

- Проектирование системы безопасности др.

Подводя итоги, можно утверждать, что корреляционный анализ является относительно простым методом статистического анализа данных, но при этом актуальным. И в отношении сигналов взаимная корреляция является достаточно важным методом, который может помочь в распознавании образов и в обнаружении сигналов.

УДК 004.353

АЛГОРИТМ ДЕКОДИРОВАНИЯ ПАКЕТОВ ИНТЕРФЕЙСА IRDA

студент гр. 814302 Лизунова В.О.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ролит О. Ч.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Беларусь

Беспроводные интерфейсы получили широкое распространение в современном мире. Они позволяют освободить устройства от связывающих их интерфейсных кабелей, что особенно привлекательно для малогабаритной периферии, по размеру и весу соизмеримой с кабелями. В беспроводных интерфейсах используются электромагнитные волны инфракрасного IrDA и радиочастотного (Bluetooth, WiFi, LoRa) диапазонов [1].

Применение излучателей и приемников инфракрасного (ИК, IrDA) диапазона позволяет осуществлять беспроводную связь между парой устройств, удаленных на расстояние до нескольких метров. ИК-связь безопасна для здоровья, не создает помех в радиочастотном диапазоне и обеспечивает конфиденциальность передачи. ИК-лучи не проходят через стены, поэтому зона приема ограничивается небольшим, легко контролируемым пространством. ИК-технология привлекательна для связи портативных компьютеров со стационарными компьютерами или рабочими станциями. IrDA-интерфейс имеют некоторые модели принтеров, им оснащают многие современные малогабаритные устройства: карманные компьютеры, мобильные телефоны, цифровые фотокамеры. Также интерфейс IrDA применяется в системах дистанционного беспроводного управления на базе инфракрасного канала связи, например, в электронных системах управления торговлей.

Однако у IrDA-технологии имеются и минусы. Наиболее очевидный состоит в том, что для нормального взаимодействия двух приборов необходима постоянная их поддержка в состоянии прямой видимости, ни в коем случае значительно не смещая и не отодвигая.

Стандарт IrDA, кроме непосредственных пакетов данных, включает стек протоколов трех согласованных обязательных уровней: IrPL (PhysicalLayer), IrLAP (LinkAccessProtocol) и IrLMP (LinkManagementProtocol).

С точки зрения физического уровня наиболее распространены два стандарта обмена данными: RC и NEC [1]. Они отличаются программными протоколами, а именно, принципом кодирования, форматом пакетов, контролем ошибок.

В протоколе RC5 каждая командная посылка состоит из 14 битов информации: двух стартовых битов, всегда равных единице, одного управляющего бита, именуемого «toggle», пяти битов адреса устройства и шести битов кода команды. Пять битов адреса позволяют вести управление с 32 различных устройств. Шесть битов команды предоставляют возможность передачи до 64 команд.

Протокол RC5 использует бифазную модуляцию (иными словами код «Манчестер») с несущей частотой 36 кГц. Все биты передаются за одинаковое время 1778 мкс. Половина данного времени заполнена импульсами несущей частоты, другая половина – чистая. «Нулевой» бит информации передается с заполненной первой

половиной, а «единичный» – с заполненной второй половиной. Опорная частота имеет скважность 3 или 4. Бифазная модуляция представлена на рисунке 1.



Рис.1. Бифазная модуляция протокола RC5.

Стандартом RC5 предусмотрена передача в начале посылки двух стартовых битов, имеющих значение «1». Третий бит меняет свое состояние при каждом следующем нажатии кнопки. Если кнопка удерживается, то посылка повторяется каждые 114 мс, при этом бит «toggle» не меняется. Таким образом идентифицируется однократное нажатие и удержание одной кнопки по отношению к нескольким ее нажатиям подряд.

Протокол RC6 компании Philips является развитием протокола RC5 [2]. Передача информации в протоколе RC6 выполняется модулированными сигналами ИК излучения с базовой частотой 36 кГц и скважностью от двух до четырех. Кодирование информации производится аналогично коду «Манчестер». Биты информации передаются последовательностью паузы и модулированного сигнала, причем при передаче «нуля» формируется сначала пауза, а затем пакет несущей частоты, а при передаче «единицы», наоборот, сначала пакет несущей частоты, а затем пауза, что прямо противоположно формату RC5.

В каждой посылке стандарта NEC передается 8 битов адреса и 8 битов команды, причем адрес и команда повторяются дважды (в прямом и инверсном видах), что позволяет кроме проверки правильности передачи, формировать одинаковой общую длительность любой посылки. При непрерывном нажатии на кнопку только первая посылка передается в полном формате, т. е. так, как это отражено в левой части рисунка 2 (а). Все остальные посылки с периодом 110 мс передаются в виде преамбулы с укороченной паузой и завершающим импульсом, как это представлено в правой части рисунка 2 (а).

