

УДК 621.317.7

Богдан Трембач, аспірант
Національний університет "Львівська політехніка"

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОНЕНТІВ ЦИФРОВОГО КОРЕЛЯТОРА

Анотація. Викладені теоретичні засади розрахунку оцінок системних характеристик компонентів, що виконується з метою порівняння системних характеристик відомих та удосконалених оптимізованих рішень цифрових пристроїв та проблемно – орієнтованих процесорів (спецпроцесорів) при однакових та заданих вхідних та вихідних системних характеристиках

Ключові слова: апаратна складність; логічні елементи; процесор.

Bogdan Trembach STUDY SYSTEM CHARACTERISTICS OF COMPONENT DIGITAL CORRELATOR

Theoretical foundations calculating estimates of system performance components performed to compare the known system characteristics and improved digital devices optimized solutions and problem - oriented processors (special processors) and under the same set of input and output characteristics of the system

Keywords: hardware complexity; logic elements; processor.

В роботі показано, що основними найбільш загальними системними характеристиками компонентів цифрової комп'ютерної техніки є наступні оцінки складності: A – апаратної, τ - часової, S – структурної та функціональної. Розрахунок названих оцінок виконується з метою порівняння системних характеристик відомих та удосконалених оптимізованих рішень цифрових пристроїв та проблемно – орієнтованих процесорів (спецпроцесорів) при однакових та заданих вхідних та вихідних системних характеристиках. При цьому розрахунок апаратної складності A цифрового компонента або процесора визначається як сума апаратних складностей його мікрокомпонентів, найчастіше це число логічних елементів, вентилів ПЛІС або , якщо це стосується топології мікрокристала, числом транзисторів [1-4]. Тобто обчислення виконується згідно виразів

$$A_n = \sum_{k=1}^r A_k ; A_k = \sum_{j=1}^l A_{mk}, \quad (1)$$

де A_n, A_k, A_{mk} - відповідно оцінки апаратної складності пристрою, компонента та мікрокомпонента.

Розрахунок оцінки часової складності процесора, його компонентів та мікрокомпонентів виконується шляхом обчислення суми часових затримок сигналів при проходженні послідовності логічних елементів чи у пристрої або компоненті конвеєрного переключення вентилів у кристалі ПЛІС

$$\tau_n = \max \sum_{i=1}^{r_{\max}} \tau_k ; \tau_k = \max \sum_{j=1}^{l_{\max}} \tau_v, \quad (2)$$

тобто визначається число мікротактів (ν) необхідних для реалізації заданого алгоритму обчислень на базі мікроелектронної структури.

Слід зауважити, що числові значення експертних оцінок можуть у деяких межах змінюватися у залежності в мікротехнології та топології кристалів різних реалізацій транзисторів, конденсаторів, резисторів та ін. Наприклад ТТЛ, ЕЗЛ, КМОН, оптоелектронні та ін.

Але при принципово нових та радикальних оптимізаційних рішеннях вдосконалення цифрових компонентів та процесорів обчислювальної техніки порівняльні системні характеристики є достатньо адекватними і аргументованими. У той же час при відносно великій апаратній складності певного компонента, наприклад АЦП паралельного типу з виходом у вигляді k – розрядних двійкових кодів, як слідує з його структури [], включає наступний розрахунок

$$A_{АЦП} = 2^k (A_R + A_K + A_{ЛЕ} + A_{Ш}),$$

де, відповідні апаратні складності 2^k - розрядних лінійок: A_R - прицевійних резисторів; A_K - компараторів; $A_{ЛЕ}$ - логічних елементів; $A_{Ш}$ - шифратора.

У загальному випадку розрахована апаратна складність такого АЦП у структурі спецпроцесора може становити 60-80%, що потребує коректування оцінки його апаратної складності визначенням та введенням у розрахунки його комерційної складності. З врахуванням суттєво меншої собівартості виготовлення та тиражування кристалів такого типу АЦП та масовому випуску великими (10^5 - 10^6) тиражами. Тобто оцінка апаратної складності окремих тиражованих компонентів проєктованих та вдосконалюваних процесорів можуть множитись на певні коефіцієнти, які враховують комерційну вартість такого компонента.

Література

1. Кочан Р.В. Концепція розподіленої автоматичної системи звукової артилерійської розвідки на базі стільникового зв'язку. / Р.В. Кочан, Б.Р. Трємбач // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2016. – №1 (25). – С. 59–63.
2. S. T. Birchfield and D. K. Gillmor. Acoustic Localization by Accumulated Correlation. Original: <http://www.ces.clemson.edu/~stb/research/acousticloc/>
3. S. T. Birchfield. A Unifying Framework for Acoustic Localization, Proceedings of the 12th European Signal Processing Conference (EUSIPCO) .– Vienna, Austria.–2004.
4. Bohdan Trembach. The method of correlation investigation of acoustic signals with priority placement of microphones./Bohdan Trembach, Roman Kochan, Rostyslav Trembach/CADSM 2017, 21-25 February, 2017, Polyana-Svalyava (Zakarpattya), UKRAINE.