

на русском и белорусском языках. Особенности формирования речеподобных последовательностей на казахском языке связано с законом сингармонизма (гармонии гласных звуков и гармонии согласных звуков).

Для казахского языка в слове могут сочетаться только твердые, либо только мягкие гласные. Слова иностранного происхождения арабские, персидские и русские могут содержать как мягкие, так и твердые гласные. При формировании речеподобных последовательностей казахского языка использовалось ограничение на применение в одном слове (в корне слова и производных основах) либо мягких либо твердых гласных.

Для согласных звуков используется ассимиляция согласных по звонкости и глухости. Если последний звук корня слова глухой или оканчивается на звонкие *б, в, з, д*, то начальный согласный звук аффикса глухой. Если последний звук корня слова глухой согласный *қ, к, п*, а начальный звук аффикса гласный, то глухие *қ, к, п* переходят в *з, з, б*.

Звук *а* не употребляется в словах с гласными *ә, е, і, Ө, ү*, а также с мягкими согласными *з, к*. Звук *з* в начале и конце казахских слов, а также с гласными *а, о, у, ы* не употребляется. Его не употребляют в словах и в сочетании с твердыми согласными *з, қ*. *Л* в начале слова в казахском языке пишется, но не произносится, поэтому в речеподобных последовательностях она в начале слова не используется. Звук *о* в конце казахских слов не употребляется.

Указанные особенности казахского языка использовались при формировании речеподобных последовательностей, которые преобразовывались в акустические речеподобные сигналы для маскирования речи. Для защиты речевой информации путем ее маскирования рекомендуется использовать комбинированные помехи, включающие «белый» шум и речеподобные сигналы.

В работе рассматривается механизм формирования речеподобных последовательностей с использованием базы аллофонов казахского языка, а также базы суффиксов и окончаний.

При формировании базы структурных элементов казахского языка для синтеза речеподобных сигналов необходимо использовать статистические данные о частотности длины слов в казахском языке, частотности появления букв в начале слова и частотности появления букв в текстах на казахском языке. По формальным признакам речеподобные сигналы должны соответствовать статистическим характеристикам языка.

Работа выполнена при поддержке грантового финансирования КН МОН РК, № АР05130293.

Литература

1. Воробьев В.И., Давыдов А.Г., Давыдов Г.В. Речеподобные сигналы: разновидности, основные параметры, способы формирования, области применения // Доклады БГУИР. 2009. № 3 (41). С. 9–16.
2. Сейткулов Е.Н., Давыдов Г.В., Потапович А.В. База аллофонов для компиляционного синтеза речеподобных сигналов на русском языке // Современные средства связи: материалы XIX Междунар. науч.-техн. конф. Минск, 14–15 октября 2014 г. С. 193–195.
3. Синтез речеподобных сигналов на белорусском языке / Г.В. Давыдов [и др.] // Доклады БГУИР. 2015. № 4. С. 27–32.

СОХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ЦЕНТРАХ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

А.С. Сиденко, В.П. Бурцева

Система охлаждения (СО) оборудования в центрах обработки данных (ЦОД) имеет сложную конструкцию. Первым, можно сказать, основным недостатком этой СО является ее ненадежность в вопросе защиты информации. Так как в случае отключения электроэнергии СО дает сбой, что может привести к перегреванию серверов, а, следовательно, ставит под удар сохранение на них информации. Вторым недостатком СО в ЦОД является низкая теплопроводность охлаждающего вещества (воздуха), которая влечет за собой низкую эффективность охлаждения. Предложенный способ охлаждения серверов с помощью тепловых трубок (ТТ) одновременно устраняет эти два недостатка. ТТ представляет собой устройство, в основе которого лежит фазовый переход (жидкость–пар) и в настоящее время используется

для отвода тепла и охлаждения, в частности, в ноутбуках. Принцип работы ТТ аналогичен принципу работы термосифона (ТС). Однако ТТ имеет капиллярную структуру, в отличие от ТС. И поэтому работа по охлаждению объекта может происходить в любых положениях ТТ, так как конденсат возвращается в зону поглощения тепла под действием капиллярных сил. К тому же, ТТ имеют ряд преимуществ, таких как: автономность и надежность, столь важные для защиты информации, а также эффективность, бесшумность и компактность. Для увеличения площади контакта ТТ с сервером конструктивно лучше использовать ТТ с квадратным либо прямоугольным сечениями. Все выше перечисленное приводит к концепции расположения сервера на поверхности ТТ. Для проведения исследований изготовлены: экспериментальный ТС и два конструктивно отличающихся друг от друга рабочих радиатора. На основании экспериментальных данных рассчитаны: эффективный коэффициент теплопроводности и термическое сопротивление ТС, что подтверждает правильность выбора ТТ в качестве нового охлаждающего элемента для оборудования в ЦОД.

ВВЕДЕНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ХАОТИЧЕСКИХ ОТОБРАЖЕНИЙ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЦИФРОВЫХ ВОДЯНЫХ ЗНАКОВ

А.В. Сидоренко, И.В. Шакинко

На современном этапе развития информационных технологий большинство веб-приложений и интернет-ресурсов обеспечивают передачу изображений. Возникает необходимость в решении задач связанных с защитой цифровых изображений из-за невозможности обеспечения требуемых уровней безопасности передаваемой информации в телекоммуникационных каналах [1]. Для этих целей традиционно используется подход, получивший название цифровые водяные знаки (ЦВЗ). Это специальные метки, встроенные в изображение (или другие цифровые данные) для обеспечения контроля его применения [2].

В данной работе приводятся результаты анализа разработанного алгоритма формирования, встраивания и извлечения ЦВЗ. ЦВЗ формируются при использовании следующих хаотических отображений: логистического, тент-отображения и отображения Бернулли.

Установлено, что ЦВЗ, формируемые на основе различных хаотических отображений, при встраивании в изображение практически не меняют его статистические характеристики.

Результаты тестирования предлагаемого алгоритма свидетельствуют о том, что данный алгоритм является стойким к атакам копирования. При использовании алгоритма допустимы потери фрагмента изображений, а также наличие шумов в канале передачи. При этом в последнем случае возможны изменения более 10 % элементов изображения.

Варьируя пороговым значением уровня шума, изменяя размеры блоков изображения становится возможным различать искажения и модификацию областей изображения, произведенных злоумышленником.

Литература

1. Robust Image Watermarking Theories and Techniques: A Review / Н. Тао [et al.] // Journal of Applied Research and Technology. 2014. Vol. 12. P. 122–138.
2. Грибунин В.Г., Оков И.Н., Туринцев И.В. Цифровая стеганография. М.: Солон-Пресс, 2002. С. 5.

ОБЗОР МЕТОДОВ ДЛЯ ПОИСКА УЯЗВИМОСТЕЙ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

В.О. Сидорович, А.Е. Варюшина

Провал или успех наших повседневных дел в той или иной степени определяется корректностью функционирования программного обеспечения (ПО), что ставит современное общество в зависимость от уязвимостей в ПО [1].

Уязвимости ПО – критические ошибки, не выявленные в ходе тестирования и не декларированные спецификацией разработчика или заложенные преднамеренно, предоставляющие злоумышленникам исключительные возможности по разглашению