

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
| Біти | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CrK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $G_{\frac{1}{2}}^4(0)$ | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | 0 | 0* | | 0 | 1 | | 1 | 0 | | 1 | 0 | 0 | 1* | | 0 | | |
| $G_{\frac{1}{2}}^4(0)$ | | 1 | 1 | | 1 | | 0 | | | | 0 | | | 1 | | | 1* | | | | | | 1 | | 1 |
| Д | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | |

Рисунок 2 – Схема реалізації виявлення і виправлення помилок кодовано маніпульованих сигналів

Можливі тільки випадки ідентифікації бітів Галуа: інвертування біту Галуа - ознака одиничного чи нульового біту і заміна сигнальних ознак ↑, ↓ на длюс (+), мінус (-) чи навпаки. У всіх випадках помилка знаходиться і повинна виправлятися програмно-апаратним декодером Галуа.

Висновки

Дана технологія кодової маніпуляції сигналів на фізичному рівні комп'ютерних мереж являється сумісною з відомими стандартними протоколами. Разом з технологією розпізнання гармонічних сигналів дозволяє збільшити швидкість передачі інформації на низових рівнях в умовах впливу інтенсивних перешкод.

Список використаних джерел

1. Николайчук Я.М. Коды поля Галуа: теория та застосування. – Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2010 – 536с.
2. Николайчук Я.М., Заведюк Т.О. Структура та функції рекурентного біонейрона для розпізнання образів у Хеммінговому просторі // Поступ в науку. – 2010 - №6 – с. 37-39
3. Nykolaychuk Y.M. Voronych A.R. Entropic methods of signal processing with protection from errors in Galios base // J.Qafqaz Univ. – Baku, 2010 – N 30 – P 69 – 77

УДК 004.318

ОЦІНКА МЕТОДИЧНОЇ ПОХИБКИ МЕТОДУ ВИМІРЮВАННЯ СЕРЕДНЬОЇ ЕНЕРГІЇ СПОЖИВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРІВ

Осолінський О.Р.

Тернопільський національний економічний університет, аспірант

І. Постановка проблеми

Оптимізація програмного забезпечення вбудованих систем за енергоспоживанням вимагає побудови адекватних моделей енергоспоживання мікропроцесора. Їх побудова ускладнюється характером процесу споживання енергії мікропроцесором – він складається з піків, синхронних до змін стану тактового генератора. В [1] запропоновано систему вимірювання миттєвої потужності споживання мікропроцесорів при виконанні окремих інструкцій, яка має ряд суттєвих переваг перед відомими – мікропроцесор працює в штатному режимі, відповідна методика корекції похибок дає змогу отримати похибку вимірювання не більше 0,75%. Однак експериментальні дослідження показали, що система [1], через вимірювання миттєвих значень напруги, має низьку завадостійкість.

Вказаний недолік усунуто в системі [2], що використовує при вимірюванні метод двохтактного інтегрування, а, з метою підвищення точності порівняння результатів вимірювання обома системами, система, описана в [2], використовує більшість елементів, від яких залежить похибка вимірювання, системи [1]. Тому похибка порівняння результатів вимірювання менша похибки вимірювання.

Однак при синтезі структури системи [2] зроблено припущення, що, при умові $\int_0^T \Delta u dt \rightarrow 0$, де

Δu – відхилення поточної напруги живлення мікропроцесора u від номінальної U_{REF} , а T – час

вимірювання, можна вважати, що $E_{MP} = \sum_{k=1}^n u_k i_k \approx U_{REF} \cdot I_{REF} \cdot T$, де i , I_{REF} – відповідно поточне значення струму споживання мікропроцесора та струм джерела струму, що живить мікропроцесор. Це припущення є джерелом методичної похибки, яку в [2] не було оцінено.

II. Мета роботи

Метою роботи є оцінка методичної похибки, викликаної описаним вище припущенням, та дослідження впливу на її значення нелінійності енергоспоживання мікропроцесора.

