

Основну увагу при цьому приділено комплексному налагодженню програмних об'єктів, що створено із готових компонентів. Головний напрямок процесу об'єднання накопичених у цих базах знань різнопланових програмних ресурсів – це розвиток сучасних методів програмування взагалі та виділення з них – методів реінжинірингу зокрема.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Тимченко А.А. Основы системного проектирования та системного аналізу складних об'єктів. Кн. 1. Основы САПР та системного проектирования. – К.: Либідь, 2000. – 272 с.

2. Лаврищева Е.М., Грищенко В.Н. Сборочное программирование. Основы индустрии программных продуктов: 2-изд. доп. и перераб. – К.: Наук. думка, 2009. – 372с.

3. Фаулер М. Рефакторинг: улучшение соответствующего кода. – СПб.: Символ-Плюс, 2003. – 432 с.

4. Пантелеймонов А.А. Аспекты реинженерии приложений с графическим интерфейсом пользователя // Проблемы программирования. – 2001. – № 1–2. – С. 53–62.

5. Реінженерія програмних систем [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.programsfactory.univ.kiev.ua/content/books/2/108>

УДК 681.326

## СИНТЕЗ МАТРИЧНЫХ УМНОЖИТЕЛЕЙ С ВСТРОЕННОЙ СХЕМОЙ САМОТЕСТИРОВАНИЯ

К.т.н. Я.Ю.Королева, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

*Рассматривается моделирование схемы ячейки умножителя и выбора наборов, обеспечивающих выполнение условий C-тестируемости схемы.*

*Розглядається моделювання схеми комірки помножувача і вибору наборів, які забезпечують виконання умов C-тестуваності схеми.*

*Deals with the modeling circuit cell multiplier and select sets, providing that the conditions C-testability of the circuit.*

**Ключевые слова:** конвейерный умножитель, тестирование схемы.

### Введение

Матричные умножители относятся к классу двумерных сетей, предназначенных для арифметического умножения двоичных чисел, которые широко применяются в качестве расширителей арифметически-логических устройств, устройств кодирования и декодирования, в составе функциональных преобразователей и устройств цифровой обработки информации.

В [1] предлагается использовать регулярность структуры умножителя и модификацию ячейки сети с целью обеспечения свойства C-тестируемости. При этом предполагается, что обнаруживаемые неисправности ограничены классом F1. Предложенная модификация ячеек сети и функциональный подход к синтезу проверяющих тестов обеспечивают проверку исправности умножителя 16-ю тестовыми наборами при увеличении аппаратных затрат на модификацию структуры сети ~ на 12-15 %.

С другой стороны, с ростом размерности операндов число ячеек сети возрастает в квадратичной зависимости от числа разрядов умножаемых чисел, что создает значительные трудности как при реализации самого умножителя на отдельном кристалле, так и при выполнении процедуры диагностирования умножителя.

### Актуальность исследований

Традиционные подходы к построению проверяющих тестов для двумерных сетей дают

положительные результаты лишь при ограничении класса обнаруживаемых неисправностей неисправностями константного типа и невысокой размерности сети.

Следовательно, актуальной является проблема обнаружения неисправностей константного типа на входах-выходах умножителя и внутренних узлах каждой ячейки на вентиляльном уровне ее описания, а так же исключения необходимости модификации ячейки умножителя, приводящей к увеличению аппаратных затрат при реализации схемы.

### Формулирование цели и постановка задачи

Цель данной работы - найти множество тестов, удовлетворяющих условиям C-тестируемости схемы умножителя и обнаруживающих все неисправности константного типа на входах-выходах умножителя и внутренних узлах каждой ячейки на вентиляльном уровне ее описания.

Для достижения поставленной цели необходимо решить задачи путем моделирования схемы ячейки умножителя и выбора наборов, обеспечивающих выполнение заданных условий.

### Конвейерно-арифметические матрицы

Одним из подходов, позволяющим решить эти проблемы, является тестопригодное проектирование конвейерных арифметических матриц[2].

Схема конвейерного матричного умножителя состоит из двух типов ячеек: MS -ячейка мультиплексора «2 на 1» и ячейка полного одноразрядного комбинационного сумматора, расширенного схемой И, как показано на рисунке 1.

Конвейерный умножитель имеет четыре ступени. В первой и третьей ступенях используются обычные схемы полных одноразрядных сумматоров, во второй и четвертой ступенях функции полных одноразрядных сумматоров совмещены с функцией запоминания информации. В [3] предложены и подробно описаны различные варианты схем элементов памяти, обеспечивающие высокую производительность функционирования конвейерных арифметических матриц.

