

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАТЕРИАЛЫ

**Первой Всероссийской молодежной
научной конференции
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИНФОРМАЦИОННЫХ,
ТЕХНИЧЕСКИХ
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

Томск, 17–18 мая 2013 г.

*Под общей редакцией
кандидата технических наук И.С. Шмырина*

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2013

Заключение

Реализована симуляция купли/продажи акций тридцати крупнейших эмитентов, ценные бумаги которых представлены на российском фондовом рынке.

Модельный портфель является возможностью вести виртуальную торговлю на реальном фондовом рынке, для того, чтобы освоить принципы работы биржи или проверить свою стратегию торговли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bootstrap // Twitter. 2013. URL: <http://twitter.github.com/bootstrap/> (дата обращения: 27.03.2013).
2. Московская биржа // Московская биржа. 2013. URL: rts.micex.ru (дата обращения: 27.03.2013).
3. jQuery // The jQuery Foundation. 2013. URL: jqueryui.com (дата обращения: 27.03.2013).

МЕТОДЫ СИНТЕЗА ДЕТЕКТОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОНОТОННЫХ ФУНКЦИЙ

Н. О. Якимова

Томский государственный университет
E-mail: natashajk@vtomske.ru

Увеличение сложности дискретной системы повышает вероятность возникновения в ней неисправностей. Обнаружение их в первый момент проявления на выходах устройства позволяет защитить систему, как от не меняющихся во времени неисправностей, так и перемежающихся и кратковременных. Обнаружение осуществляется, например, с помощью детектора кодов, входы которого подключаются к выходам проверяемого устройства. В случае исправного функционирования схемы на выходе проверяемого устройства реализуются кодовые слова равновесного кода. Детектор реализует все кодовые слова (m, n) -кода, либо их подмножества.

К детектору предъявляется следующее требование: при появлении на выходе схемы не кодового слова, он должен немедленно выдать соответствующий сигнал. Детектор имеет два выхода. Комбинация значений сигналов на них интерпретируется следующим образом:

- а) (01) или (10) означают, что входное слово является кодовым;
- б) (00) или (11) означают, что входное слово не является кодовым словом.

Предлагается метод проектирования комбинационного детектора равновесных кодов (или (m, n) -кодов) с использованием монотонных функций.

Функция позитивная (негативная) монотонная, если каждая переменная появляется в ее сокращенной ДНФ либо без инверсии, либо с инверсией.

Будем иметь в виду, что сокращенная ДНФ монотонной функции является ее минимальной и кратчайшей ДНФ.

Функция $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ называется полной симметричной относительно переменных $(x_1, x_2, \dots, x_n)$, если она инвариантна при любой перестановки переменных.

Назовем весом булева вектора число его единичных компонент.

Полная симметрическая функция может быть представлена набором целых чисел $A(a_i, \dots, a_j, \dots, a_k)$, где $A \subseteq (0, 1, \dots, n)$. На всех булевых векторах с весом $w \in A$ симметрическая булева функция принимает единичное значение. Симметричную функцию от n переменных обозначим как $S^n(a_i, \dots, a_j, \dots, a_k)$.

Симметричная функция называется последовательной, если соответствующий ей набор A представляется отрезком на множестве целых чисел: $(a_l, a_{l+1}, \dots, a_r)$.

Последовательную симметричную функцию будем обозначать как $S^n(a_l - a_r)$, где $l < r$. Для n переменных можно построить $2^{n+1} - 2$ различных симметричных булевых функций (исключаются константные функции 0 и 1).

Полная симметричная функция может быть представлена как объединение последовательных симметричных функций, определяемых максимальными отрезками: $S^n(A) = S^n(A_1) + S^n(A_2) + \dots + S^n(A_m)$, здесь m минимально, $\forall i, j, 1 \leq i, j \leq m$, $A_i \cap A_j = \emptyset$ для $i \neq j$.

Например, симметричная функция $S^{12}(1,2,5,6,7,9,10)$ может быть представлена в виде: $S^{12}(1-2) + S^{12}(5-7) + S^{12}(9-10)$, где $S^{12}(1-2)$, $S^{12}(5-7)$, $S^{12}(9-10)$ – максимальные последовательные симметричные функции для $S^{12}(1,2,5,6,7,9,10)$.

Функция называется монотонной симметричной, если она является одновременно монотонной и симметричной.

Можно показать, что монотонная симметричная функция всегда является последовательной и может быть представлена как $S^n(a_l - a_r)$, где либо $a_l = 0$, либо $a_r = n$. Позитивные монотонные функции задаются множеством: $S^n(1-n)$, $S^n(2-n)$, $S^n(3-n)$, ..., $S^n((n-1)-n)$, $S^n(n)$.