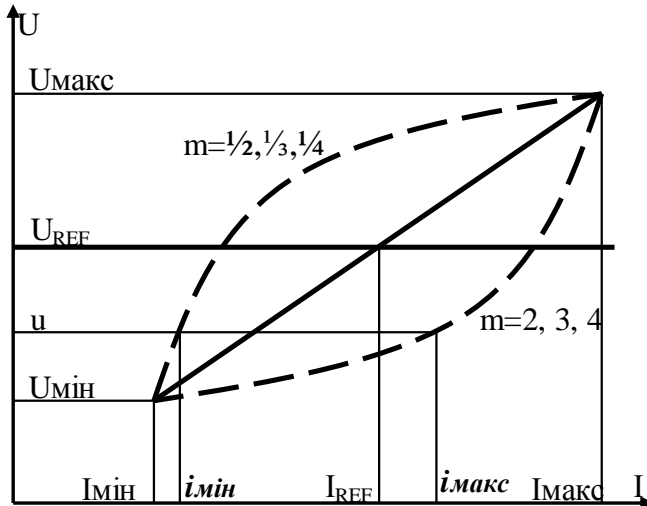


Рисунок 1. – Характер енергоспоживання мікропроцесора

III. Методика оцінки методичної похибки

Відомі на сьогодні методи вимірювання енергоспоживання імпульсних споживачів мають низьку точність, тому достовірні дослідження нелінійності енергоспоживання мікропроцесорів не відомі. В цьому випадку при оцінці методичної похибки слід імітувати нелінійність енергоспоживання різного виду. На рис. 1 представлено можливі варіанти (штрихові криві) характеру енергоспоживання мікропроцесорів. При їх роботі нелінійність їх енергоспоживання може проявити себе лише у вузьких рамках – в зоні змін напруги та струму споживання. За рис. 1, якщо еквівалентний опір R_{MP} мікропроцесора був би лінійний, то

$$R_{MP} = \frac{U_{MAX}}{I_{MAX}} = \frac{U_{REF}}{I_{REF}} = \frac{U_{MIN}}{I_{MIN}}, \quad (1)$$

а також

$$U_{MAX} - U_{REF} = U_{REF} - U_{MIN} = \Delta U. \quad (2)$$

Для імітації виконання команд введемо випадкове відхилення напруги на конденсаторі системи [2], викликане їх різним енергоспоживанням $u = U_{MIN} + \Delta u = U_{MIN} + k \cdot RND$. Згідно рис. 1 Δu не може перевищити $U_{MAX} - U_{MIN} = 2\Delta U$, тому, якщо випадкова змінна $0 \leq RND \leq 1$, то $k = 2\Delta U$.

Поточний струм споживання мікропроцесора i , за рис. 1, визначимо як нелінійну функцію u

$$i = I_{MIN} + K(u - U_{MIN})^m, \quad (3)$$

де K – коефіцієнт узгодження; m – показник степені нелінійності.

Значення K визначимо за рис. 1 із співвідношення $I_{MAX} = I_{MIN} + K(U_{MAX} - U_{MIN})^m$, звідки

$$K = \frac{I_{MAX} - I_{MIN}}{(U_{MAX} - U_{MIN})^m}. \quad (4)$$

IV. Результати дослідження методичної похибки

При імітаційних дослідженнях умова $\int_0^T \Delta u dt \rightarrow 0$ замінювалася умовою $\sum_{k=1}^n \Delta u_k \leq U_{DOP}$, а

абсолютне значення методичної похибки Δ_{MET} обчислювалося як $\Delta_{MET} = U_{REF} \cdot I_{REF} \cdot n - \sum_{k=1}^n u_k \cdot i_k$.

Методичну похибку запропонованого в [2] методу вимірювання середньої потужності споживання мікропроцесорів було досліджено для наступних умов:

1. Рис. 2 – струм, споживаний мікропроцесором, росте повільніше, ніж напруга на ньому (показник степені нелінійності $m=1,25 \dots 3$). Методична похибка практично лінійно залежить від допустимого при дослідженні відхилення напруги на мікропроцесорі U_{DOP} .
2. Рис. 3 – струм, споживаний мікропроцесором, росте швидше, ніж напруга на ньому (показник степені нелінійності $m=0,5 \dots 0,8$). Методична похибка також практично лінійно залежить від допустимого при дослідженні відхилення напруги на мікропроцесорі U_{DOP} .