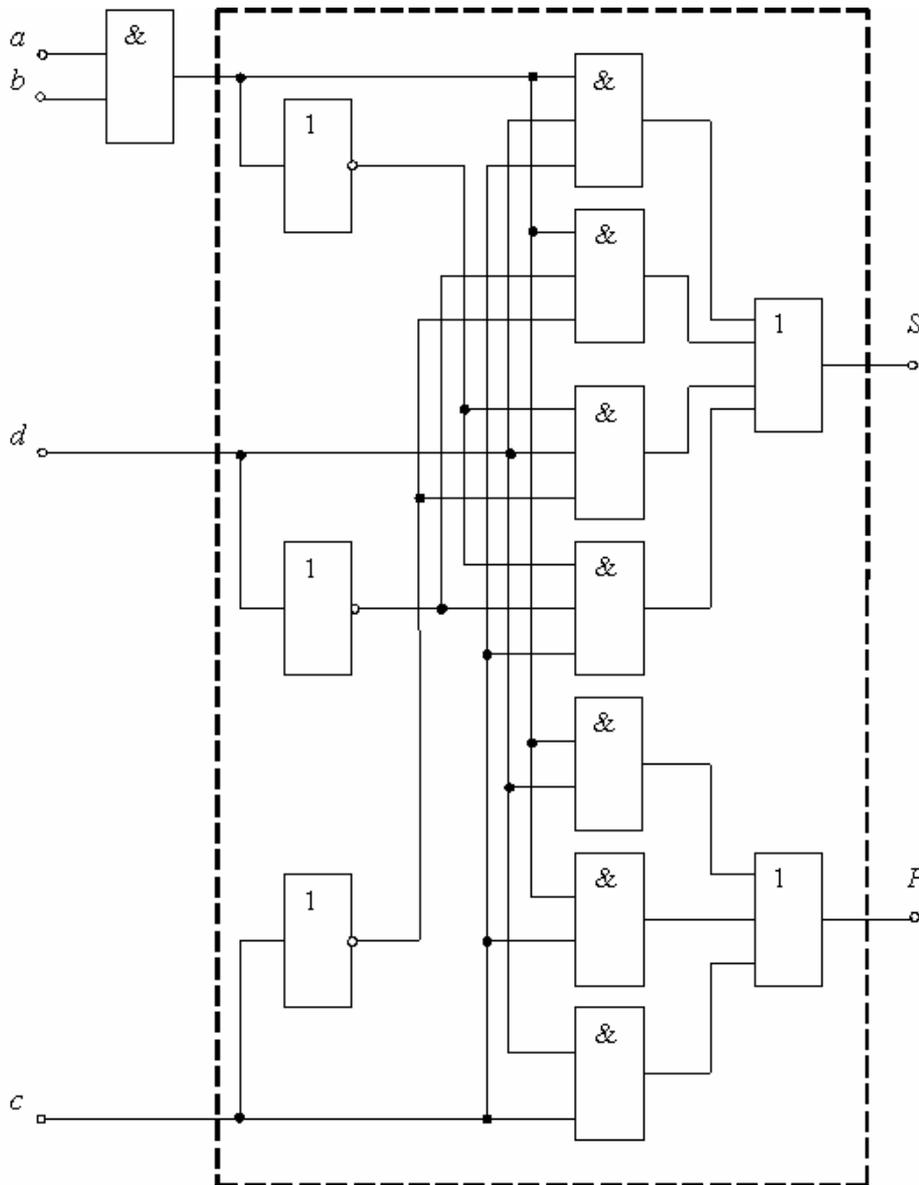


Рис.1 .Схема ячейки конвейерного умножителя

Процесс вычисления начинается с подачи на входы  $A_1 \div A_n$   $n$ -разрядного двоичного множимого  $A$  и двух младших разрядов  $B_0, B_1$   $n$ -разрядного множителя  $B$ . Через время, определяемое максимальным значением задержки сигнала в полном одноразрядном сумматоре при прохождении его от входа до выходов, на вход «Такт 1» подается 0, который разрешает вычисление частичного произведения на сумматорах  $2,1 \div 2, n$ . Запоминание информации в триггерах-зашелках сумматоров  $2,1 \div 2, n$  осуществляется подачей сигнала «1» на вход «Такт 1».

Как показано в [3] число дополнительных входов  $T1 \div T4$ , обеспечивающих свойство тестопригодности схемы матричного конвейерного умножителя, будет минимальным, если существуют циклические отличительные последовательности, включающие входные наборы в цепях обратной связи, состоящие из поразрядно совпадающих логических значений, либо наборы с чередующимися значениями 1 и 0 в разрядах умножителя.

Для проверки правильности всех переходов в таблице истинности каждой ячейки умножителя

необходимо, модифицировать эту таблицу так, чтобы обеспечить при этом свойство С-тестируемости всей схемы умножителя.

