

- работодатель.

Преимущества разрабатываемого приложения:

- одно приложение для всех типов пользователей (координатор, преподаватель, студент и работодатель);

- удобство в выборе университета и дисциплин для изучения для студентов;

- оперативность получения результатов изучения дисциплины группой студентов для преподавателей;

- гибкость в переводе кредитов между университетами для координаторов;

- возможность выбора специалистов по необходимым критериям для работодателей.

Принимая во внимание большую популярность операционной системы Android было принято решение сделать приложение именно под эту систему. В качестве базы данных используется набирающая популярность облачная NoSQL база данных для real-time приложений Firebase.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кредитно-рейтинговая система и система оценок ECTS. Константин Венцлавович (РУДН). [Электронный ресурс]. - URL: <http://uu.kventz.ru/ects/>– Дата доступа: 4.05.2017

2. European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) (англ.). [Электронный ресурс]. - URL: European Commission. [https://ec.europa.eu/commission/index\\_en/](https://ec.europa.eu/commission/index_en/)– Дата доступа: 4.05.2017

3. The European Credit system for Vocational Education and Training (ECVET) (англ.). European Commission. URL: European Commission. <http://www.russie.campusfrance.org/node/5823/>– Дата доступа: 4.05.2017

УДК 681.3.053

студ. А.А. Мартынюк

Науч. рук. доц. Н.В. Пацей

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

### **СВЕРТОЧНЫЕ КОДЫ ДЛЯ ИСПРАВЛЕНИЯ ПАКЕТОВ ОШИБОК ПРИ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЙ ПЕРЕДАЧЕ ИНФОРМАЦИИ**

В реальных каналах часто вместо одиночных независимых ошибок, в результате коммутационных помех, фиксируют пакеты ошибок.

Пакетом ошибок длины  $b$  называется вектор ошибок  $E$ , все ненулевые компоненты которого расположены на отрезке из  $b$  подряд следующих позиций, причем в начале и конце отрезка расположены ненулевые компоненты. При  $b = 1$  получим пакет длиной в один символ, т.е. одиночную ошибку. Это модель пакета в упрощенном виде. Различают однократные и многократные пакеты в зависимости от того, сколько пакетов искажают кодовое слово.

Для обнаружения и исправления пакетов ошибок существуют специализированные коды. Однако, для исправления пакетов ошибок могут использоваться и перемежители. Так, все символы одного кодового слова разносятся друг от друга на расстояние, превышающее длину пакета. В образовавшемся промежутке передаются символы других кодовых слов, так что друг за другом следуют символы не одного, а разных кодовых слов. В этом случае происходит переход от пакета к одиночным ошибкам и могут быть использованы коды для исправления одиночных независимых ошибок.

Строго говоря в классе сверточных кодов существуют отдельные частные решения для исправления пакетов ошибок. Однако не существует строгой обобщенной методики исправления пакетов.

Наиболее известен метод Ивадари-Месси, применимый для кодов со скоростями  $R = (v - 1) / v$ , где  $v$  - произвольное положительное число большее двух [1-2].

Данный метод позволяет для любого положительного целого числа  $\beta$  достичь исправляющей пакеты способности  $\beta v$  при, так называемом, защитном интервале  $\beta v (2v - 1) + \frac{1}{2} v^2(v - 1) - 1$ . Защитным интервалом будем считать последовательность свободных от ошибок символов, следующих за пачкой ошибок. Он необходим, чтобы пачки ошибок можно было исправлять. При больших  $\beta$  отношение длины защитного интервала к корректирующей пакеты способности стремится к  $2v - 1$ . Структурная схема кодера для метода декодирования Ивадари - Месси изображена на рисунке 1.

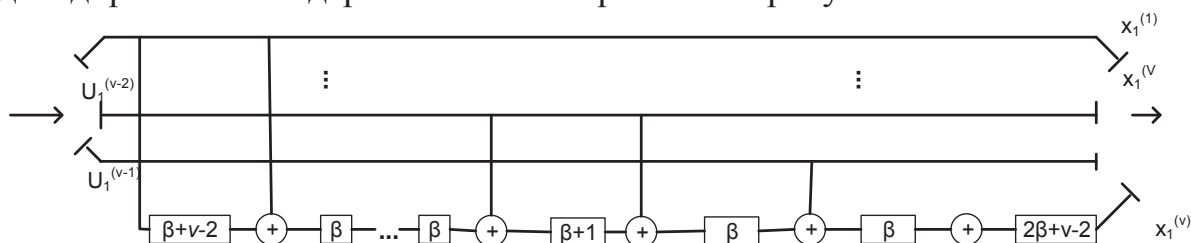


Рисунок 1 - Сверточный кодер для произвольного  $R$

При декодировании используется синдром. В случае отсутствия ошибок синдром должен быть нулевым. Основная идея заключается в том, что любая ошибка должна иметь в синдроме так называемую собственную часть, не пересекающуюся с собственными частями других ошибок. Символы синдрома  $S_n$  определяются через принятые по каналу символы с помощью соотношения:

$$S_n = y_n^{(v)} \oplus y_{n-(v-2)\beta-(v-2)}^{(v-1)} \oplus y_{n-(v-1)\beta-(v-2)}^{(v-1)} \oplus \dots \\ \dots \oplus y_{n-(2v-2)\beta-(v-1)}^{(1)} \oplus y_{n-(2v-1)\beta-(v-2)}^{(1)}$$

Если шумовая последовательность содержит лишь пакеты не больше чем из символов  $\beta v$  при защитном интервале  $\beta v (2v - 1) + \frac{1}{2} v 2(v - 1) - 1$ , то каждый синдром  $S_n$  может содержать не более одного неисправленного символа.

Близкий класс кодов был исследован Вайнером и Эшем, Берлекэпом и Месси. Рассмотренный в этих работах метод приводит к несколько меньшему защитному интервалу при заданной корректирующей пакеты способности, чем метод Ивadari — Месси, однако увеличение сложности оборудования делает его менее полезным в практическом применении.

Таким образом, использование сверточных кодов и порогового декодирования позволяют в каскаде эффективно исправлять длинные пакеты при наличии промежуточных зон, содержащих мало ошибок. К практически эффективным кодам относятся коды: Вайнера и Эша, Препарта, Берлекэпа и Месси [1]. Кодирование подобных кодов основано на теории матриц, а декодирование на структуре систематических кодов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Галпаген Р. Теория информации и надежная связь: Моветское радио - 1974
2. Блейхут Р. Теория и практика кодов контролирующей ошибки. Перевод с англ. ИИ Группко ВМ Блиновский. Под редакцией: К.Ш. Зигангирова — М.: Мир, 1986. — 576 с

УДК 004.588

Студ. А.А. Боровик

Науч. рук. доц. Н.В. Пацей

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

### **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАНИИ**

В настоящее время наблюдается активное внедрение информационных технологий практически во все сферы деятельности