

УДК 621.941-229.3:531.133

Лукашенко В.М., докт. техн. наук, професор

Григор О.О., докт. політ. наук

Мамай Д.О., здобувач вищої освіти

Лукашенко Г.А., здобувач вищої освіти

Черкаський державний технологічний університет ckc@chdtu.edu.ua

Лукашенко А.Г., докт. техн. наук

Лукашенко В.А., канд. техн. наук

Гардер Д.А., канд. техн. наук

Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України ckc@chdtu.edu.ua

МЕТОД ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ВИЗНАЧЕННЯ НАЙКРАЩИХ МОДЕЛЕЙ ГІБРИДНИХ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ

В сучасних умовах інтенсивного розвитку інформаційних технологій виникають проблеми, що пов'язані з необхідністю ефективного використання внутрішніх енергетичних ресурсів кристалу для поліпшення характеристик серійно випускових гібридних мікросхем. В даний час багато зарубіжних фірм випускають мікроконтролери з вбудованими перетворювачами аналогової інформації в цифрову [1-6].

Метою дослідження є визначення із множини існуючих гібридних мікроконтролерів тих, які не в повній мірі використовують внутрішній енергетичний ресурс кристалу для подальшого його вдосконалення.

Для досягнення поставленої мети вирішені наступні завдання:

- створена множина гібридних мікроконтролерів (ГМК) на основі евристики;
- побудована реляційна модель даних за технічними параметрами визначених типів ГМК;
- проведено порівняльний аналіз і виявлена модель ГМК, що мають найбільше значення за внутрішнім енергетичним ресурсом кристала.

Реляційна модель даних за ключовими параметрами [6], а саме: n – розрядність кристалу ГМК, потужність розсіювання кристалу ГМК, загальна потужність споживання ГМК, коефіцієнт внутрішнього енергетичного запасу кристала ГМК. Останній визначається через ділення значення потужності розсіювання кристалу на величину значення загальної потужності споживання ГМК, що наведено нижче в п. Д.

Таблиця 1 – Реляційна модель даних за параметрами гібридних мікроконтролерів

№ з/п	Моделі ГМК різних фірм виробників	п – розрядність інформації	Потужність розсіювання кристалу ГМК	Загальна потужність споживання ГМК	Коефіцієнт запасу енергії кристалу ГМК
		A	B	C	D
1	RA0E1	12	195,7	66,2	3
2	STM32F103C8T6	12	282,6	217,3	1,3
3	PIC18F2480	10	108,7	290,4	0,43
4	MAX32690	12	195,7	96,7	0,2
5	MSP430G2452	10	282,6	21	13,5

Аналіз результатів наведених у табл.1 показав, що для дослідника вибір найкращої моделі дуже тривалий та трудомісткий при умовах великого об'єму існуючих серійно випускових мікроконтролерів із вбудованими перетворювачами аналогової інформації в

цифрову. Тому для усунення цього недоліку запропоновано метод візуалізації, який базується на використанні гістограми, що побудована за основними еквівалентами визначених параметрів ГМК. На рис.1 представлено приклад гістограми для запропонованої множини ГМК, який наведено в табл.1.