Известно [1], что последовательная симметричная функция $S^n(a_l - a_r)$, $a_l \neq a_r$, $l < r$ может быть представлена как композиция двух монотонных и последовательных симметричных функций следующим образом:

$$S^n(a_l - a_r) = S^n(a_l - a_n) \overline{S^n(a_{r+1} - a_n)}. \quad (1)$$

Формулу (1) предлагается использовать для представления всех (m,n) -кодовых слов. Функции $S^n(a_l - a_n)$ и $S^n(a_{r+1} - a_n)$ являются монотонными, для детектора $r = l + 1$. Каждую из них можно задать, используя формулу разложения (2), представленную в работе [2], вычеркивая в процессе разложения все инверсные переменные:

$$D_n^m(X) = \bigvee_{\substack{i,j \\ i+j=m}} D_k^i(X^1) D_{n-k}^j(X^*) \quad (2)$$

$$i \in \{0, 1, \dots, k\}, \quad j \in \{0, 1, \dots, n-k\}$$

где функция разложения $D_p^q(X^r)$ – это дизъюнкция конъюнкций, соответствующих всем (q,p) -кодовым словам, $p \leq k$, $q \leq p$, $X^r \subset X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$.

Для функции $S^n(a_l - a_n)$ будем использовать разложение формулы $D_n^{a_l}(X)$, а для $S^n(a_{r+1} - a_n)$ – разложение формулы $D_n^{a_{r+1}}(X)$.

Приведем пример использования формулы (1) для синтеза детектора равновесных кодов из двухвыходовых элементов [3].

Построим детектор (3,4) кода. Сначала выполним разложения для представления функции, описывающей его поведение.

$$k = 2, \quad X = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$$

$$X^1 = \{x_1, x_2\}, \quad X^2 = \{x_3, x_4\}$$

$$S^4(3) = S^4(3-4)S^4(4)$$

Здесь функции $S^4(3-4)$ и $S^4(4)$ являются монотонными. Для их представления сначала воспользуемся формулой разложения (2):

$$S^4(3-4): D_4^3(X) = D_2^1(X^1)D_2^2(X^2) \vee D_2^2(X^1)D_2^1(X^2);$$

$$S^4(4): D_4^4(X) = D_2^2(X^1)D_2^2(X^2).$$

Отбрасывая инверсные переменные, получаем следующие монотонные дизъюнкции и конъюнкции:

$$M_2^1(X^1) = x_1 \vee x_2;$$

$$M_2^1(X^2) = x_3 \vee x_4;$$

$$M_2^2(X^1) = x_1 x_2;$$

$$M_2^2(X^2) = x_3 x_4.$$

Используя приведенные выше формулы, построим схему детектора (3,4) кода (рис. 1).

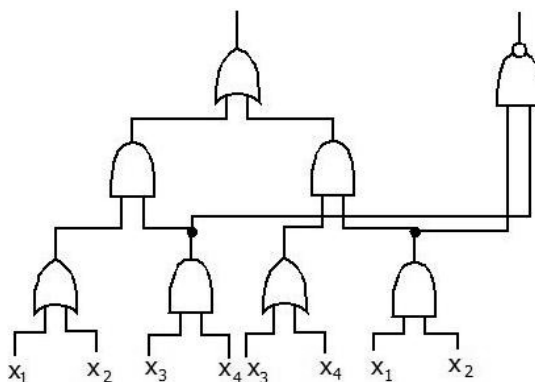


Рис. 1. Детектор (3,4) кода

На выходах детектора, построенного по предлагаемому методу, реализуются значения 1 (для $S^n(a_i - a_n)$) и 0 (для $S^n(a_{r+1} - a_n)$) в присутствии кодового слова и любые другие комбинации в присутствии не кодового слова.

Итак, предложена схема детектора равновесных кодов на основе разложения монотонных функций. В дальнейшем предполагается сравнить сложность таких детекторов со сложностью детекторов, построенных на основе разложения ДНФ, представляющих всевозможные кодовые слова равновесного кода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hafizur Rahaman, Debesh K. Das, Bhargab B. Bhattacharya A New Synthesis of Symmetric Functions.
2. Никитин К. В. Методы синтеза самопроверяемых дискретных систем. Томск, 2003. С. 63–64.
3. A. Matrosova, A. Malgin, N. Butorina Checker Design for Arbitrary Subset of Unordered Code Words / Tomsk State University, Russia. С. 345–346.