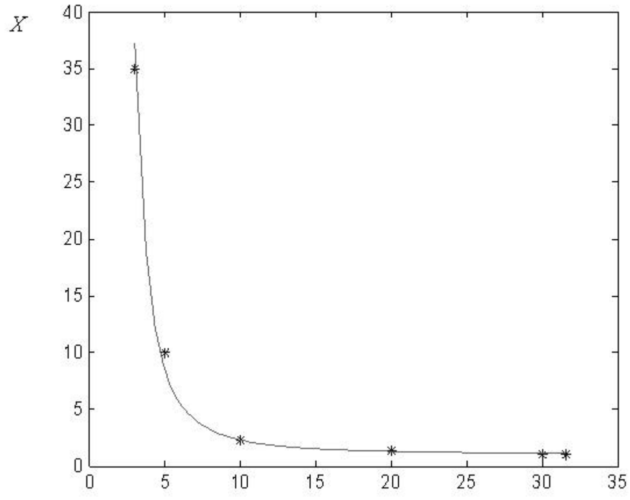

Рисунок 1. Зависимость критической плотности энергии инициирования кристаллов азида серебра (в относительных единицах) от размера кристалла, точки – эксперимент, линия – расчет по формуле (2).

В работе [1] показано, что с уменьшением размера кристалла пороговая плотность энергии (H_k) перехода медленного разложения во взрывное существенно увеличивается. В рамках модели это связано с повышенной скоростью рекомбинации электрон-дырочных пар на поверхности кристалла. Экспериментальные исследования зависимости H_k от размера кристалла (*r*) выполнены на установке, описанной в [2]. Показано, что H_k увеличивается более чем в 30 раз при уменьшении r в интервале от 100 до 3 мкм. На рис. 1 представлена зависимость критической плотности энергии инициирования кристаллов азида серебра (в относительных единицах $X(H/H_k)$) от размера кристалла, точки – эксперимент, линия – расчет по выражению:

$$X = \frac{[1 + \frac{z}{t_x(i)\cdot x(1)} + 2(1 + \frac{z}{t_x(i)\cdot x(1)})^2 * x(2)]}{[1 + 2 * x(2)]} \qquad (2)$$

где $z = \pi^2 \cdot D$, $x(1)=k_r=2.68*10^6$ с$^{-1}$, $x(2)=k_r/k_1=0.14$, $t_x(i)=r^2$.

После действия импульсного излучения большие (r>50мкм) кристаллы либо взрываются при превышении порога инициирования, либо с ними никаких видимых изменений (включая вспышку свечения) не происходит. Инициирование мелких кристаллов сопровождается появлением промежуточной области энергий импульса, в которой наблюдается свечение кристалла и видимое потемнение образцов. При меньших энергиях импульса вспышка и разложение не наблюдается, при больших – реакция переходит в самоускоряющийся режим и оканчивается взрывным разложением кристалла.

Проведена обработка кинетических закономерностей свечения кристаллов размерами от 3 до 30 мкм при изменении плотности энергии импульса от появления эффекта до H_k. Построены зависимости величины максимума, константы скорости нарастания и спада свечения от энергии импульса.

Для определения параметров модели в системе Matlab создан пакет прикладных программ решения обратной кинетической задачи. Экспериментальная и теоретическая кинетическая зависимости люминесценции были нормированы на максимальные значения и сравнивались методом наименьших квадратов. Правая часть системы ОДУ задавалась отдельной функцией, константы элементарных стадий в которых являлись подгоночными параметрами. Показано, что все экспериментальные закономерности качественно и количественно описываются в рамках сформулированной в [1] модели разветвленной цепной реакции импульсного инициирования АТМ. Полученные при решении обратной кинетической задачи параметры модели в пределах одного порядка совпадают с оцененными в [1]. Работа выполнена при поддержке РФФИ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кригер В.Г., Каленский А.В.//ХФ. 1996. Т15. №3, С 40-48.

2. В.Г. Кригер, А.В. Каленский, В.П. Ципилев, Ю.А. Захаров //Фундаментальные проблемы современного материаловедения. 2004, № 1. - С.169-173.

ОБНАРУЖЕНИЕ И КОРРЕКЦИЯ ОШИБОК В КОДАХ ПОЛИНОМИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КЛАССОВ ВЫЧЕТОВ НА ОСНОВЕ НУЛЕВИЗАЦИИ

Калмыков И.А., Емарлукова Я.В.

