

симальное количество шагов восстановления составило 2400, 4800 и 9600 бит входного потока соответственно для указанных выше скоростей кода.

Параллельная синхронизация строится на основе не поочередной обработки каждого СК и каждого варианта неоднозначности, а сразу всего кодового ограничения и всех возможных неоднозначностей одновременно. Происходит это следующим образом. Отрезок информационной последовательности, длина которого больше кодового ограничения на один СК, анализируется несколькими кодерами (их число равно суммарному количеству неоднозначностей). Каждый кодер настраивается на свой вариант неоднозначности демодулятора и вариант синхронизации по ребрам (отсюда и размер сдвигового регистра, превышающий кодовое ограничение ровно на один СК). Контрольные разряды, вычисленные этими кодерами, сравниваются с принятым контрольным разрядом схемой исключающего ИЛИ (вычисляется синдром для каждого варианта). Очевидно, что только синдром правильного варианта будет нулевым в течение «чистой» последовательности. Ситуация с синдромом для данного варианта совпадает с ситуацией совпадения контрольного разряда для последовательной синхронизации. Таким образом, основные параметры для параллельной синхронизации идентичны параметрам последовательной, т.е. один цикл полной синхронизации теперь составляет MV шагов, после чего генерируется решение о неуспешной синхронизации и производится модификация параметров синхронизации по аналогии с вышеуказанной последовательной. Синхронизация считается успешной, если в течение MP шагов синдром одного варианта остается равным нулю. После проведения программного моделирования выявлено, что для скоростей кода $1/2$, $3/4$ и $7/8$ при модуляции 4ФМ максимальное количество шагов восстановления составило 600, 1200 и 2400 бит входного потока соответственно для указанных скоростей кода.

Таким образом, налицо очевидное преимущество по скорости у параллельной синхронизации, но также очевидно, что реализация такой синхронизации приводит к увеличению аппаратных затрат. На основании проведенных авторами экспериментов и расчетов можно сказать, что эти затраты незначительны по сравнению с общей схемой декодера (составляют не более 10%), и поэтому при решении вопросов синхронизации в последовательных декодерах систематических сверточных кодов явные преимущества находятся на стороне параллельной реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Касами Т., Токура Н. Теория кодирования М.: Мир. 1978.

УДК 681.327.12.001.362:519.712

М.В. Аникеев, В.М. Федоров, Н.Н. Цопкало

АЛГОРИТМ РАСПОЗНАВАНИЯ БЛАНКОВ ФАКСИМИЛЬНЫХ СООБЩЕНИЙ

Целью данной работы является разработка системы, осуществляющей отбор поступающих факсимильных сообщений по наличию характерных деталей – логотипов, заголовков и т.п. Реализована программа, которая при

поступлении факсимильного сообщения выбирает запись из базы данных, содержащую признаки наиболее похожего фрагмента.

Основной проблемой при решении поставленной задачи является обеспечение независимости правильности распознавания от сдвига сравниваемого уникального участка относительно стандартного расположения. При разработке программы использованы два подхода к вычислению меры сходства фрагментов.

1) Нахождение минимального элемента в корреляционной матрице образца и распознаваемого бланка. При использовании такого подхода фактически происходит полный перебор всех возможных вариантов параллельных сдвигов.

2) Второй метод основан на вычислении евклидова расстояния между результатами автокорреляционного преобразования образца и распознаваемого бланка. Известно, что вне зависимости от сдвига двумерных изображений результат автокорреляционного преобразования остается неизменным [1].

Реализации обоих методов базируются на быстром преобразовании Фурье. Второй алгоритм работает быстрее, так как для реализации распознавания ему требуется производить в 1,5 раза меньше операций БПФ. Распознавание корректно происходит при наличии параллельного сдвига порядка 10–20% от размера уникального участка бланка, а также поворота документа на угол не более $\pm 1^\circ$. Рассмотренные методы могут также применяться в определении похожести двумерных изображений и при автоматизации поиска графической информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбань А.Н., Россиев Д.А. Нейронные сети на персональном компьютере. Новосибирск: Наука, 1996.

УДК 621.3.019.4:681.3.053

О.Б. Макаревич, Д.В. Бабенко

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО ДЕКОДИРОВАНИЯ ПО АЛГОРИТМУ ФАНО

Одним из самых высокопроизводительных аппаратов помехоустойчивой связи на сегодняшний день являются сверточные коды. Известно несколько алгоритмов (алгоритмы Рида-Соломона, Виттерби), которые в настоящее время используются во всей области спутниковой связи: ТВ-вещание, радиовещание, телефонная, телетайпная, факсимильная и др., передача данных в Internet и различные глобальные сети и т.д. С увеличением производительности и понижением стоимости вычислительных устройств сверточные коды начинают применяться уже в более распространенных устройствах (CDROM, DVD, системы сотовой и мобильной связи (GSM, TDMA, CDMA) и т.д.).

Особые требования по исправляющей способности предъявляются при передаче потоков данных, где вероятность появления ошибки на выходе не должна превышать значение 10^{-6} . Традиционно используемые коды (например, Рида-Соломона) не могут удовлетворить этим требованиям при приемлемых аппаратных затратах. Необходимо использование алгорит-