

УСИМ

УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ И МАШИНЫ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Международный научный журнал

№ 6

ноябрь – декабрь

2008

Основные темы выпуска:

Системная реабилитация: проблема здоровья в течение жизни



Реинжиниринг программных *legacy*-систем



Построение центра обработки данных национального масштаба

ISSN 0130-5395



9 770130 539008



Control Systems and Computers

От редакции

Редколлегия и редакция журнала «Управляющие системы и машины» информирует авторов и читателей о том, что главная цель, преследуемая журналом, — освещение оригинальных, высокого научного уровня прикладных, теоретических результатов в сфере информатики (и смежных сферах), новых методов, средств и информационных технологий на их основе.

Журнал публикует статьи по следующим традиционным и новым разделам и смежным областям

- ⇒ Общие вопросы информатики
- ⇒ Фундаментальные и прикладные проблемы *Computer Science*
- ⇒ Теория систем. Системотехника
- ⇒ Новые методы в информатике
- ⇒ Технические средства информатики
- ⇒ Программная инженерия и программные средства
- ⇒ Информационные технологии и системы
- ⇒ Системы реального мира и реального времени
- ⇒ Искусственный интеллект и обработка знаний
- ⇒ Информационные и коммуникационные среды
- ⇒ Проблемы информационной безопасности
- ⇒ Экономико-математическое моделирование
- ⇒ Применения (опыт разработки и внедрения информационных технологий)
- ⇒ Хроника, выставки, письма в редакцию, дискуссии, новые книги

Главный редактор — Гриценко В.И.

Заместители главного редактора:

Анисимов А.В., Денисенко Е.Л., Палагин А.В., Скурихин В.И.

Члены редакционной коллегии:

Бакаев А.А., Баранов А.А., Згуровский М.З., Зубарев В.В., Козлик Г.А.,
Малиновский Б.Н., Павлов В.В., Перевозчикова О.Л., Подчасова Т.П., Пономаренко Л.А.,
Шлезингер М.И., Щипцов О.А.

Члены редакционного совета:

Андон Ф.И., Бойко В.В., Бурков В.Н., Великий А.П., Вельбицкий И.В., Винцюк Т.К.,
Власенко В.А., Гайндрик К.В., Грицик В.В., Закревский А.Д., Кабулов В.К.,
Малышев Н.Г., Марьянович Т.П., Матвеев М.Т., Морозов А.А.,
Петров В.В., Цуканов А.В., Якименко Ю.И.

Адрес редакции:

03680 ГСП Киев 187,
просп. Академика Глушкова, 40, корп. 6

Телефоны:

(044) 526-0009, 502-6334

E-mail: gor15@yandex.ru

6
(218)

Тео
Сак
Пез
Но
Ва
Тео
Ко
Бар
Пр
Ан



- Национальная академия наук Украины
- Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем
- Институт кибернетики имени В.М. Глушкова
- Фонд Глушкова

Международный научный журнал

(статьи публикуются на русском, украинском, английском языках)

6

(218)

2008

ноябрь–декабрь

Основан в сентябре 1972 г.

Выходит раз в два месяца

Содержание

Теория систем. Системотехника

- Сахно Н.В., Каденко И.Н., Ермоленко Р.В.* Трехмерная модель вихретокового контроля теплообменных труб парогенераторов реакторных установок с ВВЭР 3
- Пезенцали А.А.* Принципы и механизмы планирования в комплексной информационной системе медицинского учреждения 15

Новые методы в информатике

- Васильев В.И., Бобылёв А.В., Малярчик Е.С.* Синтез решающего правила в алгоритмах метода предельных упрощений 21

Технические средства информатики

- Королев В.Ю., Полиновский В.В.* Синтез портативных информационных сервисов для флеш-накопителей 28
- Баркалов А.А., Бабаков Р.М.* Организация устройств управления с операционной адресацией . . . 34

Программная инженерия и программные средства

- Анисимов А.В., Белодед В.В., Пашковец Н.Д., Бабак О.В.* Реализация реинжиниринга программных *legacy*-систем 40

А.А. Баркалов, Р.М. Бабаков

Организация устройств управления с операционной адресацией

Предложен подход к построению цифровых устройств управления, использующих для преобразования кодов состояний арифметические операции. Рассмотрен пример синтеза управляющего автомата Мура с операционной адресацией.

An approach to the construction of digital control units using the arithmetic operations for the conversion of codes of states is suggested. An example of the synthesis of a Moore control automaton with the operational addressing is considered.

Запропоновано підхід до побудови цифрових пристроїв керування, які використовують для перетворення кодів станів арифметичні операції. Розглянуто приклад синтезу керуючого автомата Мура з операційною адресацією.