Так как восемь входных наборов на входах  $abcd$  рисунок 1 (1000,1100,1001,1110,0110,1110,1011,1111) - обеспечивают формирование всех возможных комбинаций сигналов на входах схемы полного одноразрядного сумматора при условии правильного функционирования схемы логического умножения операндов ( $ab$ ), то сумматор проверяется полным тривиальным тестом, а входной элемент И - тремя тестами, обнаруживающими константные неисправности этой схемы.

Кроме того, найденное множество тестов обеспечивает С-тестируемость всей схемы умножителя и исключает необходимость модификации ячейки умножителя, приводящей к увеличению аппаратных затрат при реализации схемы. Результаты моделирования уровня покрытия класса функциональных и константных неисправностей приведены в таблице 1.

Таблица 1  
Покрывание функциональных и константных неисправностей

Размерность	функциональные		константные	
	сквозной перенос %	сохранение переноса %	сквозной перенос %	сохранение переноса %
8×8	99,42	99,42	99,5	99,26
16×16	99,6	99,6	99,78	99,58
32×32	99,78	99,78	99,8	99,8
64×64	99,9	99,9	99,94	99,86

Для формирования произведения в основной схеме умножителя используется аккумулятор в виде сумматора со сквозным переносом и триггеры-защелки, фиксирующие результат по завершению переходных процессов в матрице умножителя. В режиме тестирования бит переполнения со старшего разряда

УДК 681.581

## МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДСИСТЕМЫ ДЛЯ УЧЕТА ЗАКАЗОВ КЛИЕНТОВ АВТОСЕРВИСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА UML

К.т.н. З.В. Плотникова, А.Д. Платонова, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Для описания структуры подсистемы "Автосервис" используется язык UML (Unified Modeling Language). Унифицированный язык моделирования (UML) является стандартным инструментом для создания "чертежей" программного обеспечения.

Для опису структури підсистеми "Автосервіс" використовується мова UML (Unified Modeling Language). Уніфікована мова моделювання (UML) є стандартним інструментом для створення "креслень" програмного забезпечення.

To describe the structure of the subsystem "Auto Service" used language UML (Unified Modeling Language). The Unified Modeling Language (UML) is a standard tool for creating "drawings" software.

**Ключевые слова:** CASE технологии, унифицированный язык моделирования, модели, информационная подсистема

### Введение

Важнейшими характеристиками любой системы являются ее структура и процесс функционирования. Под структурой системы понимают устойчивую во времени совокупность взаимосвязей между ее элементами или компонентами. Именно структура связывает воедино все

аккумулятора подается на вход переноса сумматора младшего разряда.

### Выводы

Анализ результатов моделирования схемы конвейерного умножителя показывает, что потери в качестве теста обусловлены ограничением уровня управляемости отдельных ячеек структур, то есть на входах ячеек никогда не появляются отдельные входные наборы, даже когда на входы умножителя подаются все  $2^{N_x + N_y}$  комбинаций.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Mansury Y. *Emerging Patterns in Tumour Systems: Simulating the Dynamics of Multicellular Clusters with an Agent-based Spatial Agglomeration Model* / Y. Mansury, M. Kimuraz, J. Lobozy // *Journal of Theoretical Biology*. – 2002. – №219.
2. Соловьев В.В. *Проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем* / Соловьев В.В. – М.: Горячая линия – Телеком, – 2004. – 230 с.
3. *Тестовое диагностирование одномерных однородных структур* / Л.В.Дербунович, М.А. Бережная, Я.Ю. Королева, [та ін.] // *Вісник Національного технічного університету „Харківський політехнічний інститут”*. Збірник наукових праць. Тематичний випуск: *Автоматика та приладобудування*. – Харків: НТУ „ХПИ”. – 2008. – № 31. – С. 49 – 57.

элементы и препятствует распаду системы на отдельные компоненты. Структура системы может отражать самые различные взаимосвязи, в том числе и вложенность элементов одной системы в другую. В этом случае принято называть более мелкую или вложенную систему подсистемой. Процесс функционирования системы тесно связан с изменением ее свойств или поведения во времени. При этом важной характеристикой системы является ее состояние, под которым понимается совокупность свойств или признаков, которые в каждый момент времени отражают наиболее существенные особенности поведения системы. Общим свойством всех моделей является их подобие оригинальной системе или системе-оригиналу. Важность построения моделей заключается в возможности их использования для получения информации о свойствах или поведении системы-оригинала. При этом процесс построения и последующего применения моделей для получения информации о системе-оригинале получил название моделирование. Рассмотрение особенностей языка UML связано с вопросами логического или информационного моделирования систем. Общая модель системы содержит некоторую важную информацию о функциональных особенностях данной системы, которые дают представление о ее дальнейшем поведении.