

УДК 004.3

Скоріченко О. – ст. гр. ІО-61м

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ОБРОБКА ДАНИХ В НЕАВТОНОМНОМУ РЕЖИМІ НА ПЛІС

Науковий керівник: д.т.н., професор Жабін В.І.

Skorichenko O. – st. of IO-61m gr.

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

DATA PROCESSING ON FPGA IN ON-LINE MODE

Supervisor: DcS, Professor Zhabin V.I.

Ключові слова: неавтономний режим; порозрядна обробка; ПЛІС.

Keywords: on-line mode; digit-by-digit processing; FPGA.

Тривалість вирішення задач в паралельних системах залежить від швидкості виконання операцій в обчислювальних модулях (ОМ) і часу обміну даними між ОМ. Можливість зменшення витрат часу на обмін даними полягає у використанні паралельних систем з безпосередніми зв'язками між ОМ. В процесі обчислень дані пересилаються безпосередньо між ОМ без витрат часу на процедури обміну через загальну пам'ять. Використання сучасної технології проектування SoC (System on Chip) дозволяє створювати складні системи на основі ПЛІС. Важливою проблемою при цьому є необхідність скорочення потрібного для реалізації системи ресурсу ПЛІС, зокрема, числа зовнішніх виводів і внутрішніх зв'язків між ОМ.

Для зменшення необхідної кількості зв'язків розроблені методи виконання операцій в неавтономному (on-line) режимі, засновані на порозрядній обробці і передачі інформації між ОМ, починаючи зі старших розрядів. Це можливо при використанні надлишкової системи числення. Запропоновано спосіб обчислення раціональних функцій в двійковій квазіканонічній надлишковій системі числення з цифрами $\{-1,0,1\}$. Розроблено ОМ для виконання операції $F = XY + Z$. Досліджено модель системи на ПЛІС для обчислення поліномів за схемою Горнера на базі таких ОМ. Поліном обчислюється за час $T = [n-1 + K(p+1)]t_0$, де n – розрядність операндів; K – степінь полінома; $p=3$ – латентна затримка в циклах формування першого розряду результату в ОМ; t_0 – тривалість циклу.

Залежні операції (результат попередньої в ланцюжку операції є операндом для наступної) виконуються в режимі часткового суміщення на рівні обробки розрядів операндів, що створює передумови до прискорення обчислень. Наприклад, для обчислення полінома при $n=32$ і $K=4$ необхідно виконати 47 циклів, причому тривалість одного циклу складає для ПЛІС одиниці наносекунд.

Завдяки порозрядній обробці даних, заощаджуються апаратні ресурси ПЛІС (зовнішні виводи, засоби комутації), що дає можливість реалізувати на одній мікросхемі більше функціональних засобів. В свою чергу, побудова системи на одному кристалі забезпечує підвищення надійності системи, зменшення енергоспоживання та габаритів.