Соревнование «Кегель-ринг» [1, с. 210] является классической задачей робототехники. В данном задании роботу необходимо вытолкнуть из круга объекты (алюминиевые банки объемом 0,33 л). При выполнении этого задания школьники узнают принципы работы ультразвукового датчика и датчика цвета, выяснят, как в среде EV3-G реализуется цикл while, установят и используют ультразвуковой датчик и датчик цвета. На рисунке 5 представлена блок-схема этой программы.

Рис. 5

Решение этих классических задач робототехники позволит учащимся в короткие сроки овладеть робототехническими наборами LEGO Mindstorm seducation EV3, и приступить в дальнейшем к более серьезным исследованиям в области физики и робототехники.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Удмуртской Республики в рамках научного проекта №17-16-18017.

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2013. – 263 с.

Киселёв Ю.И., Дружкова И.В.

Формирование сигналов, устойчивых к воздействию помех на основании базиса собственных векторов

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет
(Россия, Белгород)*

doi:10.18411/spc-12-12-2017-06
idsp: 000001:spc-12-12-2017-06

Передача информации является неотъемлемо важной частью современной инфоструктуры. Однако не всегда передаваемая информация доходит в том виде, в котором её передали. В процессе передачи возможны появление разных видов шумом, либо потеря части информации.

В связи с этим появляется необходимость в фильтрации и синхронизации информационных сигналов.

Трудности, связанные с синхронизацией, начались сразу с появлением цифровых методов передачи информации. Буквально каждая процедура дискретизации, передачи и приема информации в виде бинарного сигнала или кодированного бинарного сигнала, требует согласованности частот передачи и приема, в противном случае передаваемая информация будет принята неверна.

Формирование информационных сигналов на основании базиса собственных векторов субполосной матрицы, благодаря высокому показателю ортогональности собственных показывает высокие показатели автокорреляции. В связи с этим появляется возможность использовать такие сигналы в задаче синхронизации.

Представленные ниже результаты исследования отражают показатели вероятности неверного обнаружения начального символа информационного сигнала при наличии в сигнале шума:

Таблица 1

Сведения о матрице собственных векторов, которые были использованы в данной эксперименте

Матрица собственных векторов	Ширина полосы пропускания (Гц)	Размерность
QQ_1	1.4e6	128x72
QQ_2	3e6	256x180
QQ_3	5e6	512x300
QQ_4	10e6	1024x600
QQ_5	15e6	1536x900

Для проведения исследования было представлено, что:

1. Данные значения шум/сигнал варьируются от -20 до 20 дБ, с шагом в 10 дБ.
2. Количество итераций операции добавления белого шума к сигналу составляет 1000.
3. В качестве синхронизирующего сигнала выступает базис собственных векторов с варьирующимися показателями пропускной способности.
4. Процент содержания собственных векторов с синхронизирующим сигналом также изменяется
5. Опорные синхронизирующий сигнал формируется из матриц собственных векторов с различной пропускной способностью:

Таблица 2

Оценка вероятности неверного обнаружения начала символа, при наличии белого шума (соотношение сигнал/шум -10дБ).

Соотношение сигнал/шум (SNR)	-10 дБ	Установленная начальная задержка	100	Количество итераций	1000
QQ	Процентное содержания матрицы QQ в синхронизирующем сигнале (%)				
	20	40	60	80	100
	Оценка вероятности неверного обнаружения задержки				
QQ_1(1.4 МГц)	0,967	0,896	0,816	0,690	0,587
QQ_2(3МГц)	0,860	0,649	0,413	0,233	0,117
QQ_3(5МГц)	0,772	0,411	0,148	0,055	0,017
QQ_4(10 МГц)	0,437	0,082	0,006	0,001	0,000
QQ_5(15 МГц)	0,187	0,007	0,000	0,000	0,000

Таблица 3

Оценка вероятности неверного обнаружения начала символа, при наличии белого шума (соотношение сигнал/шум 10дБ).

Соотношение сигнал/шум (SNR)	10 дБ	Установленная начальная задержка	100	Количество итераций	1000
QQ	Процентное содержания матрицы QQ в синхронизирующем сигнале (%)				

	20	40	60	80	100
	Оценка вероятности неверного обнаружения задержки				
QQ_1(1.4 МГц)	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000
QQ_2(3МГц)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
QQ_3(5МГц)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
QQ_4(10 МГц)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
QQ_5(15 МГц)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Полученные результаты отражают следующие выводы:

1. При увеличении пропускной способности базиса собственных векторов уменьшается вероятность неверного обнаружения синхронизирующего сигнала.
2. При увеличении соотношения сигнал/шум (SNR) увеличивается вероятность верного обнаружения сигнала.

Промежуточные результаты исследования показывают хорошие показатели вероятности обнаружения начала символа при использовании в задаче синхронизации собственных векторов субполосной матрицы, однако данные результаты были получены при использовании белого гауссовского шума, в дальнейшем следует провести исследования с другими видами шумов.

1. Жиликов Е.Г. Вариационные методы анализа и построения функций по эмпирическим данным : моногр. // Белгород: Изд-во БелГУ, 2007. – 160 с.
2. Эммануил С. А., Барри У. Д. Цифровая обработка сигналов: Практический подход // Москва: Вильямс, 2008. – 282 с.
3. Жиликов Е.Г., Белов С.П., Урсол Д.В. Оптимальные каналные сигналы при цифровой передаче с частотным уплотнением // Научные ведомости БелГУ Серия: Информатика – 2009 - № 7(62). С. 166-172

Ширяева Н.В., Ширяев Н.В.

Энергоэффективное управление трафиком в IP-сетях с маршрутизацией по кратчайшему пути

*Северо-Кавказский Федеральный Университет
(Россия, Ставрополь)*

doi:10.18411/spc-12-12-2017-07

idsp: 000001:spc-12-12-2017-07

Аннотация

Потребление энергии вследствие пользования интернетом становится все более значимой проблемой за счет экспоненциального роста трафика и быстрого расширения инфраструктуры коммуникаций по всему миру. В статье рассматривается проблема энергоэффективного внутретоменного управления трафиком в сетях, работающих по протоколу кратчайшей маршрутизации. Будет рассмотрена возможность выключения (введения в спящий режим) элементов сети (каналов связи и маршрутизаторов), а также возможность корректировки нагрузки каналов для уменьшения энергопотребления и предотвращения перегрузки сети.

Ключевые слова: Энергоэффективность, Управление трафиком, Маршрутизация по кратчайшему пути, Оптимизация весов

1. Введение

За последние годы в связи с экспоненциальным ростом Интернета значительно увеличилось потребление им энергии. Данные из [1] показывают, что в 2007 году Интернет составлял 5,5% от мирового потребления энергии, а годовой прирост этой цифры – примерно 20-25%. Другие источники присваивают ИКТ сектору около 156 ГВт