сигналов осуществляется в реальном времени через звуковую карту или через файлы формата WAV в кодировке PCM. Частота дискретизации 8 КГц и квантование 16 бит являются типовыми параметрами в системах передачи хранения и обработки речевой информации.

Предварительная обработка речевых сигналов для выделения информативных признаков, характеризующих речевые сигналы

Кратковременная энергия и число нулей интенсивности являются основными параметрами речевого сигнала [2, с. 7]. Их можно использовать как информативные признаки, характеризующие речевые сигналы в системе распознавания речи.

Кратковременная энергия речевого сигнала определяется следующей формулой:

$$E = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2,$$

где N - количество отчетов речевого сигнала, x_i - значение i -го отсчета.

Число нулей интенсивности (мгновенная частота) речевого сигнала определяется следующей формулой:

$$Z = \frac{1}{2} \sum_{i=2}^N |sign(x_i) - sign(x_{i-1})|,$$

где $sign(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$.

Предварительная обработка речевого сигнала включает в себя следующие этапы:

- предварительная фильтрация речевого сигнала;
- нарезка речевого сигнала перекрывающимися кадрами;
- вычисление кратковременной энергии и число нулей интенсивности всех перекрывающихся кадров речевого сигнала.

Основные параметры речевого сигнала, как правило, быстро меняются с течением времени, поэтому принято снимать их при нарезке речевого сигнала кадрами длиной 10-20 мс (т.к. сигнал на таком отрезке примерно стационарен).

На Рис. 2, 3 и 4 показаны исходный речевой сигнал, ряд кратковременной энергии и ряд чисел нулей интенсивности.



Рис. 2. Исходный речевой сигнал

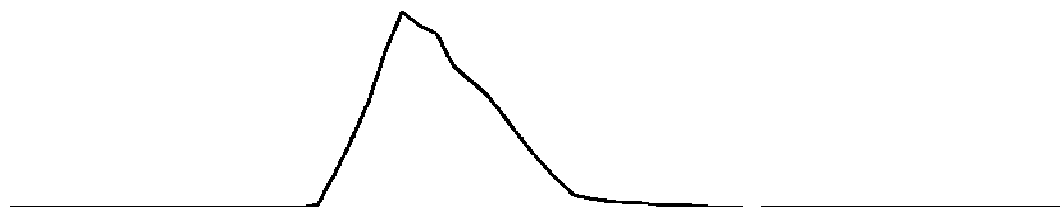


Рис. 3. Ряд кратковременной энергии речевого сигнала

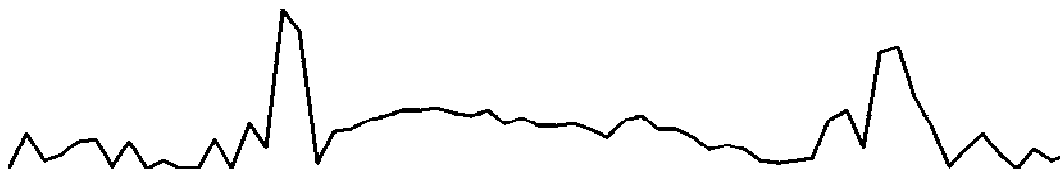


Рис. 4. Ряд чисел нулей интенсивности речевого сигнала

Классификация речевых сигналов

При классификации речевого сигнала необходимо сравнить его информативные признаки с эталонами словаря. Для сравнения речевых сигналов используется меры близости между временными рядами на основе вейвлет-коэффициентов. Временной ряд - это последовательность значений, какой-либо величины в разные моменты времени. А ряд кратковременной энергии и ряд чисел нулей интенсивности речевого сигнала представляются собой как временные ряды.

Выход дискретного вейвлет-преобразования над временным рядом является вектором коэффициентов. Вектор коэффициентов представляет собой характеристики ряда, которые, как следует из свойств вейвлет-коэффициентов [1, с. 2-4]. При подсчете меры близости между векторами использовались два типа расстояния на основе косинуса угла и на основе коэффициента корреляции между рядами [Там же, с. 5].

В данной работе мера близости между двумя речевыми сигналами представляется собой сумму меры близости между двумя рядами кратковременной энергии и меры близости между их двумя рядами чисел нулей интенсивности. Рассмотрим алгоритм подсчета меры близости между двумя рядами кратковременной энергии [Там же, с. 4].