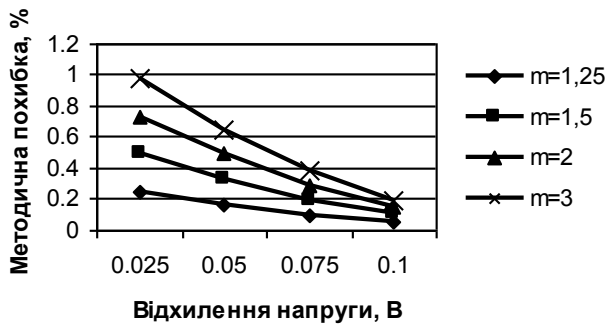


Рис. 2. – Залежності максимальної методичної похибки від допустимого відхилення напруги та степені n нелінійності енергоспоживання

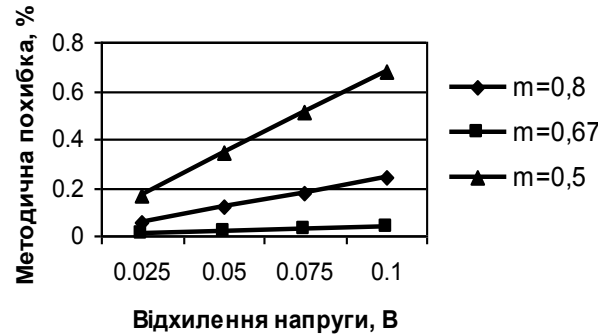


Рис. 3. – Залежності максимальної методичної похибки від допустимого відхилення напруги та степені n нелінійності енергоспоживання

Висновок

Дослідження показали, що методичні похибки доволі великі та суттєво обмежують можливості пропонованого в [2] методу. Для зменшення їх впливу треба обмежувати U_{DOP} , однак це збільшує вплив шуму та завод на результат вимірювання. Крім того, методичні похибки сильно залежать від степені n нелінійності енергоспоживання, тому треба хоча би приблизно дослідити n , для чого необхідно розробити відповідну методику.

Список використаних джерел

1. Патент 90922 України, МПК7 G05F 5/00, G01K 17/00. Пристрій вимірювання енергії імпульсних споживачів [Текст] / Боровий А. М., Майків І. М., Кочан Р. В., Домбровський З. І., Кочан В. В.; заявник і патентовласник Боровий А. М., Майків І. М., Кочан Р. В., Домбровський З. І., Кочан В. В. – № а2008 06325; заявл. 13.05.08; опубл. 10.06.10, Бюл. №11. – 4 с.: іл.
2. Осолінський О.Р. Метод вимірювання середньої енергії споживання мікропроцесорів. / Осолінський О.Р., Кочан В.В. Матеріали III Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених і студентів "Сучасні комп'ютерні інформаційні технології" // Тернопіль, Україна, 17-18 травня 2013р, 116-117 ст.

УДК 004.08

VHDL-МОДЕЛЬ ОПЕРАТИВНОЇ ПАМ'ЯТІ ВЕЛИКОГО ОБ'ЄМУ

Сенцов Р.І.¹⁾, Дубчак Л.О.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾студент, ²⁾к.т.н., старший викладач

I. Вступ

Оперативна пам'ять (ОП) – один з найважливіших елементів комп'ютера. Саме з неї процесор бере вихідні дані для обробки, а в неї записує отримані результати. Дані, що містяться в ОП зберігаються тільки допоки комп'ютер включений або до натискання кнопки скидання. Тому перед вимиканням чи перезавантаженням комп'ютера всі дані необхідно зберегти на запам'ятовуючі пристрої. При новому вмиканні живлення збережена інформація знову може бути завантажена в пам'ять. Часто для оперативної пам'яті використовують позначення RAM (Random Access Memory, тобто пам'ять з довільним доступом) [1]. ОП повинна бути великого об'єму. Будувати її варто на основі віртуальної пам'яті.

II. VHDL-модель оперативної пам'яті

Обсяг ОП пов'язаний зі швидкодією комп'ютера. Якщо отримується попередження про брак віртуальної пам'яті, то слід збільшити мінімальний обсяг файлу довантаження. ОС Windows встановлює початковий мінімальний обсяг файлу довантаження рівний обсягу наявної в комп'ютері ОП, а максимальний обсяг – утричі більший [3].

Для проектування моделі RAM великого об'єму пропонується використовувати лише віртуальну пам'ять комп'ютера. При моделюванні RAM фіксованого розміру краще використовувати