

Литература

1. *Чипашвили Ш.Ш.* Некоторые проблемы развития единых информационных пространств в сфере образования на основе существующих и перспективных телекоммуникационных технологий // Образование и информатика: материалы II Международного конгресса ЮНЕСКО. – М.: ЮНЕСКО, ИИТО, 1996. Т.4. С. 58-61.
2. *Чипашвили Ш.Ш.* Развитие единых информационных пространств и проблема единого понимания семантики информации // Социальная информатика – 99: сборник научных трудов. – М. СТС, 1999. С. 78-84.
3. *Чипашвили Ш.Ш.* Некоторые вопросы создания единого кода семантики информации (Проект «Интерсемантика») // Искусственный интеллект – 2000: тезисы докладов международной научной конференции. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. С. 100-103.
4. *Чипашвили Ш.Ш.* Один из аспектов реализации единого кода семантики информации (Проект «Интерсемантика») // Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации, бизнесе: труды Международной конференции IT+SE'2001. Ялта-Гурзуф. 2001. С. 63-66.
5. *Чипашвили Ш.Ш.* Проблемы развития и реализации Проекта «Интерсемантика» // Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации, бизнесе: материалы XXX юбилейной Международной конференции IT+SE'2003. Майская сессия. Ялта-Гурзуф. – приложение к журналу «Открытое образование». 2003. С. 121-127.
6. *CHIPASHVILI Shota Sh.* Adequate Understanding of Semantics of Intercourses in United Interactive Information Spaces - Base of Development of Modern World Co-operation. Report at the 10th IFAC Conference on “Technology and International Stability” SWIIS'03, 03-04.07.2003, WIT, Waterford, Republic of Ireland.
7. *Чипашвили Ш.Ш.* Обеспечение адекватности понимания семантики текстов на иностранных языках в единых интерактивных информационных пространствах (по результатам Проекта "Интерсемантика") // Открытое образование. 2004. № 4 (45). С. 77-85
8. *CHIPASHVILI Shota Sh.* Ideas of Creation the Unitary International Digital Code of Semantics Information for Intercourse in Information Interactive Systems Directly on National or Artificial Languages (Project “Intersemantics”). Proceedings of the Ninth International Conference “Speech and Computer” SPECOM'2004, Saint-Petersburg, 2004. Publishing house “Anatolya”, pp. 481-487.
9. *Чипашвили Ш.Ш.* Создание и внедрение международного кода семантики текстов как основа дальнейшего бесконфликтного развития интерактивных информационных пространств (Проект «Интерсемантика») // Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе: материалы XXXVIII Международной конференции и дискуссионного научного клуба IT+SE'10. Ялта-Гурзуф. Майская сессия. – приложение к журналу «Открытое образование». 2010. С. 84-86.

Relevance increase in creation and introduction code INSEM

Shota Shotovich Chipashvili, Doctor of Technical Sciences, Firs Deputy General Director, InterRegional Scientific-Technical Complex «Applied Information Technologies and Systems»

Potentially the code InSem can be tested for ensuring interaction among s BRICS countries.

Keywords: intersemantics, semantics, information systems.

УДК 681.518.5:004.052.32

**СИНТЕЗ ПАРАФАЗНЫХ АВТОМАТОВ ПУТЕМ
АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ**

*Дмитрий Владимирович Седых, инженер
Тел.: (812) 815-80-56, e-mail: pgups_at@mail.ru*

*Герман Владимирович Осадчий, ассистент
Тел.: (812) 815-80-56, e-mail: osgerman@mail.ru
Петербургский государственный университет путей
сообщения императора Александра I
<http://www.pgups.ru>*

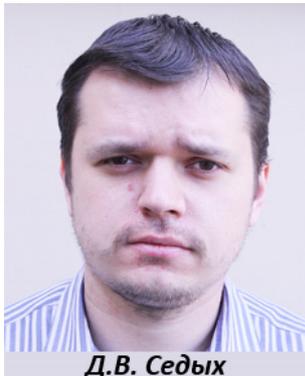
В статье анализируются возможности программной реализации самопроверяемых парафазных автоматов. Одним из направлений решения поставленной задачи является использования самопроверяемых программ базирующихся на достижениях в области аппаратной реализации. Рассматриваются возможности алгебраической формы записи для синтеза парафазной реализации автомата.