Шаг 1: Определить количество элементов рядов кратковременной энергии.

Шаг 2: Дополнить в ряды нулями или значениями, равными его среднему ряду, пока у двух рядов общая длина не будет равна степени двойки.

Шаг 3: Умножить ряды на оконную функцию Хемминга.

Шаг 4: Выполнить дискретное вейвлет-преобразование над двумя рядами для получения векторов вейвлет-коэффициентов.

Шаг 5: Вычислить расстояния между двумя векторами на основе косинуса и на основе коэффициента корреляции.

Шаг 6: Получить меру близости сложением двух расстояний.

Аналогично вычислить меру близости между двумя рядами чисел нулей интенсивности. Сложив вычисленные меры близости, получить меру близости между двумя речевыми сигналами.

Чем менее меры близости между двумя речевыми сигналами ближе к нулю значения, тем эти речевые сигналы схоже друг к другу. Распознанный речевой сигнал соответствует минимуму вычисленной меры близости с эталонами словаря.

На Рис. 5 показано окно распознавания речевых сигналов.

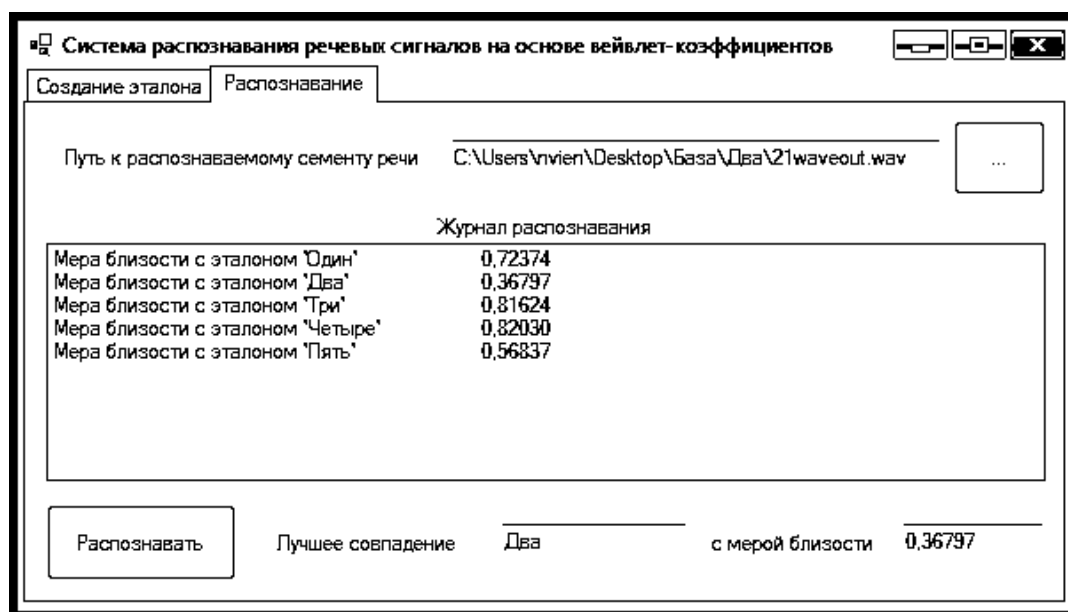


Рис. 5. Окно распознавания речевых сигналов

Результаты экспериментальных исследований

В эксперименте использовалась 4 набора слов с числами от «один» до «пять». В среднем процент распознавания составил 65%. Данные показатели являются низкими, но это вполне объяснимо. Причинами явились следующие факторы:

- отсутствует выделение речи из исходного речевого сигнала;
- используются простейший метод классификации образов.

Заключение

Таким образом, предложена реализация метода распознавания речи с использованием вейвлет-преобразования. Существует два варианта развития системы, это применение скрытых Марковских моделей или нейронной сети.