Применение базисов безизбыточной системы оснований ПСКВ в цифровой обработке сигналов позволяет повысить скорость и точность обработки, кроме того, ПСКВ увеличивает информационную надежность за счет обнаружения ошибки и ее коррекции.

Если на диапазон возможного изменения кодируемого множества полиномов наложить ограничения, то есть выбрать *k* из *n* оснований ПСКВ (*k*<*n*), то это позволит осуществлять разбиение полного диапазона $P_{полн}(z)$ расширенного поля Галуа $GF(p^v)$ на два непересекающихся подмножества.

Первое подмножество называется рабочим диапазоном и определяется выражением

$$P_{раб}(z)=\prod_{i=1}^{k} p_i(z)$$

Многочлен $A(z)$ с коэффициентами из поля $GF(p)$ будет считаться разрешенным в том и только в том случае, если он является элементом нулевого интервала полного диапазона $P_{полн}(z)$, то есть принадлежать диапазону $A(z)\in P_{раб}(z)$.

Второе подмножество $GF(p^v)$, определяемое произведением $r=n-k$ контрольных оснований

$$P_{конт}(z)=\prod_{i=k+1}^{k+r} p_i(z),$$

задает совокупность запрещенных комбинаций. Если $A(z)$ является элементом второго подмножества, то считается, что данная комбинация содержит ошибку. Таким образом, местоположение полинома $A(z)$ относительно двух данных подмножеств позволяет однозначно определить, является ли кодовая комбинация $A(z)=(\alpha_1(z),\ \alpha_2(z),\ \dots,\alpha_{k+r}(z))$ разрешенной, или содержит ошибочные символы.

Нулевизация заключается в последовательном вычитании из исходного полинома, представленного в модулярном коде, некоторых минимальных полиномов - констант нулевизации таких, что полином *A(z)* последовательно преобразуется в полином вида

$$\begin{aligned}&A_1(z)=A(z)-M_1(z)=\\&=(\alpha_1(z)-s_1^1(z),\alpha_2(z)-s_2^1(z),\dots,\alpha_{k+1}(z)-\\&-s_{k+1}^1(z),\dots,\alpha_{k+r}(z)-s_{k+r}^1(z))=\\&=(0,\alpha_2^2(z),\dots,\alpha_{k+1}^2(z),\dots,\alpha_{k+r}^2(z)),\end{aligned}$$

где

$$\begin{aligned}&M_1(z)=(s_1^1(z),s_2^1(z),s_3^1(z),..\\&..,s_k^1(z),s_{k+1}^1(z),\dots,s_{k+r}^1(z))\end{aligned}$$

- константа нулевизации по первому основанию $p_1(z)$.

Затем из полученный результата вычитается следующая константа нулевизации для получения полинома

$$\begin{aligned}&A_2(z)=A_1(z)-M_2(z)=\\&=(0,\alpha_2^2(z)-s_2^2(z),\dots,\alpha_{k+1}^2(z)-s_{k+1}^2(z),..\\&\dots,\alpha_{k+r}^2(z)-s_{k+r}^2(z))=\\&=(0,0,\alpha_3^3(z),\dots,\alpha_{k+1}^3(z),\dots,\alpha_{k+r}^3(z)),\end{aligned}$$

где

$$\begin{aligned}&M_1(z)=(0,s_2^2(z),s_3^2(z),\dots\\&\dots,s_k^2(z),s_{k+1}^2(z),\dots,s_{k+r}^2(z))\end{aligned}$$

- константа нулевизации по второму основанию $p_2(z)$,

и так далее. Продолжая данный процесс в течение *k* итераций, получается

$$\begin{aligned}&A_k(z)=A_{k-1}(z)-M_k(z)=\\&=(0,0,\dots,x_{k+1}(z),\dots,x_{k+r}(z))\end{aligned}.$$

Применение метода нулевизации позволяет последовательно получать наименьший полином, кратный сначала $p_1(z)$, затем полином – кратный $p_1(z)p_2(z)$, и в конечном итоге – кратный рабочему диапазону $P_{раб}(z)=\mathop{\Pi}\limits_{i=1}^{k} p_i(z)$.