Ключевые слова: программная реализация, самопроверяемый автомат, парафазность

1. Введение

Построение современных СЖАТ на компьютерной элементной базе становится общепринятой нормой. Среди многочисленных задач, решаемых разработчиками таких систем является повышение надежности программного обеспечения (ПО). Одним из направлений решения поставленной задачи является использования самопроверяемых программ базирующихся на достижениях в области аппаратной реализации [1; 2].

По мнению авторов, использование самопроверяемых парафазных автоматов для программной реализации является весьма перспективным.



Д.В. Седух

В работах [3; 4] рассмотрены методы синтеза парафазных автоматов при схемной реализации, однако, вопрос получения алгебраического описания парафазного автомата, необходимого для программной реализации, минуя описание по схеме, не рассмотрен.

В парафазных схемах для представления двоичной переменной X в парафазном виде выделяются две фазы – линии: единичная линия с обозначением (X^1) и нулевая линия (X^0).



Г.В. Осадчий

2. Концепция парафазного преобразования

Ставится вопрос, в каком отношении находятся X^1 , X^0 и значения переменной X в ее прямом и инверсном виде в функциях алгебры логики (ФАЛ).

Рассмотрим схему рис. 1, которая показывает преобразование однофазного сигнала в парафазный:

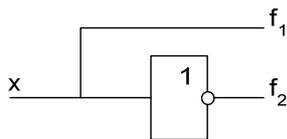


Рис. 1. Преобразование в парафазный сигнал

В соответствии с рис.1. $f_1 = x, f_2 = \bar{x}$. Поведение схемы в парафазной логике описано [3].

Сравнения ТИ для однофазного и парафазного представления показывает, что они совпадают. Прямое значение переменной X равно единичной фазе X^1 , а инверсное значение переменной \bar{x} равно нулевой фазе X^0 .

Особенность парафазной схемы состоит в следующем: значения на единичном (f^1) и на нулевом выходах (f^0) являются инверсными при наличии парафазных сигналов на входах схемы, а сама схема исправна.

В дальнейшем будем рассматривать ФАЛ, заданные в виде дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Очевидно, что ДНФ отражает поведение ФАЛ на множестве наборов, на которых выходной сигнал равен «1». Инверсное значение ДНФ (ОДНФ) равно «0» на том же множестве входных наборов, при которых ДНФ равна «1», и наоборот.

Следовательно, если в ДНФ и ОДНФ заменить входные переменные (буквы), которые могут быть в прямом и инверсном виде на их эквивалентные значения в парафазном представлении, то ДНФ будет соответствовать единичной функции (f^1), а ОДНФ нулевой функции (f^0) в парафазных схемах.

Например, $f = x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_4 x_5, \bar{f} = x_1 \bar{x}_4 \vee x_1 \bar{x}_5 \vee x_2 \bar{x}_4 \vee x_2 \bar{x}_5 \vee x_3 \bar{x}_4 \vee x_3 \bar{x}_5$

Запишем входные переменные в их парафазном представлении, тогда:

$$f^1 = x_1^1 x_2^0 x_3^1 \vee x_4^1 x_5^1;$$

$$f^0 = x_1^0 x_4^0 \vee x_1^0 x_5^0 \vee x_2^1 x_4^0 \vee x_2^1 x_5^0 \vee x_3^0 x_4^0 \vee x_2^0 x_5^0.$$

Функции f^1 и f^0 представляют собой алгебраическую парафазную запись исходной функции f .

В [3] приведен пример схемы, построенной на парафазных элементах в базисе {И, ИЛИ, НЕ} по формуле:

$$f = \overline{x_1 \vee x_2} \overline{x_3 x_4} \quad (1)$$

По этой схеме можно записать формулы для f^1 и f^0 :

$$f^1 = x_1^0 x_2^0 x_3^0 \vee x_1^0 x_2^0 x_4^0 \quad (2);$$

$$f^0 = x_1^1 \vee x_2^1 \vee x_3^1 x_4^1. \quad (3)$$

3. Постановка задачи

Получим формулы, эквивалентные (3) и (4), путем алгебраических преобразований рассмотренных выше.

Имеем:

$$f = \overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_2 x_4} \quad (4);$$

$$\overline{f} = x_1 \vee x_2 \vee x_3 x_4 \quad (5)$$

Проведем замену входных переменных на их парафазные представления в формулах (4) и (5) и получим f^1 и f^0 , представленные в формулах (6) и (7):

$$f^1 = x_1^0 x_2^0 x_3^0 \vee x_1^0 x_2^0 x_4^0 \quad (6);$$

$$f^0 = x_1^1 \vee x_2^1 \vee x_3^1 x_4^1. \quad (7)$$

Сравнение формул (2) и (6), (3) и (7) показывает, что они эквивалентны. Это подтверждает правильность подхода для получения алгебраической формы записи парафазных реализаций.