Введение. Одним из основных элементов современных вычислительных систем является устройство управления (УУ), координирующее работу всех блоков системы [1]. УУ может быть реализовано в виде управляющего автомата с «жесткой» логикой, в котором функции переходов реализуются системой булевых уравнений [2]. При этом сложность логической схемы автомата возрастает с увеличением размерности реализуемого алгоритма управления.

В настоящее время при проектировании цифровых устройств широкое распространение получил элементный базис программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) [3, 4]. Библиотеки разработчиков современных ПЛИС включают в себя как простые логические элементы, так и стандартные функциональные узлы: регистры, мультиплексоры, сдвигатели, сумматоры и др. Логическая схема цифрового устройства может быть синтезирована на кристалле ПЛИС на базе логических элементов и с помощью стандартных функциональных узлов. Применение последних позволяет использовать ресурсы ПЛИС более эффективно, обеспечивая оптимизацию по аппаратурным затратам и по быстродействию.

В настоящей работе предложен подход к организации устройства управления, при котором функции переходов реализуются на стандартных функциональных узлах программируемых интегральных схем. Данный подход основан на реализации функций переходов автомата с помощью арифметических операций.

Организация устройства управления с операционной адресацией

Основной задачей УУ является формирование множества микроопераций, поступающих в операционный автомат (ОА), в соответствии с реализуемым алгоритмом управления. ОА под воздействием множества МО выполняет некоторую обработку данных. При этом такие операционные узлы, как сумматор, вычитатель, умножитель, сдвигатель и другие, ассоциируются именно с операционным автоматом, поскольку в традиционных структурах УУ в принципе нет данных, которые необходимо обрабатывать с помощью операционных узлов. За редким исключением (использование счетчика адресов в композиционных микропрограммных устройствах управления [5, 6]) обработка логических сигналов внутри УУ проводится с помощью логических операций или табличным способом (например, принудительная адресация микрокоманд в микропрограммных УУ, где адреса переходов заданы в таблице ПЗУ). Действительно, этого оказывается вполне достаточно для реализации множества известных структур УУ.

Рассмотрим УУ, реализуемое в виде управляющего автомата Мура (рис. 1).

Здесь комбинационная схема КС реализует систему логических функций переходов Φ и формирует код следующего состояния, поступающий в регистр памяти RG . Код текущего состояния T поступает в схему КС, а также в схему формирования микроопераций (СФМО). Последняя содержит множество микроопераций Y , поступающих в ОА, и может быть ре-

лизована на ПЗУ. По сигналу «Start» регистр иницируется значением, соответствующим коду начального состояния реализуемой ГСА. Переход в очередное состояние происходит по сигналу «Clock».

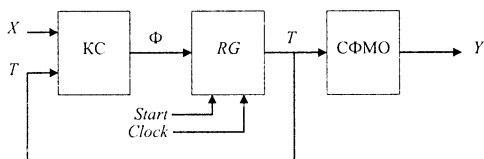


Рис. 1. Структура управляющего автомата Мура

Преобразуем структуру на рис. 1 следующим образом.

- Каждую строку ПЗУ схемы СФМО представим состоящей из двух полей (рис. 2):
 - поле FY содержит микрооперации, формируемые в текущем состоянии и закодированные унитарно или иным способом;
 - поле FO содержит код операции, выполняемой над текущим значением кода состояния.

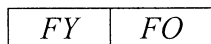


Рис. 2. Формат строки ПЗУ схемы СФМО

Отметим, что в общем случае формат строки ПЗУ может содержать дополнительные поля, необходимые для реализации той или иной структуры автомата.

- Схему формирования адреса (схему КС) представим в виде операционного адресного устройства (ОАУ), которое в каждом такте работы устройства выполняет одну из S операций из множества $F = \{f_1, \dots, f_S\}$ над кодом состояния T и логическими условиями X под управлением сигналов из поля FO строки ПЗУ схемы СФМО.

Полученную структуру назовем управляющим автоматом (в данном примере автоматом Мура) с операционной адресацией (рис. 3).

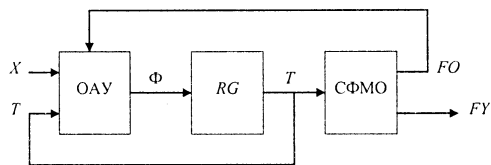


Рис. 3. Структура управляющего автомата Мура с операционной адресацией

Схема на рис. 3 функционирует следующим образом. В каждом такте работы регистр памяти RG принимает код следующего состояния, определяемый функциями возбуждения памяти Φ , который становится кодом текущего состояния, определяемого переменными T . На основании кода текущего состояния из СФМО считываются поля FY и FO . Сигналы из поля FY поступают во внешний операционный автомат, в то время как сигналы из поля FO поступают в ОАУ (своего рода внутренний операционный автомат), в котором иницируют одну из асинхронно выполняющихся арифметико-логических операций, соответствующую содержимому поля FO . В результате ОАУ формирует код следующего состояния Φ , поступающий в регистр памяти.