Если в результате последовательного выполнения процедуры нулевизации будет получен нулевой результат, т.е. $x_{k+1}(z)=0$, $x_{k+2}(z)=0$, …, $x_{k+r}(z)=0$,

то это свидетельствует, что исходная комбинация *A(z)*, представленная в модулярном коде, не содержит ошибок. В противном случае – модулярный код *A(z)* – содержит ошибки.

Основным недостатком метода нулевизации является последовательный характер вычислительного процесса. Это обусловлено прежде всего тем, что константы нулевизации представляют собой наименьшие возможные числа вида:

$$\begin{aligned}&M_1(z)=(s_1^1(z),s_2^1(z),\dots,s_k^1(z),s_{k+1}^1(z),\dots,s_{k+r}^1(z));\\&M_2(z)=(0,s_2^2(z),\dots,s_k^2(z),s_{k+1}^2(z),\dots,s_{k+r}^2(z));\\&\vdots\\&M_k(z)=(0,0,\dots,s_k^k(z),s_{k+1}^k(z),\dots,s_{k+r}^k(z)).\end{aligned}$$

где

$$\begin{aligned}&s_j^i(z)=1,z,z+1,\dots,z^{osdp_i(z)-1}+\dots\\&+z+1;\ i=1,2,\dots,k+r;\ j=1,\dots,k\end{aligned}.$$

Повысить скорость выполнения процедуры нулевизации можно за счет модификации констант нулевизации $M_i(z)$. Оставляя неизменным условие невыхода константы нулевизации $M_i(z)$ за пределы рабочего диапазона $P_{раб}(z)=\mathop{\Pi}\limits_{i=1}^{k} p_i(z)$, возьмем в качестве последних значения произведение остатков рабочих оснований на величину ортогональных базисов безизбыточной системы оснований

$$\begin{cases}\alpha_1(z)B_1^*(z)\bmod P_{раб}(z)=\\=(\alpha_1(z),0,0,\dots,0,x_{k+1}^1(z),x_{k+2}^1(z),\dots,x_{k+1}^1(z));\\\alpha_2(z)B_2^*(z)\bmod P_{раб}(z)=\\=(0,\alpha_2(z),0,\dots,0,x_{k+1}^2(z),x_{k+2}^2(z),\dots,x_{k+1}^2(z));\\\vdots\\\alpha_k(z)B_k^*(z)\bmod P_{раб}(z)=\\=(0,0,0,\dots,\alpha_k(z),x_{k+1}^k(z),x_{k+2}^k(z),\dots,x_{k+1}^k(z)).\end{cases}$$

где $B_i^*(z)$ - ортогональный базис, безизбыточной системы оснований; $i=1,2,\dots,k$.

Тогда если положить условие, что $A(z)\in P_{раб}(z)$, где $P_{раб}(z)=\mathop{\Pi}\limits_{i=1}^{k} p_i(z)$, то полином $A(z)=(\alpha_1(z),\alpha_2(z),\dots,\alpha_k(z))$ согласно китайской теореме об остатках (КТО) можно представить в виде

$$A(z) = (\alpha_1,(z),0,0,...,0) + \\ + (0,\alpha_2(z),0,...,0) + ...(0,0,0,...,\alpha_k(z)).$$

Каждое слагаемое выражения (9) представляет собой:

$$(0,0,...0,\alpha_i(z),0,...,0) = \\ = \alpha_i(z)B_i^*(z) \bmod P_{раб}(z),$$

Подставим выражения (8) в равенство (10). Получаем:

$$A(z) = (\alpha_1(z),0,0,...,0,(z),x_{k+1}^1(z),x_{k+2}^1(z),...,x_{k+r}^1(z)) + \\ + (0,\alpha_2(z),0,...,0,x_{k+1}^2(z),x_{k+2}^2(z),...,x_{k+r}^2(z)) + ... + \\ + (0,0,0,...,\alpha_k(z),x_{k+1}^k(z),x_{k+2}^k(z),...,x_{k+r}^k(z)).$$

Следовательно, значения остатков по контрольным основаниям будут определяться

$$\begin{cases} \alpha_{k+1}(z) = \sum_{j=1}^{k} x_{k+1}^j(z), \bmod p_{k+1}(z), \\ \vdots \\ \alpha_{k+r}(z) = \sum_{j=1}^{k} x_{k+r}^j(z), \bmod p_{k+r}(z). \end{cases}$$

