

реализации. Модель позволяет выразить сложность процессов и богатство понятий той или иной предметной области в конструкциях языка программирования.

По словам Э. Эванса, автора DDD, “нужны четкие методы исследования моделей предметных областей и выражения их в работающих прикладных программах”. Современные высокоуровневые языки программирования общего назначения (C#, F#, Java, Scala, Swift) предоставляют богатый набор возможностей для выражения моделей различных предметных областей прикладной систем в коде программы, однако требуют для этого дополнительных трудозатрат и строгости на этапе проектирования.

Одним из способов увеличить производительность труда разработчиков и предоставить новые возможности по исследования предметных областей является создание нового языка программирования для описания модели предметной области, реализующего в себе основные принципы DDD: предметно-ориентированного языка программирования (domain-driven programming language).

Данное исследование нацелено на проектирование предметно-ориентированного языка программирования на основании объектно-ориентированного парадигмы и принципов Domain-Driven Design. На данном этапе, основными задачами проектирования предметно-ориентированного языка программирования являются:

Реализовать концепции объектно-ориентированной парадигмы программирования.

Предоставить типы для основных элементов модели предметной области: объектов-значений, сущностей и корней агрегации. Поведение и характеристики каждого элемента модели должны предоставляться соответствующим типом.

Предоставить специализированный синтаксис для описания служб и фабрик модели предметной области.

Предоставить возможность идентифицировать ограниченные контексты модели предметной области.

Предоставить возможность разбиения модели предметной области на модули.

Для интеграции с существующими инструментами проектирования и разработки исследуется компиляция исходного кода в Common Intermediate Language для платформы .NET или Java bytecode для платформы Java.

Список использованных источников:

1. V. Vernon Implementing Domain-Driven Design / V. Vernon – Addison-Wesley, 2013 – 612 p.
2. Эванс, Э. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Структуризация сложных программных систем / Э. Эванс – Вильямс, 2011. – 448с.
3. V. Vernon Effective Aggregate Design [Electronic resource] / V. Vernon – Mode of access: [http://dddcommunity.org/library/vernon\\_2011](http://dddcommunity.org/library/vernon_2011)

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛА СПЕКТРА, ПРИМЕНЯЕМАЯ В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖКИ ЛАЗЕРНОЙ ЭКСПРЕССНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Лазарь Д. В.*

*Рудикова Л. В. – д-р. техн. наук, профессор*

В настоящее время немаловажное значение в научных исследованиях, связанных с экспрессной лазерной экспертизой, играет обработка полученных данных снятых спектров за короткое время, их накопление в базе данных и дальнейшее использование на различных этапах лазерной экспрессной экспертизы. Хранение информации в базе данных подразумевает определенный формат данных.

Предварительная обработка спектра необходима для выделения полезной информации из сигнала спектра для последующего приведения к определенному формату и сохранении в базу данных. Под полезной информацией подразумеваются пики, их интенсивность и площадь.

Алгоритм поиска пиков основан на методе деконволюции сигналов и осуществляется в несколько этапов.

1. Вычисление фона сигнала. Результатом является информация, содержащая пики и фон. Данный метод основан на SNIP-алгоритме (Sensitive Nonlinear Iterative Peak):

$$V_p \leftarrow \min \left\{ V_{p-1} \left[ \frac{I_{p-1} (+p) + V_{p-1} (-p)}{2} \right] \right\}$$

где  $P$  – номер итерации.

2. Вычисление сглаженного сигнала с помощью алгоритма, который базируется на дискретной цепи Маркова, которая имеет простое инвариантное распределение:

$$U_2 = \frac{P_{1,2}}{P_{2,1}} U_1, U_3 = \frac{P_{1,2}}{P_{2,1}} U_2 U_1, \dots, U_n = \frac{P_{n-1,n}}{P_{n,n-1}} U_{n-1} \dots U_2 U_1$$

где  $U_1$  – определяется из нормализованного условия (1.12):

$$\sum_{i=1}^n U_1 = 1$$

3. Вероятность изменения позиции пика от канала  $i$  к каналу  $i+1$ :

$$P_{i,i\pm 1} = A_i \sum_{k=1}^m \exp\left(\frac{y(\pm k) - y_0}{y(\pm k) + y_0}\right)$$

где  $A_i$  – такая константа, что выполняется равенство (1.14):

$$P_{i,i-1} + P_{i,i+1} = 1$$

4. Вычисляется вектор функции  $g$ , необходимой для решения уравнения свертки (1.15) (с учетом параметра функции поиска пиков):

$$f * g = h$$

где  $h$  – записанный сигнал,  $f$  – восстановленный сигнал,  $g$  имеет вид:

$$G \approx 1000 * e^{-\frac{3 * s^2}{2 * s^2}}$$

где  $s$  – параметр функции поиска пиков.

Поиск пиков производится на восстановленном сигнале с учетом порогового значения, указанного в процентах. Пороговое значение высчитывается из значения наибольшего пика и означает, что пики, имеющие значение меньше порогового, не учитываются.

Для вычисления высоты и площади найденных пиков используется уровень фона, полученный ранее на первом этапе.

Для вычисления площади пика используется следующий алгоритм:

1. Вычисление крайних точек пересечения гистограммы и фона.
2. Разбиение площади пика на треугольники, как указано на рисунке 1.5 (зеленая линия – данные спектра, красная – вычисленный фон).
3. Вычисление площади треугольников.
4. Площадью пика считается сумма площадей треугольников.



Рис. 1 – Разбиение площади пика на треугольники

Таким образом, был определен метод предварительной обработки спектра. Стоит отметить, что данный метод позволяет извлекать полезную информацию из секторов, а именно информацию о пиках,

Список использованных источников:

1. Ryan, C. G. and Clayton, E. and Griffin, W. L. and Sie, S. H. and Cousens, D. R., SNIP, a statistics-sensitive background treatment for the quantitative analysis of PIXE spectra in geoscience applications;

## ОБ ОБЩИХ ПОДХОДАХ К РАЗРАБОТКЕ ГРАФИЧЕСКОГО ФРЕЙМВОРКА ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь