

СЖАТИЕ РЕЧЕВОГО СИГНАЛА

А.В. Леонов

Задача поиска эффективных алгоритмов сжатия речевого сигнала постоянно сохраняется актуальной, поскольку этого требует постоянное увеличение потоков информации, передаваемых в таком виде. Существует и экономическая причина постоянного совершенствования алгоритмов сжатия речевого сигнала для снижения себестоимости его передачи.

Современные методы сжатия речи реализованы с использованием различных принципов. Большинство методов, обеспечивающих высокий коэффициент сжатия, создают искажения или приводят к потерям сигнала, но основным критерием качества воспроизводимого звука является его разборчивость на слух.

В настоящее время имеется несколько известных методов с различными качественными характеристиками. Степень сжатия этих методов позволяет передавать оцифрованный сигнал речи по каналам связи с различными скоростями от 64 кБит/с с 1960 года до 8 кБит/с с 1997 года. В настоящее время исследователями министерства обороны США ведутся работы по созданию методов, которые обеспечивали бы передачу речевого сигнала по каналам связи со скоростью до 2,4 кБит/с

Автором данной работы была сделана попытка создания метода сжатия речевого сигнала, с учетом особенностей человеческого слухового аппарата. Был проведен эксперимент сжатия сигналов как отдельных звуков русского алфавита так и фрагмента русской речи, записанных с использованием микрофона "NAIKO" M22PC и звуковой компьютерной платой "Creative" PCI 128. Запись осуществлялась в редакторе Snd 5.4 по одному каналу (моно) в среде операционной системы Mandrake Linux 8.2. Частота дискретизации при записи была выбрана 44100 Гц. Предварительная фильтрация записанных сигналов не проводилась. Запись отдельных звуков содержала соизмеримые с длительностью самого звука отрезки обычного (белого) шума. Сигналы сохранялись в WAV файлах а затем преобразовывались в текстовые файлы, содержащие числовые значения оцифрованного сигнала, с использованием звуковой библиотеки математического программного пакета SciLab 2.6. Сжатые фрагменты звукового сигнала сохранялись в аналогичного формата текстовых файлах. Данные приведены в таблице 1.

Сравнение размеров записанных текстовых файлов для различных звуков сжатых с исходными дало коэффициент сжатия от 0.017 до 0.045. Среднее значение коэффициента сжатия составило 0.022. Для записанного фрагмента речи, который записывался с читаемого фрагмента текста размером в 420 букв, коэффициент сжатия составил 0.023.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод о высокой степени сжатия сигнала. Можно предположить, что такой сигнал будет передаваться по каналу с пропускной способностью от 1 до 2 кило Бод. Но в связи с незавершенностью работы, по созданию алгоритма восстановления оригинального сигнала из сжатого, пока преждевременно делать окончательные выводы.

Таблица 1.

Буква (звук)	Размер исходного файла (байт)	Размер сжатого файла (байт)	Коэффициент сжатия
А	831898	16454	0.012
Б	896789	16553	0.018
В	862399	17455	0.020
Г	929551	16080	0.017
Д	799615	15618	0.020
Е	992260	19193	0.019
Ё	896335	15145	0.017
Ж	832190	15211	0.018
З	929537	19446	0.021
И	928573	17081	0.018
Й	866798	15222	0.018
К	1000009	20260	0.020
Л	736331	13979	0.019
М	865589	15321	0.018
Н	930865	16080	0.017
О	735462	14815	0.020
П	870012	15981	0.018
Р	572804	12186	0.021
С	743399	19747	0.027
Т	741573	14236	0.019
У	767006	14529	0.019
Ф	773128	21910	0.028
Х	803891	18500	0.023
Ц	903663	25230	0.028
Ч	838492	23538	0.028
Ш	803986	31997	0.040
Щ	836290	37266	0.045
Э	670159	14188	0.021
Ю	959032	16652	0.017
Я	831193	16201	0.019
Ы	797516	15442	0.019

Литература

1. Брауде-Золотарев Ю. Сжатие речи // КОМПЬЮТЕРРА, 1999. - № 15(293)
2. Крейнес А. Как налить море в наперсток? Технологии компрессии голоса // Сети, 1996.- № 9-10, С. 119-121

SUMMARY

Key word: speech signal compression, compression method, speech signal, human hearing, Russian speech.

The author of the given work made attempt of creation of a method of compression of a speech signal, in view of features of a human hearing aid. Experiment of compression of signals as separate sounds of the Russian alphabet and fragment of Russian speech was carried out.

By results of the carried out research it is possible to draw a conclusion on a high degree of compression of a signal. It is possible to assume, that such signal will be transferred on the channel with throughput from 1 up to 2 kilobit per second. But in connection with incompleteness of work, on creation of algorithm of restoration of an original signal from compressed while prematurely to do final conclusions.

УДК 621:681.93.932

СТРУКТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ВИДЕОЦИФРОВКИ НЕРЕГУЛЯРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Ю.В. Полозков

В сложившихся экономических условиях наибольшей конкурентоспособностью обладает продукция, удовлетворяющая требованиям конкретного потребителя. Эффективность производства такой продукции может быть обеспечена интеграцией методов массового производства с развитой службой персонализированного сервиса, определяющего функционально-эстетические требования производственных объектов. Это успешно реализуется посредством компактной системы рекурсивного формообразования пространственно сложных (нерегулярных) поверхностей [1]. Рассматривая такую систему с точки зрения теории связи как информационный канал, преобразующий нематериальную модель заказа в реальное изделие (или новое качество изделия), функциональную модель этого преобразования можно представить в виде последовательно организованных этапов (рис. 1): информационное описание объекта производства; хранение и поиск информации; объемное компьютерное моделирование; формообразование физического объекта на основе компьютерной модели [2]. При этом оперативность и качество реализации последующих этапов процесса во многом определяется успешным проведением предыдущих:

$$Э_i = f(k_i, k_{i-1}), \quad (1)$$

где k_i, k_{i-1} – ограничения показателей качества объектов производства, получаемые на i -м и $i-1$ -м этапе соответственно.

Очевидно, что основой эффективного производства качественных изделий является компьютерное трехмерное (виртуальное) моделирование. В процессе такого моделирования создаются, анализируются и трансформируются варианты геометрических образов продукции, которые, затем, преобразуются в воздействия, непосредственно управляющие формообразующим инструментом. При этом одним из ключевых процессов в компьютерном проектировании является априорное геометрическое описание персонализированных объектов, внешняя форма которых наиболее нерегулярна.

В результате геометрического описания объекта создается объемная компьютерная модель его поверхности. Как показали исследования, наибольшая эффективность при построении компьютерной модели достигается видеоцифровкой объ-