

М. М. Биков
М. І. Кудласько

РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕМПОМ МОВИ В КОНТАКТ-ЦЕНТРАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі досліджено можливості автоматизованого управління темпом мови на основі інформації про тривалість складів, пауз у мовному потоці.

Ключові слова: *Розпізнавання мови, темп мови, управління.*

Abstract

The possibility of automated control of speech rate that based on the duration of syllables and pauses in the speech flow are investigated in this work.

Keywords: *Speech recognition, speech rate, control.*

Вступ

Вирішення проблеми управління темпом мови є досить актуальною та стоїть на порядку денному в багатьох дослідженнях, пов'язаних з мовними технологіями. Особливо актуальна ця задача в контакт-центрах.

Необхідність контролю саме темпу мови обумовлена двома факторами: часом діалогу, так як вартість хвилини розмови з клієнтом для великих контакт-центрів досить велика, а оператору необхідно обслужити якомога більше клієнтів; другий чинник - комфортність обслуговування клієнта.

Метою роботи є розробка автоматизованої системи контролю темпу мови на основі ефективного методу надійного виділення складових сегментів, призначеної для управління швидкістю мовлення в контакт-центрах.

Результати дослідження

Слід зазначити, що швидкість вимовлення елементів мови (звуків, складів чи слів) в середньому складає 120 слів на хвилину, або 240-260 складів/хвилину [1]. Найбільш відповідною мірою темпу мови вважають середню тривалість мовного складу, або кількість складів в одиницю часу (наприклад, в секунду чи хвилину).

Таким чином, визначення темпу мови вимагає сегментації безперервного потоку мови на склади і вимірювання їх кількості в одиницю часу. Сегментація мови на склади на тлі шумів, характерних для телефонної лінії, вимірювання їх тривалості - одна з основних задач розпізнавання мови. В роботі [4] досліджено, що використання, наприклад, тільки складової інформації дозволяє уже на верхньому рівні розпізнавання мови скоротити кількість кандидатів на класифікацію в 2 – 4 рази. Відомий цілий ряд алгоритмів, що використовують традиційну обробку мовного сигналу в частотній або часовій області, які виділяють формантні характеристики [5], [6]. Як альтернативні методи використовуються приховані марковські моделі (ПММ).

Одним з основних параметрів, які використовуються для розмежування складів у мовному сигналі, є його енергія [2,5]. При цьому ядро складу визначається в місці локалізації максимумів енергії, обмежених істотними (на 40 або 50 дБ) спадами енергії. Однак у ряді зазначених робіт, наприклад [6], відзначається часте виділення за цією ознакою помилкових складів, сформованих високоенергетичними фрикативними або сонорними звуками. Це підтверджують і експериментально зняті записи. У роботі [7] як параметр для виділення ознаки складу використовується функція "гучності", одержувана як зважена сума амплітуд сигналів 22-х частотних каналів, розміщених у критичних смугах. Очевидний недолік такого методу формування ознаки складу – великі апаратні або обчислювальні витрати та недостатня надійність.

За основу в розробці системи автоматизованого управління темпом мови було використано розроблені нами раніше алгоритм визначення темпу мови та метод виділення ознак складових сегментів, для формування яких за первинні параметри використовуються огинаючі сигналів у частотних діапазонах $\Delta_1 = 800 - 2500$ Гц і $\Delta_2 = 250 - 540$ Гц. Цей алгоритм було доповнено блоком підрахування кількості складів у мовному потоці за одиницю часу. На даному етапі цей блок було реалізовано програмно, але в пристрої, який на сьогодні перебуває у стадії патентування, він реалізований апаратно. Пристрій реалізовано на базі лічильника і таймера.

Для тестування запропонованого методу було проведено експеримент, який полягав у сегментації 650 складів з їх використанням для обчислення темпу мови. Статистична обробка експериментальних даних дозволила розрахувати надійність даного методу, яка склала 96,4%. Надійність інших методів при еквівалентній тестовій вибірці не перевищувала 76%.

Висновки

В результаті виконання роботи створена автоматизована система контролю темпу мови на основі методу і алгоритму виділення і підрахунку складів у мовному потоці, що базуються на уточненій моделі слухової системи людини. Результати проведеного дослідження показали, що створення автоматизованої системи корегування темпу мови клієнтів контакт-центрів пов'язане з необхідністю об'єктивного визначення кількості градацій темпу мови на основі експертних оцінок і нечіткої логіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лингвистический энциклопедический словарь // Ред. В.Н. Ярцева. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – 688 с.
2. Рабинер Л.Р., Шафер Р.В. Цифровая обработка речевых сигналов. М.: Радио и связь, 1981. С. 113–119.
3. Сапожков М.А., Михайлов В.Г. Вокодерная связь. М.: Радио и связь, 1983. С. 156–158.
4. Bykov N., Kuzmin I., Yakovenko A. Development of effective strategy of pattern recognition. – Proceedings of SPIE, 2001, Vol. 4225, pp.76 – 83.
5. Биков М.М., Гришук Т.В. Методи підвищення дикторонезалежності опису і розпізнавання мовної інформації в мережі INTERNET // “Інтернет – Освіта – Наука – 2002”, третя міжнародна конференція ІОН – 2002, 8 – 12 жовтня 2002 р. Збірник матеріалів конференції. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2002. – Том 2.– С. 329 – 332.
6. Методы автоматического распознавания речи / Под ред. У. Ли.– М.: Мир, 1983. – Т.1. – 200 с.
7. Ruske C., Schotola F. An approach to speech recognition using syllabic decision units. – Proc. 1978, IEEE ICASSP, Tulsa, 1978. – N.Y., 1978, pp. 772 – 725.

Биков Микола Максимович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, mbykov123@ukr.net

Кудлаєнко Марія Ігорівна – студентка групи 2АКІТ-16м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, mary1995kudlaenko@gmail.com.

Mykola Bykov – Cand. Sc. (Eng), Professor of the Chair Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Mariia Kudlaienko – Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia