

ШВИДКОДІЮЧИЙ МЕТОД ВІЗУАЛІЗАЦІ ВИБОРУ СУЧАСНИХ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ

Запропоновано метод візуалізації, який дозволяє швидко вибрати сучасні мікроконтролери (МК) з найкращими параметрами завдяки теорії неповної подібності та розмірностей, а також за скорочений час визначити напрямки удосконалення МК за декількома параметрами одночасно.

Ключові слова: умовні критерії подібності, визначальні величини.

Предложен метод визуализации, который позволяет быстро выбрать современные микроконтроллеры с наилучшими параметрами благодаря теории неполного подобия и размерностей, а также за короткий срок определить направление усовершенствования МК по нескольким параметрам одновременно.

Ключевые слова: условные критерии подобия, определяющие величины.

The high-speed method of visualization for a choice of modern microcontrollers with the best parameters on the basis of the theory of incomplete similarity and dimensions is offered. It allows to define an improvement direction.

Keywords: conditional criteria of similarity, determining values.

А. Г. Лукашенко

Докторант, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Центр лазерної техніки та технології *

К. С. Рудаков

Аспірант, старший викладач
Кафедра „Спеціалізовані комп’ютерні системи”**
E-mail: kafedra_CKC@mail.ru

Р. Є. Юпин

Аспірант, асистент
Кафедра „Спеціалізовані комп’ютерні системи”**
Контактний тел.: 093-917-22-12
E-mail: necrowman2@mail.ru

Д. А. Лукашенко

Аспірант*

*Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії України
вул. Боженко, 11, м. Київ, Україна, 03680
Контактний тел.: (0472)76 -25-73
E-mail: kafedra_CKC@mail.ru

**Черкаський державний технологічний університет
бул. Шевченко, 460, м. Черкаси, Україна, 18006
Контактний тел.: (0472)71-42-43

1. Вступ. Актуальність. Постановка задачі

На сьогодні широко використовуються мікроконтролери при розробці нового технологічного обладнання і систем керування автономними об’єктами в галузі космічної та навігаційної техніки, в побутових, медичних приладах і контрольно-обчислювальних комплексах тощо [1].

Загалом існує багато фірм, що виробляють мікроконтролери, але серед усіх, найбільш затребуваними являються мікроконтролери (МК) відомих виробників Atmel, Microchip, Texas Instrument, Fujitsu, Motorola [2, 5], які авторами обрані для дослідження.

Відомо, що при модульному принципі побудови всі моделі мікроконтролерів містять процесорне ядро [7], яке однаково для всіх МК цієї серії, та змінний функціональний блок, яким вони відрізняються (рис. 1).

Вагомий внесок в розвиток мікроконтролерної техніки внесли роботи Є.Крилова, С.Гаврилюка, В.Ульріха, Н.Заєць та інші.

Проте, в цих роботах недостатньо відображено як із

множини типів МК швидко вибрати мікроконтролер за необхідними параметрами користувача або можливість визначення резервних показників за відповідними параметрами з метою подальшого їх удосконалення. Тому швидкий вибір мікроконтролера з відповідними параметрами являється задачею актуальною.

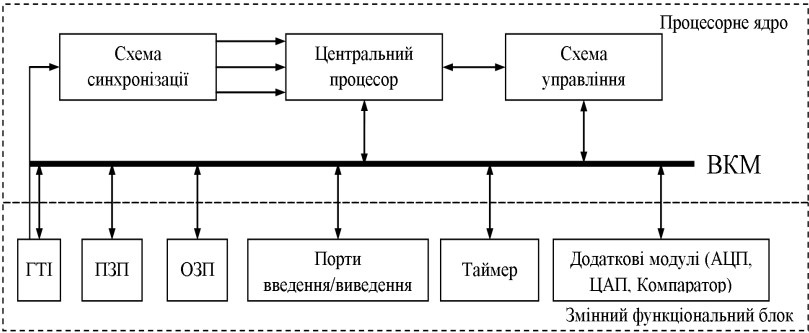


Рис. 1. Образно-знакова модель мікроконтролера: ВКМ – внутрішня контролерна магістраль; ГТІ – генератор тактових імпульсів; ПЗП – постійний запам’ятовуючий пристрій; ОЗП – оперативний запам’ятовуючий пристрій.

2. Рішення задачі

Для рішення поставленої задачі створюється математичний опис зв'язку основних параметрів МК.

Відомо, що побудова залежностей між всіма технічними параметрами являється складним процесом через відсутність простого математичного опису їх залежностей. Наприклад, немає аналітичного виразу залежності між діапазоном робочих температур, часом обробки аналогової величини, максимальною робочою частотою та ін, які являються одними з основних параметрів мікроконтролерів. Тому, пропонується застосування теорії неповної подібності та розмірностей для рішення таких задач.

Для цього створюється перелік визначальних величин, що використовує основні параметри сучасних мікроконтролерів (табл. 1).