Особенностью ОАУ является то, что число элементов множества операций F ограничено. Например, в ОАУ могут выполняться такие операции, как увеличение или уменьшение на константу, сдвиг, инверсия отдельных битов. Операции могут быть составными, т.е. состоять из нескольких последовательных асинхронных действий (например, «сдвиг \rightarrow увеличение на константу \rightarrow инверсия \rightarrow декремент»). Множество операций F формируется разработчиком управляющего автомата индивидуально для заданной граф-схемы алгоритма управления (ГСА).

Ограниченность множества F приводит к тому, что любой переход внутри ГСА может и должен осуществляться только с использованием операций из множества F . Формально это можно записать так:

$$K(a^{t+1}) = f_{FO'}(K(a^t), X^t), \quad f_{FO'} \in F. \quad (1)$$

Из выражения (1) следует, что код каждого состояния не может быть выбран произвольно, а должен «подчиняться» функциям ОАУ, т.е. образовываться ими из кода предыдущего состояния и значений логических условий. Следовательно, кодирование состояний может быть проведено лишь после того, как определено множество F , или же наоборот – для заранее выбранных кодов состояний должно быть сфор-

мировано множество F . При этом код состояния следует рассматривать не как уникальную последовательность бит, а как уникальное число (математическая величина), участвующее в операциях из множества F . Будучи уникальным числом, код состояния автоматически может рассматриваться как уникальная последовательность бит, что необходимо для формирования содержимого ПЗУ схемы СФМО.

Для синтеза структуры на рис. 3 может быть использован один из двух обобщенных методов:

Метод 1:

1. Формирование множества функций F схемы ОАУ.
2. Кодирование состояний.
3. Формирование содержимого ПЗУ схемы СФМО.
4. Синтез схемы автомата в заданном элементном базисе.

Метод 2:

1. Кодирование состояний.
2. Формирование множества функций F схемы ОАУ.
3. Формирование содержимого ПЗУ схемы СФМО.
4. Синтез схемы автомата в заданном элементном базисе.

Отметим, что синтез ОАУ заключается не в синтезе схемы по системе булевых функций (как в каноническом подходе), а в синтезе стандартных операционных узлов, реализующих операции из множества F . Если в каноническом синтезе для каждого перехода формировался отдельный булев терм (или множество термов), то в предлагаемой структуре каждую операцию из множества F можно использовать многократно, т.е. в различных переходах (например, внутри каждой ОЛЦ [5] можно использовать инкремент или декремент). Таким образом, с возрастанием числа переходов (с увеличением сложности ГСА) число S функций ОАУ необязательно будет возрастать, или будет возрастать непропорционально росту числа переходов (т.е. возрастать незначительно).

Многokратное использование операций может привести к снижению аппаратных затрат в схеме устройства по сравнению с реализацией схемы в виде системы булевых функций. Кроме того, при данном подходе возможно также и увеличение быстродействия устройства, поскольку длительность срабатывания стандартных операционных узлов ПЛИС может оказаться выше длительности срабатывания многоуровневой логической схемы, формирующей функции возбуждения памяти УА.

Назовем принцип формирования адреса перехода (кода следующего состояния) с помощью фиксированного набора арифметико-логических операций *операционной адресацией*.

Несмотря на то, что содержимое множества F может быть выбрано произвольно, при его формировании авторы рекомендуют придерживаться следующих принципов:

- Множество адресных операций F в общем случае должно быть не полным (универсальным), а минимально достаточным для реализации всех переходов внутри заданной ГСА. Это позволяет снизить аппаратные затраты в схеме ОАУ.

- Функциональные узлы для выполнения адресных операций должны реализовываться на стандартных библиотечных элементах ПЛИС. Минимально достаточной должна быть и разрядность функциональных узлов. Это способствует как снижению аппаратных затрат, так и увеличению быстродействия схемы ОАУ.

Обобщая сказанное, можно сделать вывод, что при использовании операционной адресации мы получаем структуру УУ, представляющую собой композицию операционного и управляющего автоматов. В данной структуре сохраняется жесткая привязка к реализуемой ГСА, заключающаяся в индивидуальном выборе элементов множества F .