Модулированный ИК-сигнал в процессе приема демодулируется приемником ТК69. При этом на выходе демодулятора формируется соответствующая импульсная последовательность (см. рисунок 2).

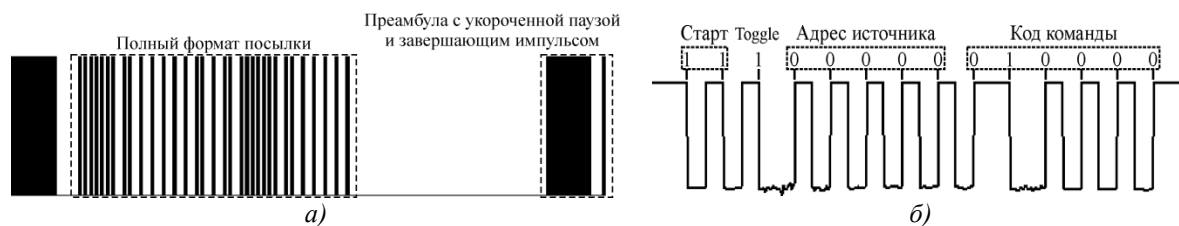


Рис.2. Демодулированная импульсная последовательность IrDA-посылки стандартов NEC (а) и RC5 (б).

Основной целью данной работы является разработка алгоритма и программы с удобным графическим пользовательским интерфейсом для декодирования хранящейся в заданном пользователем файле осциллограммы импульсной последовательности IrDA-пакета в формате «plain text».

Графический пользовательский интерфейс программы декодирования осциллограммы демодулированного пакета данных интерфейса IrDA разработан в программе RAD Studio 10.3. Оконное приложение, представленное на рисунке 3,

Разработанная программа носит отладочный характер и может применяться в демонстрационных и учебных целях. Несмотря на «статическую» реализацию процесса декодирования, алгоритм применим и в режиме реального времени.

Литература

1. Инфракрасный протокол связи IrDA [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.ixbt.com/peripheral/irda.html>.
2. Philips RC-6 протокол передачи данных по ИК каналу [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: https://led-displays.ru/ir/philips_rc6.html.

УДК 004.93

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЕКТОРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

студент гр. 814303 Якшук А.Г.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Роллч О. Ч.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Беларусь

В настоящее время методы цифровой обработки сигналов широко применяются в радиотехнике, в системах связи, контроля и управления. Широкое распространение методов определяется большими возможностями цифровой техники. С помощью цифровых устройств можно реализовывать очень сложные алгоритмы обработки сигналов, в том числе и спектрального анализа [1].

Цель данной работы состоит в исследовании изменений спектра заданного векторного изображения в зависимости от его параметров. Векторные изображения применяются в случаях, когда основным требованием к изображению является высокая точность формы.

Векторная графика – способ представления объектов и изображений в компьютерной графике, основанный на использовании элементарных геометрических объектов, примитивов. К графическим примитивам относятся такие простые фигуры, как точки, отрезки, прямые, дуги, эллипсы, прямоугольники, овалы и круги и, как общий случай, кривые некоторого порядка. Также используются более сложные фигуры, например, ломаные линии, криволинейные отрезки (например, кривая Безье), текст.

Спектральный анализ заключается в разложении сигнала на его частотные или спектральные составляющие и оценке или измерении их характеристик: амплитуды, фазы, мощности, спектральной плотности мощности [1]. Известно, что практически любой сигнал посредством преобразования Фурье можно представить в виде сумм волн синусов и косинусов. В обработке сигналов и связанных с ними областях преобразование Фурье рассматривается как декомпозиция сигнала на частоты и амплитуды – обратимый переход от временного пространства в частотное пространство. Преобразование Фурье можно сравнить со своего рода математической призмой (по аналогии со стеклянной призмой, которая разлагает свет в зависимости от частоты). Оно позволяет описать функцию, как совокупность составляющих ее частот. Это и является основной идеей, которая лежит в основе методов спектрального анализа.

Использование компьютеров и иных цифровых приборов подразумевает анализ дискретных сигналов вследствие дискретной природы самих компьютеров. Любые операции обработки данных выполняются над дискретными числами, хранящимися в памяти компьютера, поэтому все сигналы во временной области и все частотные спектры представляют собой дискретные последовательности, полученные в результате дискретизации.