Приклад узагальненого математичного опису залежності між параметрами мікроконтролерів (табл.1) має наступний вигляд

$$F(Q_{max}, Q_{min}, f, t_{зд})=0,$$

(1)

де Q_{max} – максимальна допустима робоча температура;

Q_{min} – мінімальна допустима робоча температура;

f – максимальна допустима робоча частота МК;

$t_{зд}$ – час обробки аналогової величини відповідним МК.

Таблиця 1

Перелік визначальних величин створений із основних параметрів сучасних мікроконтролерів та умовні критерії

№	Назва мікроконтролера	Робочий діапазон температур, К		$t_{зд}$, мкс	f , МГц	Критерії	
		Q_{min}	Q_{max}			$\frac{Q_{max} - Q_{min}}{Q_{max}}$	$(f \cdot t_{зд})$
1	ATTiny11L	218	398	0,5	2	0,45	1
2	ATTiny12	218	398	0,5	8	0,45	4
3	AT90S1200	218	398	0,5	12	0,45	6
4	AT90S2313	233	358	0,5	10	0,349	5
5	ATMega8	218	398	0,5	16	0,45	8
6	ATMega103L	233	378	0,5	4	0,3835	2
7	ATmega169PAuto	233	358	0,75	16	0,349	12
8	MB90F474L	233	358	4,65	10	0,349	46,5
9	MB90F523B	233	358	12,5	16	0,349	200
10	MB90F543G/GS	233	358	26,3	16	0,349	420,8
11	MB90F562B	233	358	6,13	16	0,349	98,08
12	MB90F583C/CA	233	358	34,7	16	0,349	555,2
13	PIC10F200	233	398	10	4	0,4145	40
14	PIC12C508	233	398	10	4	0,4145	40
15	PIC14000	218	398	0,25	20	0,45	5
16	PIC16C432	233	398	10	20	0,4145	200
17	PIC17C42	218	398	1	25	0,45	25
18	PIC18C242	218	398	12,86	40	0,45	514,4
19	dsPIC30F1010	233	398	3,5	14,55	0,4145	50,925
20	dsPIC33FJ06GS101	233	398	0,5	40	0,4145	20

Застосовуючи теорію неповної подібності та розмірності створюються рівняння на основі умовних критеріїв [3, 6]. Умовними критеріями подібності називаються

прості безрозмірні степеневі комплекси, що сформовані із визначальних величин [4]. Тому при застосуванні теорії неповної подібності визначальних величин за даними табл. 1, формули (1) та при використанні евристичного методу визначення умовних критеріїв подібності рівняння приймає наступний вигляд:

$$\psi\left(\frac{Q_{max} - Q_{min}}{Q_{max}}; f \cdot t_{зд}\right) = 0, \tag{2}$$

де $\left(\frac{Q_{max} - Q_{min}}{Q_{max}}\right)$ – величина, яка характеризує темпе-

ратурний діапазон роботи МК;

$(f \cdot t_{зд})$ – величина, яка характеризує швидкість процесу обробки МК ().

На базі критеріального рівняння (2) та даних параметрів МК (табл.1) будувється графік залежностей основних технічних параметрів в безрозмірних координатах

$\frac{Q_{max} - Q_{min}}{Q_{max}}$ та $(f \cdot t_{зд})$ (рис. 2).

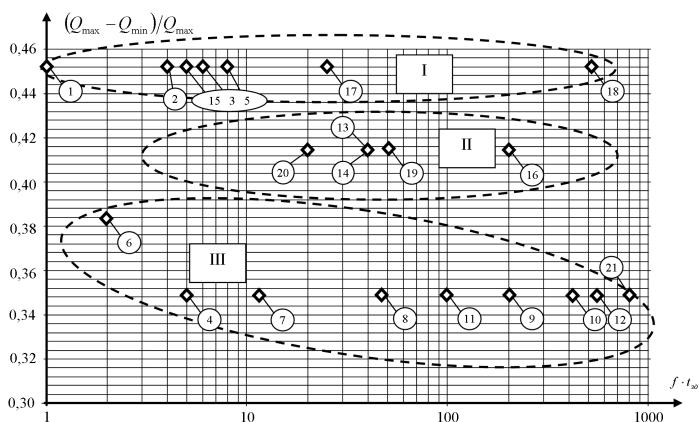


Рис. 2. Графік залежності основних технічних параметрів в безрозмірних координатах $((Q_{max} - Q_{min}) / Q_{max})$ та $(f \cdot t_{зд})$ для різних типів мікроконтролерів

З графіку видно, що масив МК з оцінкою температурного діапазону розподіляється на три групи (I, II, III), найкращою з них є група I, найгірша - III.

Отже, пропонується швидкодіючий метод візуалізації для вибору сучасних мікроконтролерів з найкращими параметрами на базі теорії неповної подібності та розмірностей, який включає наступні дії.

1. Визначаються фірми, які виробляють сучасні МК.

2. Створюється перелік сучасних МК, найбільш затребуваних на ринку збуту та найбільш перспективних.