Теперь необходимо показать, что полученные формулы обладают свойством самопроверки, как и реализация на парафазных элементах. Для этого надо знать, что является тестом парафазной схемы.

Рассмотрим таблицу истинности функции (ТИ) «И» в однофазном, парафазном виде [3].

Очевидно, что ТИ в однофазном виде является тривиальным тестом для однофазного представления функции «И», а ТИ в парафазном виде – тривиальным тестом парафазной функции «И». Справедливость этого утверждения строится на том, что каждый парафазный сигнал является следствием однофазного сигнала (см. рис.1).

Поэтому длина парафазного теста определяется такой же формулой, как и для однофазных схем: 2^n , где n – число однофазных входов (в однофазных схемах (формулах), либо n – количество парафазных входов (в парафазных схемах (формулах)).

Следовательно алгебраическая запись парафазной функции по формулам (6) и (7) обладает свойством самопроверки, как и парафазная схема построенная на парафазных элементах И, ИЛИ, НЕ, что обеспечивается подачей тривиального теста на входы для схемы построенной по данной ТИ.

Рассмотрим еще один способ получения парафазных ФАЛ по парафазной ТИ в виде СДНФ или СКНФ.

Получим алгебраическую запись f^1 по СДНФ, а f^0 СКНФ, используя парафазную ТИ.

Тогда для функции f^1 имеем:

$$f^1 = \overline{x_4^1} x_4^0 \overline{x_3^1} x_3^0 \overline{x_2^1} x_2^0 \overline{x_1^1} x_1^0 \vee \overline{x_4^1} x_4^0 x_3^1 \overline{x_3^0} \overline{x_2^1} x_2^0 \overline{x_1^1} x_1^0 \vee x_4^1 \overline{x_4^0} \overline{x_3^1} x_3^0 \overline{x_2^1} x_2^0 \overline{x_1^1} x_1^0$$

Исходя из того, что $\overline{x_1^1} = x_1^0$; $\overline{x_2^1} = x_2^0$; $\overline{x_3^1} = x_3^0$; $\overline{x_4^1} = x_4^0$; $x_1^0 = x_1^1$; $x_2^0 = x_2^1$; $x_3^0 = x_3^1$; $\overline{x_4^0} = x_4^1$ следует:

Упрощая и действуя согласно законам алгебры логики, приходим к следующим преобразованиям вышеприведенной ФАЛ:

$$f^1 = (x_4^0 x_3^0 x_2^0 x_1^0 \vee x_4^0 x_3^1 x_2^0 x_1^0 \vee x_4^1 x_3^0 x_2^0 x_1^0) = x_1^0 x_2^0 x_3^0 \vee x_1^0 x_2^0 x_4^0 \quad (8)$$

Формула (8) соответствует формуле (6).

Для функции f^0 имеют место аналогичные преобразования, как и для формулы (9) выполнив их получаем:

$$f^0 = x_1^1 \vee x_2^1 \vee x_3^1 x_4^1 \quad (9)$$

Формула (9) соответствует формуле (7). Таким образом, справедливо равенство формул (2), (6) и (8), а также (3), (7) и (9).

Рассмотрим получение алгебраической парафазной реализации элементарных ФАЛ от двух переменных по парафазной ТИ на примере исключающего ИЛИ (модуля сравнения [3]). Произведем замену:

$$\alpha_1 \rightarrow x_1^1; \alpha_2 \rightarrow x_1^0; \beta_1 \rightarrow x_2^1; \beta_2 \rightarrow x_2^0; z_1 \rightarrow f^0; z_2 \rightarrow f^1$$

По выше полученным формулам запишем формулы для f^1, f^0 , тогда:

$$f^0 = z_1 = x_1^1 x_2^1 \vee x_1^0 x_2^0 \quad (10)$$

$$f^1 = z_2 = x_1^0 x_2^1 \vee x_1^1 x_2^0. \quad (11)$$

Запишем f^1, f^0 в виде СДНФ представив ее по ТИ по функции исключающего «ИЛИ» (сложения по модулю два) в парафазном виде тогда:

$$f^0 = x_1^1 x_2^1 \vee x_1^0 x_2^0 \quad (12)$$

$$f^1 = x_1^0 x_2^1 \vee x_1^1 x_2^0. \quad (13)$$

Сравнение формул (10) и (12), (11) и (13) показывает, что они совпадают, т.е. алгебраическая парафазная запись однозначно описывает известный модуль сравнения.

