

УДК 681.32

СТРУКТУРА ТА СИСТЕМНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУМАТОРІВ ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНИХ СПЕЦПРОЦЕСОРІВ

А.Я. Давлетова, Г.В. Возна

*Тернопільський національний економічний університет; м. Тернопіль вул. Львівська 11
a90f@meta.ua*

Вступ. Швидкий розвиток теорії, схемотехніки та технологій у мікроелектронній реалізації компонентів спеціалізованих та проблемно-орієнтованих спецпроцесорів (ПОС) потребує опереджуючого розвитку теоретичних засад синтезу їх високопродуктивних структурних рішень.

Актуальність вирішення проблеми синтезу компонентів для багаторозрядних процесорів (1024-2048 біт), які широко застосовуються при вирішенні задач шифрування даних визначає відповідну актуальність оптимізації системи характеристик суматорів, які присутні практично у всіх процесорних архітектурах.

Можливості швидкого проектування операційних та комунікаційних компонентів обчислювальної техніки на кристалах за допомогою САПР, проектування реконфігурованих процесорів та застосування новітніх принципів кодування даних у різних теоретико-числових базисах (ТЧБ) створює широкі можливості розвитку теорії та практики синтезу компонентів процесорів із заданими системними характеристиками:

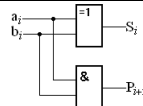
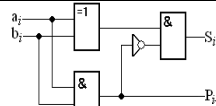
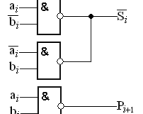
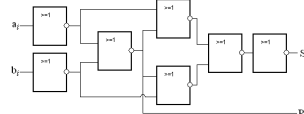
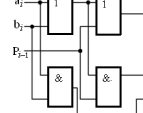
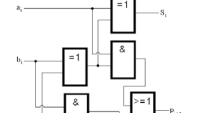
- тах швидкодії, надійності та живучості;
- міні апаратної, часової та структурної складності;
- вбудованого захисту від несанкціонованого доступу;
- регулярності та однорідності архітектури;
- реалізації на основі горизонтальної та вертикальної технології; синтез схемотехнічних рішень в унітарному, Хаара, Радемахера, Уолша, Крестенсона та Галуа теоретико-числових базисах.

Важливими компонентами існуючих та створюваних проблемно-орієнтованих спецпроцесорів є операційні пристрої: селектори та мультиплексори, шифратори та дешифратори, суматори, квадратори та компонуєчі пристрої, міжбазисні перетворювачі, пристрої модульної арифметики, АЦП та ЦАП, модулятори та демодулятори, цифрові фільтри та приймачі маніпульованих сигналів [1-2].

Відома низька швидкодія суматорів, які реалізовані у двійковій системі числення ТЧБ Радемахера. За рахунок наявності наскрізних переносів потребує глибокого аналізу архітектури та компонентів такого класу пристроїв з врахуванням їх реалізації у різних теоретико-числових базисах та схемотехнічних рішень. Суматори також є базовими компонентами перемножуючих пристроїв, тому їх часова та апаратна складність суттєво впливає на системні характеристики останніх.

Систематизація структур та характеристик апаратної і часової складності напівсуматорів приведені у таблиці 1.

Таблиця 1 - Характеристики суматорів

№	Структурні рішення	Складність		№	Структурні рішення	Складність	
		апаратна	часова			апаратна	часова
1		$A = 2$	$\tau = 3$	2		$A = 4$	$\tau = 3$
3		$A = 3$	$\tau = 2$	4		$A = 7$	$\tau = 10$
5		$A = 5$	$\tau = 3$	6		$A = 5$	$\tau = 5$

На рисунку 1 наведена діаграма порівняння апаратної та часової складності досліджуваних схемотехнічних рішень суматорів.

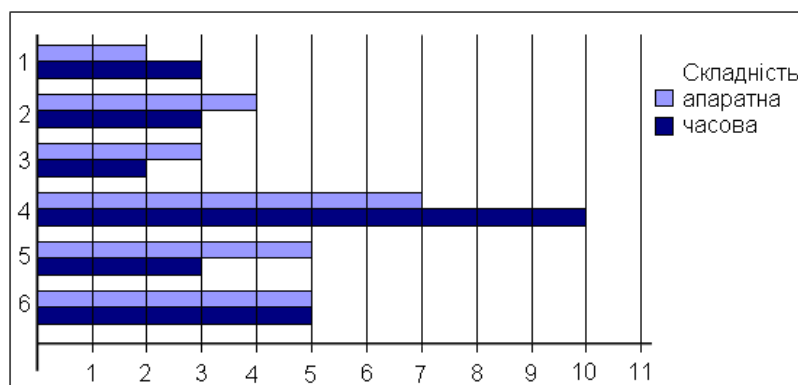


Рисунок 1 - Діаграма порівняння апаратної та часової складності

Аналіз отриманих системних характеристик схемотехнічних рішень суматорів показує, що мінімальними характеристиками апаратної та часової складності характеризуються схема 3.

Висновки. Отримані результати дослідження системних характеристик суматорів, які є базовими компонентами більш складних операційних пристроїв процесорів, дозволяють оптимізувати відповідні системні характеристики ПОС на основі мінімакських критеріїв апаратної та часової складності.

Літературні джерела

1 Б. Б. Круліковський Системні характеристики компонентів багаторозрядних процесорів шифрування даних / Б. Б. Круліковський, А. Я. Давлетова, В. Л. Кімак / Збірник. матеріалів міжнародної наукової координаційної наради ICSM-2014-Тернопіль, 2014.-105-107с.

2 Boris Krulikovskiy Theoretical Foundations Synthesis of Components and Accelerators for Haar's, Rademacher's and Krestenson's Basis Multi-digit processors//В. Krulikovskiy, O. Volynkyu, A. Davletova, V. Kimak/ матеріали XIII Міжнародної науково-технічної конференції CADSM 2015.- Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2015, С.129-133.