Значит, разность полинома *A(z)* и модифицированных констант нулевизации $M_i(z)$, *i=1, 2,…, k*, псевдоортогональных форм, полученных согласно (4.5), задаёт величину нормированного следа полинома

$$\begin{cases} x_{k+1}(z) = (\alpha_{k+1}(z) - \sum_{j=1}^{k} x_{k+1}^j(z)) \bmod p_{k+1}(z), \\ \vdots \\ x_{k+r}(z) = (\alpha_{k+r}(z) - \sum_{j=1}^{k} x_{k+r}^j(z)) \bmod p_{k+r}(z). \end{cases}$$

Исходя из условия, что модифицированные константы нулевизации $M_i(z)$ представляют собой ортогональные базисы безизбыточной системы оснований ПСКВ, то операция нулевизации (13) может быть реализована параллельно.

Для уменьшения объема хранимых значений констант нулевизации $M_i(z)$, *i=1, 2,…, k*, представим остатком числа $\alpha_i(z)$ в виде:

$$\alpha_i(z) = a_i^{ordp_i(z)-1} z^{ordp_i(z)-1} + \\ + a_i^{ordp_i(z)-2} z^{ordp_i(z)-2} + ... + a_i^2 z^2 + a_i^1 z^1 + a_i^0 z^0,$$

где $a_i^j = \{0,1\}$ элементы поля *GF(2)*; *j =0, 1, …, ord* $p_i(z)$*-1*.

Тогда справедливо:

$$\alpha_i(z)B_i^*(z) = \left| \sum_{j=0}^{ordp_i(z)-1} (a_i^j z^j B_i(z)) \bmod P_{раб}(z) \right|_2^+.$$

Поэтому вместо хранения $2^{ordp_i(z)}$ констант нулевизации $M_i(z)$ достаточно определить *ord* $p_i(z)$ констант.

Таким образом, два контрольных основания позволяют 100% обнаружить ошибку, а одно контрольное основание – 95% обнаружения ошибки.

НАУКА И ЕЕ ПРЕДМЕТ В ДИДАКТИКЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Карякин Ю.В.
Томский политехнический университет, Томск

Дидактика высшей школы. Нас интересует в ее современном состоянии один фундаментальный аспект. Под термином «наука» сегодня подразумевают, по крайней мере, три вещи [1]: форму человеческих знаний, систему понятий и целенаправленную человеческую деятельность. В предлагаемом обсуждении мы актуализируем третье – человеческую деятельность. Нас интересует природа этой специфической деятельности и отражение ее корней во всех случаях учебного процесса в высшей школе, когда учащихся вводят в какую-либо новую для них науку. Показать учащимся корни науки, значит проявить для них в самых фундаментальных понятиях, в чем состоит этот вид человеческой деятельности. Подходящей схемой для решения этой задачи является, на наш взгляд, элементарная теория деятельности, представляющая явление «деятельность» как систему взаимодействующих субъекта и предмета деятельности [2].

Термин «научная деятельность» отражает характер того, что субъект деятельности (человек) делает с объектом (реальностью) как с предметом своей деятельности – он его исследует, изучает. Объект может быть разным, их, объектов, как фрагментов реальности, сколько угодно, тем более – предметов деятельности, ведь объект способен порождать сколько угодно своих аспектов, – предметов исследования.

Тема нашего обсуждения проста. Ее можно обозначить такой метафорой: «насколько важно в учебном процессе в вузе танцевать от печки?» Танцевать от печки, – значит прежде изложения учащимся научных сведений о предмете науки или, как говорят педагоги – содержания учебной дисциплины, показать сам предмет науки. Как его «показать»? Показать предмет любой науки наиболее просто и доступно – в логике понятий, составляющих в совокупности предмет науки и отношений между понятиями [3-7]. Эта совокупность понятий, составляющая содержание учебной дисциплины, проявленная как система в логике образования понятий, представляет собой древовидную структуру, где корень дерева – понятие «предмет науки». Такая «печка», будучи явленной учащимся на стадии «донаучного» рассмотрения предмета науки, полифункциональна. Первая ее методическая функция заключается в привязке научной картины предмета исследования к обыденной картине мира и как следствие – возможность говорить на тему избранной науки с людьми, в нее не посвященными. Вторая методическая функция заключается в гарантированном восприятии всего «научного багажа» избранной науки в системном единстве всех его частей. Третья методическая функция «печки» в том, что в миропонимании учащихся образуется относительно