Пример построения устройства управления с операционной адресацией

Рассмотрим пример построения УУ с операционной адресацией. Целью данного построения является демонстрация применения операционной адресации в устройстве управле-

ния. Эффективность полученной схемы в плане оптимизации аппаратных затрат и быстрого действия не рассматривается, так как пример очень простой.

Пусть алгоритм управления задан ГСА G (рис. 4). Отметим, что содержимое операторных вершин в данном примере не принципиально и не детализируется.

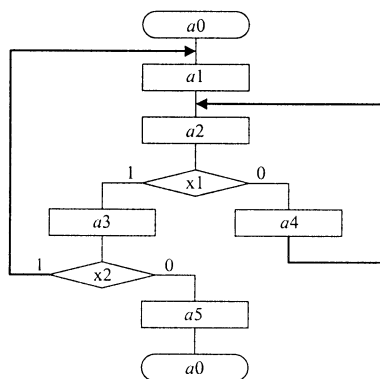


Рис. 4. Граф-схема алгоритма G

Согласно п. 1 метода 1, упомянутого выше, сформируем систему функций F , которую представим тремя функциями следующего назначения:

$f1$ – функция безусловного «последовательного» перехода, т.е. перехода «вниз» по ГСА к следующему состоянию. Пусть функция $f1$ определяется следующим выражением:

$$f1(a^i) = a^i - k, \quad (2)$$

где k – некоторая константа. Отметим, что здесь и далее под состоянием a_i понимается его код $K(a_i)$, т.е. во всех выражениях участвуют коды состояний.

$f2$ – функция перехода по логическому условию. Это условная функция, имеющая два решения в зависимости от значения проверяемого ЛУ:

$$f2(a^i, x^i) = \begin{cases} 2a^i + k, & x^i = 0; \\ 2a^i - k, & x^i = 1. \end{cases} \quad (3)$$

Данную функцию условно можно разделить на две подфункции:

$$f2_0(a^i) = 2a^i + k; \quad (4.1)$$

$$f2_1(a^i) = 2a^i - k. \quad (4.2)$$

$f3$ – функция безусловного «обратного» перехода, т.е. перехода в вышерасположенную точку ГСА. В нашем примере подобный переход выполняется из a_4 в a_2 . Определим $f3$:

$$f3(a^i) = a^i - l, \quad (5)$$

где l – некоторая константа.

Отметим, что для рассматриваемого примера выражения (2)–(5) выбраны эмпирическим путем, так, чтобы обеспечить наглядность конечного результата. Для другой ГСА в общем случае будут выбраны другие функции и в другом количестве.

Построим систему уравнений, корнями которой будут числовые значения кодов состояний автомата. Каждое уравнение системы будет определять один переход, т.е. общее число уравнений в системе будет равно числу всех переходов в ГСА. Каждому переходу будет соответствовать одна из выбранных ранее функций $f1$ – $f3$.

Заметим, что в общем случае можно сопоставить с любым переходом любую из выбранных функций при условии сохранения уникальности значений кодов состояний. Однако в данном примере будем придерживаться тех назначений, которые предписаны выбранным функциям: так, переходы $a0 \rightarrow a1$, $a1 \rightarrow a2$, $a5 \rightarrow a0$ будут выполняться с помощью «последовательной» функции $f1$, переходы $a2 \rightarrow a3$ и $a3 \rightarrow a1$ – с использованием условной подфункции $f2_1$, переходы $a2 \rightarrow a4$ и $a3 \rightarrow a5$ – с использованием условной подфункции $f2_0$, а переход $a4 \rightarrow a2$ – с использованием «обратной» функции $f3$. В результате получим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} a0 = f1(a5); \\ a1 = f1(a0); \\ a1 = f2_1(a3); \\ a2 = f1(a1); \\ a2 = f3(a4); \\ a3 = f2_1(a2); \\ a4 = f2_0(a2); \\ a5 = f2_0(a3). \end{cases}$$

Для функций f_1 – f_3 определим $k = 3$, $l = 7$. Данные значения обеспечивают целые значения для корней уравнения.

Решив данную систему, выполним п. 2 метода 1, т.е. получим следующие значения кодов состояний:

$$a_0=10, a_1=7, a_2=4, a_3=5, a_4=11, a_5=13.$$

Графически решение системы можно представить следующим образом:

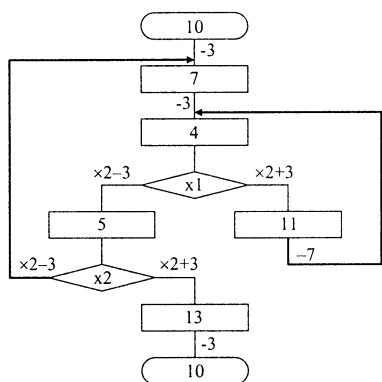


Рис. 5. Граф-схема алгоритма G с отмеченными кодами состояний и операциями переходов

Здесь в вершинах ГСА показаны коды состояний, а ветви содержат операции, выполняемые при соответствующем переходе.

