

математическую зависимость, применяемую при выполнении операций контрастирования; ключ, задающий среднее значения разности яркостей пикселей, входящих в область контрастирования; ключ, задающий минимальные (максимальные) отклонения от начальных (средних) значений яркости, которые будут восприниматься как 0 или 1. Предполагается, что для осаждения 1 бита информации будут использованы значения нескольких бит изображения, следовательно итоговое значение будет определяться по «принципу большинства».

УДК 681.391

Н. В. Пацей, доц., канд. техн. наук;  
Д. М. Романенко, доц., канд. техн. наук; А. В. Мартынюк, студ.  
(БГТУ, г. Минск)

### **ПРОГРАММНАЯ МОДЕЛЬ КАСКАДНОГО КОДЕКА ДЛЯ ИСПРАВЛЕНИЯ МНОГОКРАТНЫХ МОДУЛЬНЫХ ОШИБОК В БЕСПРОВОДНЫХ КАНАЛАХ СВЯЗИ**

Построена программная модель, состоящая из двух кодов, двух перемежителей и канала передачи. Данные источника сначала кодируются первым составным кодером. Затем закодированные символы могут перемежаться (устанавливается пользователем). Восстановление исходного порядка символов происходит в соответствующем деперемежителе. После чего символы кодируются вторым составным кодером и также перемежаются (при выборе данной опции). Величина разнесения второго перемежителя может быть другой. Символы поступают в канал и на них накладывается последовательность шума в соответствии с заданным вектором. В каскадном декодере происходит обратный процесс: деперемежение, декодирование вторым декодером, деперемежение и декодирование первым декодером. Любой из компонентов модели может отсутствовать за исключением первого кодера, что сводит работу каскадной модели к одиночному кодеку.

Доступны следующие типы составных кодеков: Хэмминга, циклический, сверточный, фонтанный, Рида-Маллера и сверточный для пакетов. После выбора типа кода пользователь должен определить размер пакета, степень кодера, список полиномов, количество регистров памяти, степень порождающего полинома, что определяется типом настраиваемого кодера.

Программная модель имеет два режима работы: тестирование одиночного и тестирование каскадного кодера, а также функцию создания и инициализации новых кодеков и импорта результатов преды-

дущего тестирования, записанного в формате json.

Разработанная модель позволяет оценить в динамике свойства каскадного помехоустойчивого кодека, выполнять анализ и сравнительную оценку времени преобразований и корректирующую способность. Для этого используется автоматическое тестирование, при котором изменяется процент искажения информации от 0 до 20%. После прохождения ряда тестов будет рассчитана динамика изменения результата передачи блока информации с разным уровнем шума в канале для выбранного кодера.

УДК 004.5(075.8)

Т. В. Кишкурно, ст. преп.; Т. П. Брусенцова, ассист.  
(БГТУ, г. Минск)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКОНА ФИТТСА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕРФЕЙСОВ**

Для анализа качества интерфейсов используется множество количественных и эвристических методов. Основной критерий – это удобство его взаимодействия с элементами управления программы. С точки зрения времени работы пользователя принято считать эффективным интерфейс, обеспечивающий выполнение задач предметной области за наименьший промежуток времени. Для расчета оптимального размера и грамотного расположения элементов интерфейса можно воспользоваться законом Фиттса, который до сих пор считается лучшей математической моделью, описывающей движения человека при достижении цели в двумерном пространстве.

Закон Фиттса назван по имени его создателя и описывает зависимость времени достижения цели от расстояния до цели и от размера цели. Сегодня закон Фиттса активно применяется в проектировании и дизайне интерфейсов.

Математически закон Фиттса имеет вид:

$$T = a + b \cdot \log_2\left(\frac{D}{W} + 1\right)$$

где  $T$  – время достижения цели (мс.);  $a$  – константа, определяющая среднее время запуска/остановки движения;  $b$  – константа, зависящая от типичной скорости движения;  $D$  – дистанция от точки старта до цели;  $W$  – ширина цели, измеренная вдоль оси движения.

Правильное проектирование и размещение интерактивных кнопок на коммерческих сайтах (таких как «Добавить в корзину») с финансовой точки зрения выгодно. Так, проведенное на коммерческом