Список литературы

1. **Бурнаев Е. В., Оленев Н. Н.** Мера близости для временных рядов на основе вейвлет-коэффициентов // Труды XLVIII научной конференции МФТИ. М. - Долгопрудный, 2005. Ч. VII. С. 108-110.
2. **Компьютерное распознавание и порождение речи** [Электронный ресурс]. URL: <http://speech-text.narod.ru/chap3.html>.
3. **The Daubechies D4 Wavelet Transform** [Электронный ресурс]. URL: http://www.bearcave.com/misl/misl_tech/wavelets/daubechies/index.html.

УДК 631.365.036.3

*Дмитрий Владимирович Скворцов, Олег Валерьевич Кулаков, Виктор Александрович Миронов
Тамбовский государственный технический университет*

ОБЗОР И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СУШИЛОК ДЛЯ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ[©]

В настоящее время общепризнано, что сушка является технологическим процессом, при проведении которого должны быть максимально сохранены первоначальные свойства овощного сырья [3].

При выборе режима сушки должны учитываться не только термоустойчивость продукта и его биологическая природа, но также и структурно-механические свойства [1], от которых зависят сохранение формы и прочность продукта. Таким образом, от свойств продукта мы приходим к обоснованию метода и режима сушки, а от режима - к выбору конструкции сушильной установки.

В камерных сушилках высушиваемый материал находится неподвижно на полках, установленных в одной или нескольких сушильных камерах. Засасываемый вентилятором и нагретый в калориферах воздух проходит между полками над материалом. Сушилки работают периодически при атмосферном давлении и применяются в малотоннажных производствах для материалов с невысокой температурой сушки [3].

Туннельные сушилки - камерные сушилки непрерывного действия. Представляют собой длинные (типа коридора) камеры, внутри которых по рельсам перемещаются тележки (вагонетки) с лежащим на лотках или противнях высушиваемым материалом. Нагретый воздух обтекает лотки прямо- или противотоком; возможна рециркуляция воздуха. Данный вид сушилок характеризуется перегревом материала, что приводит к снижению качества конечного продукта. Основным недостатком относительно качества продукта является его комкование (образование агломератов) в процессе удаления влаги.

Ленточные сушилки обычно выполняют в виде многоярусного ленточного транспортера, по которому в камере, действующей при атмосферном давлении, непрерывно перемещается материал, постепенно пересыпаясь с верхней ленты на нижележащие (скорость каждой ленты 0,1-1 м/мин). Сушильный агент может двигаться со скоростью не более 1,5 м/с прямо - или противотоком, а также сквозь слой материала при наличии перфорированной ленты.

Эти сушилки компактнее, чем камерные и туннельные, и отличаются большей интенсивностью сушки, однако также сложны в обслуживании из-за необходимости применения ручного труда, перекосов и растяжений лент. Но недостатки по качеству получаемого продукта остаются такие же, как и в предыдущей сушилке.

Барабанные сушилки распространены благодаря высокой производительности, простоте конструкции и возможности непрерывно сушить при атмосферном давлении. Такая сушилка представляет собой установленный с небольшим наклоном к горизонту (угол до 4°) цилиндрический барабан с бандажами. Последние при вращении барабана (с помощью зубчатого колеса от электропривода) с частотой 5-6 мин⁻¹ катятся по опорным роликам; осевое смещение барабана предотвращается опорно-упорными роликами. Влажный материал через питатель поступает в барабан и равномерно распределяется по его сечению размещенными внутри насадками. Тесно соприкасаясь при пересыпании с сушильным агентом, например топочными газами (возможен также контактный подвод теплоты через специальную трубчатую насадку), материал высушивается и движется к разгрузочному отверстию в приемном бункере. Нагретый воздух поступает прямо- или противотоком посредством вентилятора со скоростью 0,5-4,5 м/с. Для улавливания из воздуха пыли между барабаном и вентилятором установлен циклон. Барабанные конвективные сушилки стоят на последнем месте, по сравнению из перечисленных выше сушилок, так как в процессе конвективной сушки происходит повышение ломкости продукта, что влечет за собой получения материала неоднородного по форме.

Сушилки с взвешенным слоем характеризуются высокими относительными скоростями движения фаз и развитой поверхностью контакта. Основные гидродинамические режимы работы: пневмотранспорт, закрученные потоки, псевдооживление, фонтанирование [2]. При существенном уменьшении в процессе сушки массы частиц дисперсного материала применяются режимы свободного фонтанирования и проходящего ки-