Хотя в нашей ГСА лишь шесть состояний, для их «арифметического» кодирования требуется $R = \lceil \log_2 13 \rceil = 4$ разряда. Эта величина определяет параметры комбинационных элементов ОАУ, а также регистра памяти и ПЗУ СФМО.

Выполним п. 3 метода 1. Поскольку функция f_2 анализирует значение ЛУ, проверяемого в текущем состоянии, то для выбора одного из двух ЛУ (x_1 или x_2) требуется применить методику кодирования логических условий [5, 6]. С этой целью в строки ПЗУ добавится поле FX , содержащее код логического условия (для ГСА с двумя ЛУ размер поля FX составит один разряд), а перед комбинационной схемой, реализующей функцию f_2 , следует разместить мультиплексор ЛУ.

Закодируем функции f_1 – f_3 двухразрядным двоичным кодом: $K(f_1) = 00$, $K(f_2) = 01$, $K(f_3) = 10$. Пусть также $K(x_1) = 0$, $K(x_2) = 1$.

Сформируем содержимое ПЗУ СФМО (табл. 1).

Таблица 1. Содержимое ПЗУ схемы формирования микроопераций (G)

a_i	$K(a_i)$	Адрес	FY	FO	FX
		0 0 0 0		**	*
		0 0 0 1		**	*
		0 0 1 0		**	*
		0 0 1 1		**	*
a_2	4	0 1 0 0		01	0
a_3	5	0 1 0 1		01	1
		0 1 1 0		**	*
a_1	7	0 1 1 1		00	*
		1 0 0 0		**	*
		1 0 0 1		**	*
a_0	10	1 0 1 0		00	*
a_4	11	1 0 1 1		10	*
		1 1 0 0		**	*
a_5	13	1 1 0 1		00	*
		1 1 1 0		**	*
		1 1 1 1		**	*

* – произвольное значение бита

В данной таблице столбец FY должен быть заполнен после уточнения микроопераций, реализуемых в каждом состоянии автомата. Данная схема ПЗУ по сравнению с аналогичной схемой в структуре на рис. 1 содержит дополнительные поля FO и FX , составляющие в сумме три двоичных разряда. Помимо этого, для адресации СФМО используется четырехразрядный адрес, что по сравнению с трехразрядным адресом, достаточным для кодирования шести состояний ГСА G , увеличивает емкость ПЗУ вдвое.

С целью уменьшения числа строк ПЗУ СФМО выполним следующее.

Рассмотрим двоичные значения адресов $A(a_i)$, соответствующих состояниям a_0 – a_5 .

$$A(a_0) = 1010_2; A(a_1) = 0111_2; A(a_2) = 0100_2; A(a_3) = 0101_2; A(a_4) = 1011_2; A(a_5) = 1101_2.$$

Можно заметить, что, исключив из двоичного кода адреса второй разряд, получим для каждого состояния уникальные трехразрядные значения (табл. 2). Назовем полученные значения преобразованными адресами.

Используем значения $A'(a_i)$ для адресации данных в ПЗУ СФМО. Тогда содержимое ПЗУ будет соответствовать табл. 3.

В
МОГ
НЕМ
Таб

a_i	$A(a_i)$
a_0	10
a_1	01
a_2	01
a_3	01
a_4	10
a_5	11

Таб

a_i	$A(a_i)$
a_0	10
a_1	01
a_2	01
a_3	01
a_4	10
a_5	11

Зд
ющи
(5). М
форм
держ
та М
в со
адрес
образ
чение
кода

Рис. 6.

Выполним п. 4 метода 1. Для рассматриваемого примера ограничимся структурным уровнем описания (рис. 6).