3. Будувється перелік визначальних величин, які мають суттєвий вплив на експлуатаційну технологічність мікроконтролерів.

4. Створюються умовні критерії подібності на основі теорії неповної подібності та розмірностей за визначальними величинами п.3.

5. Будувються графіки залежностей між визначеними

умовними критеріями подібностей в безрозмірних координатах на підставі п.4 та π і – теореми.

6. Проводиться порівняльний аналіз залежностей основних технічних параметрів в безрозмірних координатах та сформованих сучасних вимог до МК.

7. Синтезуються в групі сучасні МК з відповідними багатьма основними технічними параметрами.

8. Пропонується відповідна група МК для створення бази даних при проектуванні визначеного обладнання або для удосконалення визначеного МК за декількома відповідними параметрами одночасно, які представлені на графіку залежностей в безрозмірних координатах.

Перевага запропонованого методу полягає в тому, що при профільному проектуванні відповідного обладнання є можливість створити базу даних з організацією малої кількості адрес, що значно прискорить час на цьому етапі.

Крім того, при удосконаленні одного із багатьох основних технічних параметрів МК через візуалізацію дозволяє швидко визначити напрямок зміни інших, завдяки створеному графіку залежностей основних технічних параметрів.

3. Висновки

Запропоновано метод візуалізації для швидкого вибору сучасних мікроконтролерів з найкращими параметрами завдяки теорії неповної подібності та розмірностей, а також за скорочений час визначити напрямок удосконалення МК за декількома параметрами одночасно.

Побудовано графік залежностей чотирьох основних технічних параметрів в безрозмірних координатах $(Q_{\max} - Q_{\min}) / Q_{\max}$ та $f \cdot t_{\text{до}}$ для 21 типів мікроконтролерів. Це дало можливість швидко вибрати тип відповідного мікроконтролера та визначити напрямок удосконалення.

Проаналізовані показники в групах, які підтвердили,

Запропоновано інтегральний алгоритм формування науково-інноваційного багаторівневого комплексу інтенсифікації навчального процесу з використанням інформаційних технологій, отримана декомпозиційна ієрархічна структура підсистем.

Ключові слова: інтенсифікація, інформаційні технології, кібернетичний підхід.

Предложен интегральный алгоритм формирования научно-инновационного многоуровневого комплекса интенсификации учебного процесса с использованием информационных технологий, получена декомпозиционная иерархическая структура подсистем.

Ключевые слова: интенсификация, информационные технологии, кибернетический подход.

The integral algorithm of formation of scientific and innovative multilevel complex of study process with the use of information technologies is suggested, the decomposed hierarchy structure of subsystems being developed.

Key words: intensification, information technologies, cybernetic approach.

що в групі I найкращими характеристиками швидкодії володіє мікроконтролер PIC18C242 фірми Microchip, в групі II - PIC16C432 фірми Microchip, а в групі III PIC32MX340F128H фірми Microchip та за температурним діапазоном ATmega103L фірми Atmel.

Подальше дослідження слід проводити для визначення інформаційно-енергетичного резерву в МК за допомогою теорії неповної подібності та розмірностей.

Література

1. Охрименко, В. Микропроцессоры, однокристалльные микро-ЭВМ, микроконтроллеры... [Текст] / В. Охрименко // Массовый ежемесячный научно-технический журнал «Электронные компоненты и системы». - 2002. - №5(57). - С. 3-12.
2. Гребнев, В. В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel [Текст] / В. В. Гребнев. - М. : ИП Радиософт, 2002. - 174 с.
3. Лебедев, А. Н. Пи-теорема [Текст] / А. Н. Лебедев // Электронное моделирование. - 1981. - №1. - С. 3-7.
4. Лукашенко, В. М. Критериальные зависимости для выбора оптимальных параметров коммутаторов [Текст] / В. М. Лукашенко // Вісник ЧІТІ. - 2000. - №3. - С. 65-70.
5. Микроконтроллер [Электронный ресурс] / страница из Википедии — свободной энциклопедии. - Режим доступа : \www/ URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Микроконтроллер> - 09.02.2011 г. - Загл. с экрана.
6. Теория подобия и размерностей. Моделирования [Текст] / П. М. Алабужев, В. Б. Геронимус, Л. М. Минкевич, Б. А. Шеховцов. - М.: Вышп. шк, 1968. - 206с.
7. Классификация и структура микроконтроллеров [Электронный ресурс] / Электроника просто и понятно – Режим доступа : \WWW/ URL: <http://naf-st.ru/articles/mrnc/m011/> - 20.03.2010 г. – Заглавие с экрана.

УДК 681.3:378.146

КИБЕРНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ (АСПЕКТ СТРУКТУРИЗАЦИИ)

Н. О. Ризун

Кандидат технических наук, доцент
Кафедра экономической кибернетики и математических методов в экономике Днепропетровского университета экономики и права им. А. Нобеля
наб. Ленина, 18, г. Днепропетровск, Украина, 49000

Контактный тел.: (056) 713-43-99

E-mail: n_fedo@mail.ru