4. Заключение

1. Парафазная реализация одноктактных автоматов может быть получена:
 - в виде схемы, (используя парафазную реализацию И, ИЛИ, НЕ);
 - путем алгебраических преобразований по ДНФ и ОДНФ;
 - по парафазной ТИ в виде СДНФ или СКНФ.
2. Алгебраическая форма задания парафазных функций позволяет построить самопроверяемую схему (функцию) не используя парафазные элементы.
3. Алгебраическая запись одноктактных автоматов в парафазном виде позволяет использовать эти автоматы в программных реализациях алгоритмов управления (например, используя метод непосредственного вычисления булевых функций [5]) для повышения надежности ПО.

Литература

1. Майерс Г. Искусство тестирования программ. – М.: «Финансы и статистика», 1982. – 174 с.
2. Браун К., Калбертсон Р., Кобб Г. Быстрое тестирование. – СПб: «Вильямс», 2002. – 384 с.
3. Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. – М.: 2001. – 307 с.
4. Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Валиев Р.Ш. Синтез самодвойственных дискретных систем / под ред. В.В. Сапожникова. – СПб: Элмор, 2006. – 224 с. – ISBN 5-7399-0130-8.
5. Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Харитонов А.В., Чухонин В.М. Обнаружение ошибок в программных реализациях самопроверяемых тестеров в микропроцессорных системах. // Автоматика и телемеханика. – М.: Наука, 1989. № 12.

Synthesis paraphase circuits by algebraic transformations

Dmitriy Vladimirovich Sedyh, Engineer

German Vladimirovich Osadchiy, Assistant

Petersburg State University of Railways after Emperor Alexander I

The article analyzes the capabilities of the software realization of self checking paraphase circuits. One of directions of solving the task is the use of self-checking programs based on the advances in hardware implementation. The algebraic form of entry for synthesis paraphase the implementation of the circuits is discussed.

Keywords: software circuits, self-checking automat, paraphase.

УДК 519.688: 519.812

О ФОРМИРОВАНИИ ОБОБЩЕННОГО КРИТЕРИЯ ДОМИНИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

*Сергей Васильевич Шевченко, канд. техн. наук, доц.
кафедры «Автоматизированные системы управления»
Тел.: (+38057)707-64-74, e-mail: shev@kpi.kharkov.ua
Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»
www.kpi.kharkiv.edu/asu*

Рассматриваются вопросы оценки уровня доминирования изделий одного функционального назначения с позиций нечеткой логики, которые позволяет учесть информационную неопределенность требований потенциальных потребителей, частные критерии, технико-экономические показатели и условия использования. Приводится математическое описание процедур получения оценок. Достоверность полученных положений проверена на тестовых расчетах оценки доминирования изделий в функционально однотипной группе.

Ключевые слова: система, производство, эффективность, критерии, доминирование, частные критерии, нечеткая логика, информационные технологии.



С.В. Шевченко

Целью работы является анализ подходов к построению показателей эффективности и использование аппарата нечеткой логики для формирования обобщенных значений критерия доминирования принимаемых решений.

Суть обсуждаемой проблемы заключается в следующем. При разработке сложных систем для различных сфер производства, услуг и потребления с прогнозируемым платежеспособным спросом можно выделить ряд этапов с характерных функциональным содержанием. Это этапы, определяющие цели разработки, этапы формирования и выбора критериев эффективности, отражающих уровень качества принимаемых решений, этапы определения структуры и состава системы, используемых технологий и их параметров. Для образования высокоэффективных потребительских свойств отдельные этапы процессов разработки и проектирования могут повторяться с последовательным уточнением состава выполняемых задач, их содержания, используемых компонент и проекта в целом.

Начальные стадии разработки, в ходе которых выбираются направление, общие характеристики и архитектура будущей системы, определяют граничные оценки достижимых показателей эффективности ее функционирования. При этом часто используются слабо формализуемые представления о требуемых характеристиках системы.

Известная проблема многокритериального выбора присутствуют в составе разнообразных задач проектирования. Необходимость учета значений частных критериев для выделенных вариантов выбора значительно усложняет получение адекватных оценок