Таблица 2. Формирование значений преобразованных адресов для ГСА G

a_i	$A(a_i)$	$A[3]$	$A[2]$	$A[1]$	$A[0]$	$A'[2]$	$A'[1]$	$A'[0]$	$A'(a_i)$
a_0	1010	1	0	1	0	1	1	0	110
a_1	0111	0	1	1	1	0	1	1	011
a_2	0100	0	1	0	0	0	0	0	000
a_3	0101	0	1	0	1	0	0	1	001
a_4	1011	1	0	1	1	1	1	1	111
a_5	1101	1	1	0	1	1	0	1	101

Таблица 3. Содержимое ПЗУ схемы формирования микроопераций для преобразованных адресов

a_i	$A'(a_i)$	FY	FO	FX
a_2	000		01	0
a_3	001		01	1
	010			
a_1	011		00	*
	100			
a_5	101		00	*
a_0	110		00	*
a_4	111		10	*

Здесь блоки $f1-f3$ реализуют соответствующие функции, описанные выражениями (2)–(5). Мультиплексор логических условий (MX1) формирует значение ЛУ в соответствии с содержимым поля FX . Мультиплексор результата MX2 формирует код следующего состояния в соответствии с содержимым поля FO . Для адресации схемы СФМО используются преобразованные адреса A' , получаемые исключением второго бита из двоичного значения кода состояния.

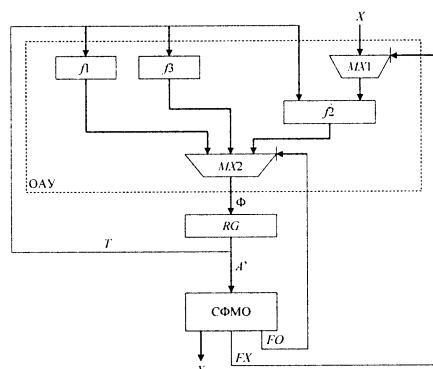


Рис. 6. Структурная схема УА Мура с операционной адресацией (G)

Заключение. Применение предложенного в статье принципа операционной адресации позволяет реализовать логическую схему устройства управления в базе стандартных операционных узлов программируемых логических интегральных схем. Данная особенность при определенных условиях может привести к уменьшению стоимостных характеристик проектируемого устройства и повысить его быстроедействие, что в итоге будет способствовать расширению области применения данного класса устройств управления.

В настоящее время авторами ведется разработка методов построения УУ с операционной адресацией, в которых многонаправленные переходы, зависящие от нескольких логических условий, выполняются за один такт. Также разрабатываются методики формирования множества операций для структур УУ с операционной адресацией и методики оценки эффективности данного класса структур.

1. Баранов С.И. Синтез микропрограммных автоматов. – Л.: Энергия, 1979. – 232 с.
2. Глушков В.М. Синтез цифровых автоматов. – М.: Физматгиз, 1962. – 476 с.
3. Грушевицкий Р.И., Мурсаев А.Х., Узрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.
4. Соловьев В.В. Проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 638 с.
5. Баркалов А.А., Палагин А.В. Синтез микропрограммных устройств управления. – К.: Наук. думка, 1997. – 136 с.
6. Баркалов А.А. Синтез устройств управления на программируемых логических устройствах. – Донецк: ДонНТУ, 2002. – 262 с.

Поступила 06.10.2008
Тел. для справок: (0622) 301-0735 (Донецк)
E-mail: barkalov@cs.dgtu.ua
© А.А. Баркалов, Р.М. Бабаков, 2008

Наши авторы

- Анисимов** Анатолий Васильевич – д.ф.-м.н., МНУЦИТиС НАН и МОН Украины (Киев)
- Бабак** Олег Владимирович – к.т.н., МНУЦИТиС НАН и МОН Украины (Киев)
- Бабаков** Роман Маркович – к.т.н., Гос. ун-т информатики и искусственного интеллекта (Донецк)
- Баркалов** Александр Александрович – д.т.н., Зеленогурский ун-т (Польша)
- Белодед** Владимир Викторович – директор, компания «ТОВ USC Украина» (Киев)
- Бобров** Алексей Игоревич – соискатель, Фирма «S&T Софт-Троник» (Киев)
- Бобылёв** Андрей Васильевич – студент, Нац. техн. ун-т (НТУ) «КПИ» (Киев)
- Васильев** Владимир Иванович – д.т.н., МНУЦИТиС НАН и МОН Украины (Киев)
- Вовк** Майя Ивановна – к.биол.н., МНУЦИТиС НАН и МОН Украины (Киев)
- Гриценко** Владимир Ильич – профессор, чл.-кор. АТН, директор МНУЦИТиС НАН и МОН Украины (Киев)
- Ермоленко** Руслан Викторович – к.ф.-м.н., КНУ им. Тараса Шевченко (Киев)
- Каденко** Игорь Николаевич – д.ф.-м.н., КНУ им. Тараса Шевченко (Киев)
- Козак** Людмила Михайловна – д.биол.н., МНУЦИТиС НАН и МОН Украины (Киев)
- Королев** Вячеслав Юрьевич – к.т.н., ЦТВС ИК им. Глушкова НАН Украины (Киев)
- Котова** Алина Борисовна – д.биол.н., МНУЦИТиС НАН и МОН Украины (Киев)
- Ластовченко** Михаил Михайлович – к.т.н., МНУЦИТиС НАН и МОН Украины (Киев)
- Лисецкий** Юрий Михайлович – к.т.н., Фирма «S&T Софт-Троник» (Киев)
- Маклакова** Галина Геннадьевна – аспирантка, Севастопольский нац. техн. ун-т (Севастополь)
- Малярчик** Евгений Сергеевич – магистр компьютер. наук, НТУ «КПИ» (Киев)
- Манако** Елена Владимировна – аспирантка, МНУЦИТиС НАН и МОН Украины (Киев)
- Мирошниченко** Виктор Михайлович – к.т.н., Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины (Киев)
- Пашковец** Николай Дмитриевич – инж.-прогр.-аналитик, компания «ТОВ USC Украина» (Киев)
- Пезенцали** Анна Александровна – м.н.с., МНУЦИТиС НАН и МОН Украины (Киев)
- Полиновский** Вячеслав Васильевич – с.н.с., ЦТВС ИК им. Глушкова НАН Украины (Киев)
- Сахно** Надежда Викторовна – зав. лабораторией, КНУ им. Тараса Шевченко (Киев)
- Терещенко** Вениамин Сергеевич – инж.-прогр. 1 кат., МНУЦИТиС НАН и МОН Украины (Киев)

