

УДК 519.7

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ ЕЛЕМЕНТАРНИХ АРИФМЕТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ В РІЗНИХ СИСТЕМАХ КОДУВАННЯ

Монастирський В.В., аспірант,
Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника
E-mail: vvv@il.if.ua

В галузі цифрової обробки повідомлень вирішуються задачі кодування, цифрового прийому, декодування та обробки інфопотоків на основі арифметико-логічних та дискретних теоретико-числових перетворень. При цьому техніко-економічна ефективність цифрової обробки інформації визначається формою подання вхідних даних, методами кодування та закладеними алгоритмами. Актуальність завдання розробки сучасних методів ефективних обчислень зумовлена невідповідним зростом точності подання даних та результатів, який спричиняє до розширення їх розрядності (в системах радіолокації і обробки зображень) та розмірності вирішуваних задач (в комп'ютерній томографії, сейсמודіагностиці і метеорології), що в процесі обробки зумовлює до значного зростання об'ємів обчислень і вимагає розробки та впровадження швидких високоефективних алгоритмів.

Основною перевагою арифметики Галуа над іншими системами кодування полягає у відсутності міжрозрядних переносів і можливості обчислення кожного із бітів цілого слова результату як суми за модулем 2 за один такт.

Відомо, що найвищою швидкістю володіють методи із розпаралеленням обчислення результатів цифрової

обробки. Той факт, що на сьогоднішній день не відомі методи паралельного виконання арифметичних операцій безпосередньо в кодах Галуа, зумовив актуальність проведення досліджень щодо можливості реалізації та розробки основ бінарної арифметики реального часу в полях Галуа.

Результати досліджень вказали на ефективність теоретико-числових перетворень із застосуванням теорії полів Галуа, які дозволяють реалізувати швидкі прямі алгоритми обчислень, що зумовлені простотою апаратної реалізації на базі процедур зсуву. Коди Галуа володіють одними із кращих характеристиками кодової і кореляційних функцій, а також множинністю алгоритмів декодування, які реалізуються на основі високорегулярних послідовних структур.

Розроблений метод виконання основних арифметичних операцій в кодах Галуа ґрунтується на безпосередній паралельній обробці операндів на підставі синтезованих логічних функцій порозрядного сумування за $\text{mod } p$. Прикладне застосування пропонованого методу виконання арифметичних операцій полягає у розробці кодових матриць визначеного перетворення системи кодів.

Аналіз вказує на вищу швидкодію процесорів Галуа, Виграш в швидкодії досягається за рахунок нарощування потужності апаратних засобів, оскільки потребує використання масиву програмованих логічних елементів ємністю $n \times n^2$, поля n^2 ключів комутації і n -входових пристроїв сумування за $\text{mod } 2$.

Перевагою структур арифметичних процесорів Галуа є високий ступінь однорідності обчислювального середовища, що визначає перспективу їхньої реалізації в мікроелектронному виконанні.