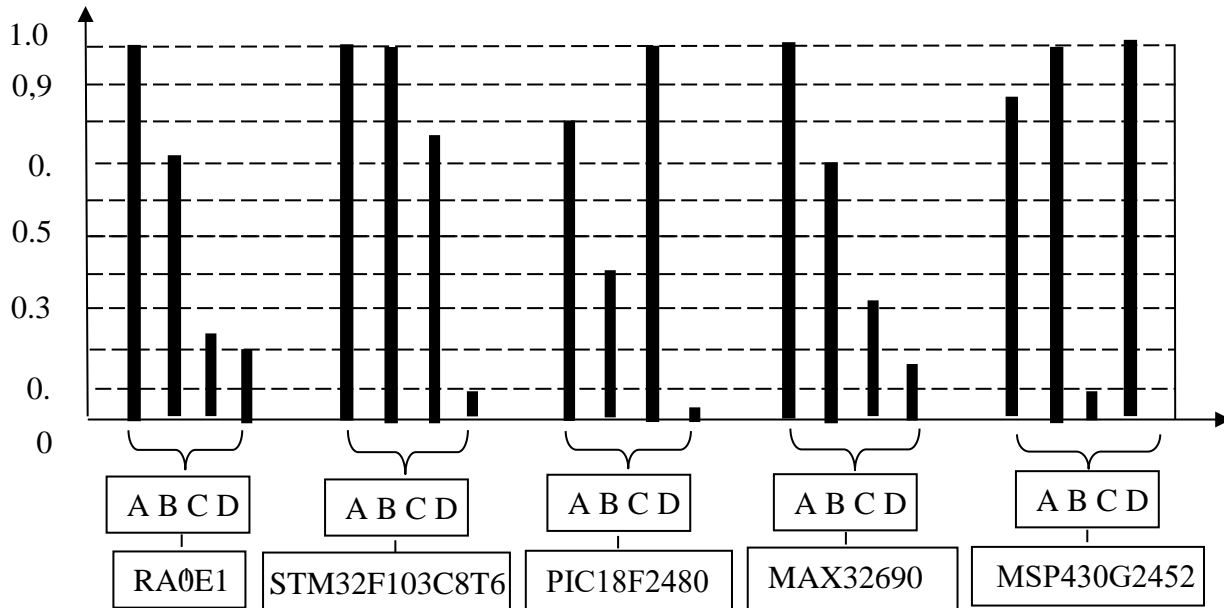


Рис.1. – Гістограма даних еквівалентів за параметрами гібридних мікроконтролерів А, В, С, D – букви відповідають даним еквівалентів параметрів наведених у табл.1, а саме:
 А – розрядність інформації; В – еквівалент потужність розсіювання кристалу ГМК;
 С – еквівалент потужність споживання серійно інтегрованих випускових ГМК;
 D – еквівалент коефіцієнту внутрішнього енергетичного ресурсу кристала.

Аналіз гістограми показав, що найкращій моделлю ГМК є MSP430G2452 завдяки високому внутрішньому ресурсу кристалу, що дозволяє його вдосконалювати.

Список посилань

1. A. Verreault, P. -V. Cicekand A. Robichaud, "Oversampling ADC: A Review of Recent Design Trends," in IEEE Access, vol. 12, С. 121753-121779, 2024.
2. M. Spear, J. E. Kim, C. H. Bennett, S. Agarwal and T. P. Xiao, "The Impact of Analog-to-Digital Converter Architecture and Variability on Analog Neural Network Accuracy," in IEEE Journal on Exploratory Solid-State Computational Devices and Circuits, vol. 9, no. 2, С. 176-184, Dec. 2023.
3. О. Стахов. (2022). Методи побудови високопродуктивних АЦП із застосуванням структурної та інформаційної надлишковості. Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах», 73–79. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2022>.
4. Пат. на винахід UA 115415 С2 Україна, МПК (2017.01) Н 03М 1/66 (2006.1), Н 03М 1/00. Цифроаналоговий перетворювач / А. Г. Лукашенко, Д. А. Лукашенко, Т. Ю. Уткіна, В. А. Лукашенко, В. М. Лукашенко; заявник та власник В. М. Лукашенко. - № а 2016 12043; заявл. 28.11.2016; опубл. 25.10.2017, Бюл. № 20.
5. О. Д. Азаров, С. В. Богомолов, Л. В. Крупельницький, М. Р. Обертюх. (2024). Аналогові та аналого-цифрові пристрої системних перетворювачів форми інформації. Вінниця : ВНТУ, 316 с. <https://ot.vntu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/07/2024-019.pdf>
6. The Method for Detecting Energy Reserve of Components of Computer-Integrated Systems / Andriy Lukashenko, Maryna Chichuzhko, Dmytro Lukashenko, Kostiantyn Rudakov, Volodymyr Lukashenko, Petr Dyachenko, Valentyna Lukashenko // Proceeding of 14th International Conference "The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics 2017" (CADSM 2017) : (21-25 Feb. 2017, Polyana, Svalyava, (Zakarpattia), Ukraine). – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2017. – С. 199–202.– фахове видання, що входить до міжнародної науко-метричної бази даних Thomson Reuters Web of Science (WoS), ISSN: 2572-7583, eISSN: 2572-7591 (<https://tinyurl.com/vm6hqsks>).