Опыт применения технологий дистанционного обучения

Замиховский Л.М., Савюк Л.А. Теоретические и практические аспекты проектирования адаптивных систем дистанционного обучения	1
Власенко Н.А., Кузьминская Н.Л., Максименко А.А. Многоязычие в эпоху глобализации: исследование и примеры использования.	1
Сливаковский А.В., Колесникова Н.В., Ткачук Н.И., Ткачук И.М. WEB-среда для изучения основ алгоритмизации и программирования.	1
Маклакова Г.Г. Основные принципы создания распределенной системы дистанционного обучения на базе виртуальной среды	1
Хроника	
Гриценко В.И. О 34-й сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО	1

Правила подготовки материалов

К рассмотрению принимаются не опубликованные ранее работы по тематике, приведенной на второй странице обложки журнала. Все статьи рецензируются. Решение редколлегии по содержанию каждого номера журнала утверждается ученым советом МНУЦИТиС. Одобренные к печати материалы редактируются. В случае отклонения рукописи один экземпляр и рецензия возвращаются автору. В одном номере журнала публикуется только одна статья автора, в том числе и в соавторстве.

В редакцию необходимо представить:

1. Рукопись (2 экз.), напечатанную через два интервала, объемом не более 16 страниц, на одной стороне листа формата А4 (кегель 12). Один экземпляр должен быть подписан автором(ами).
Страницы оригинала должны иметь поля: левое – 25 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 25 мм.
2. Аннотацию (2 экз.), напечатанную на отдельной странице (до 5 строк) с указанием фамилии автора(ов) и названия статьи **на русском, украинском и английском языках**; через два интервала.
3. Сопроводительное письмо организации за подписью руководителя.
4. Акт о несекретности материалов.
5. Дискету 3,5" с текстом статьи, аннотацией и иллюстрациями.
6. Сведения об авторе(ах) – фамилия, имя, отчество, ученая степень, место работы, должность, адрес, телефон, факс, *e-mail*.
7. Копию квитанции о подписке на журнал УСиМ (не менее чем на полгода).

В начале статьи необходимо указать индекс УДК. Используемая литература приводится общим списком в конце статьи в порядке упоминания. Графики, рисунки и таблицы с подписями должны быть распечатаны на отдельных страницах либо выполнены тушью для сканирования.

Для подготовки текста на дискете необходимо использовать редактор *Microsoft Word* любой версии (шрифт *Times New Roman*; кегль 12, интервал двойной; отступ 1 см.), для набора формул – редактор *Microsoft Equation Editor v. 2.0/3.0* из состава *Microsoft Office*. Иллюстрации могут быть выполнены в любом графическом редакторе.

Материалы можно высылать электронной почтой (по адресу *gor@usm.freenet.kiev.ua*) с обязательным дублированием на бумаге в двух экземплярах или почтой (простое письмо).

В соответствии с постановлением президиума ВАК Украины от 15.01.2003 г. № 7-05/1 «Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України» статьи, принимаемые к опубликованию, должны состоять из следующих элементов:

- постановка проблемы и ее связь с научными или практическими заданиями;
- анализ последних исследований и публикаций (где начато разрешение данной проблемы), на которые опирается автор;
- выделение неразрешенной части общей проблемы, чему посвящена предлагаемая статья;
- формулировка цели статьи (постановка задачи);
- изложение основного материала исследований с полным обоснованием полученных научных результатов;
- выводы из данного исследования и перспективы дальнейших разработок в данном направлении.

Редакция обращается с просьбой к авторам, желающим опубликовать статью в нашем журнале на украинском или английском языке, прилагать к направляемым материалам русский аналогичный вариант текста.

Редколлегия

Зміст

Теорія систем. Системотехніка

Сахно Н.В., Каденко І.М., Єрмоленко Р.В. Тривимірний модель вихрострумного контролю теплообмінних труб парогенераторів реакторних установок з ВВЕР . . . 3

Пеценцалі Г.О. Принципи та механізми планування в комплексній інформаційній системі медичного закладу 15

Нові методи в інформатиці

Васильєв В.І., Бобильов А.В., Малярчик Є.С. Синтез розв'язувального правила в алгоритмах методу граничних спрощень 21

Технічні засоби інформатики

Корольов В.Ю., Поліновський В.В. Синтез портативних інформаційних сервісів для флеш-накопичувачів 28

Баркалов О.О., Бабаков Р.М. Організація пристроїв керування з операційною адресацією 34

Програмна інженерія та програмні засоби

Анісімов А.В., Білодід В.В., Пашковець М.Д., Бабак О.В. Реалізація реінжиніринга програмних legacy-систем 40

Ластовченко М.М., Терещенко В.С. Концепція введення графічного програмування в керування моделюванням складних дискретно-подійних систем 49

Інформаційні технології та системи

Гриценко В.І., Вовк М.І., Козак Л.М., Котова А.Б. Системна реабілітація: проблема здоров'я протягом всього життя 56

Мірошніченко В.М. Інструментальна система моделювання багатофазних транспортних комплексів (на прикладі «підсистеми входу» сортувальної станції) . . 62

Манак О.В. Інтернет-технологія для підтримки математичного моделювання системи цільової оцінки платоспроможності підприємства 73

Інформаційні та комунікаційні середовища

Маклакова Г.Г. Інтелектуальна система аналізу та контролю якості телекомунікаційних послуг у розподілених системах дистанційного навчання 77

Досвід розробки та впровадження інформаційних технологій

Лисецький Ю.М., Бобров О.І. Досвід побудови корпоративного центру обробки даних національного масштабу 82

Наші автори 88

Систематичний покажчик статей, опублікованих у 2008 році 89

Алфавітний іменний покажчик за 2008 рік 93

Contents

Theory Systems. Systemotechnique

Sakhno N.V., Kadenko I.N., Yermolenko R.V. Eddy Current Testing 3-D Model for Steam Generator Tubing of NPP with VVER 3

Pezensali A.A. Principles and Mechanisms of Planning in a Medical Establishment's Complex Information System 15

New Methods in Informatics

Vasiliev V.I., Bobyliv A.V., Maliarchik E.C. Synthesis of a Solving Rule in the Algorithms of the Limiting Simplifications Method 21

Informatics Hardware Facilities

Koroliyov V.Yu., Polinovskii V.V. A Synthesis of Portable Information Services for Flash-Drives 28

Barkalov A.A., Babakov R.M. The Organization of Control Units with Operational Addressing 34

Program Engineering and Software

Anisimov A.B., Beloded V.V., Pashkovets N.D., Babak O.V. The Realization of Reengineering of legacy-Software Systems 40

Lastovchenko M.M., Tereshchenko V.S. A Concept of Introducing the Graphical Programming into the Control of Simulating the Complex Discrete-Event Systems 49

Information Technologies and Systems

Gritsenko V.I., Vovk M.I., Kozak L.M., Kotova A.B. System Rehabilitation: the Problem of Health over the Lifetime 56

Miroshnichenko V.M. The Instrumental System for Simulating Multiphase Transportation Complexes (exemplified by the «input subsystem» of a marshalling station) . 62

Manako Ye.V. The Internet-Technology for Support of Mathematical Modeling of the System of Having a Special Purpose Estimation of Enterprise Solvency 73

Information and Communication Environments

Maklakova G.G. An Intelligent System of Analysis and Quality Control of Telecommunication Services in Distributed Distance-Learning Systems 77

Experience in Development and Introduction of Information Technologies

Lysetskyi Yu.M., Bobrov A.I. Experience of the Construction of the Corporate Data Processing Centre of the National Scale 82

Our Authors 88

Systematic Index of Articles Published in 2008 89

Alphabetical Index of Names, 2008 93