

Матричний обчислювач для класифікатора об'єктів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Реалізовано класифікатор об'єктів класичного типу, наведено схему реалізації обчислювача за допомогою пакету QuartusII. Наведено два варіанти побудови рядка комірок однорідної структури. Також приведені результати моделювання даної структури.

Ключові слова: класифікатор об'єктів, багатофункціональний матричний обчислювач.

Abstract

Implemented classifier facilities classical type, are implementing a scheme using a calculator package Quartus II. There are two variants of the row of cells homogeneous structure. Also, given the results of the modeling structure.

Keywords: Classification of objects, multi-matrix calculator.

Вступ

Одним з базових функціональних компонентів багатьох інтелектуальних систем є класифікатор образів-об'єктів розпізнавання. Це стосується, в першу чергу, систем технічного та медичного діагностування, систем керування мобільними роботами, систем захисту інформації тощо.[1]

Одним з важливих підходів для розв'язання задачі класифікації у медичній діагностиці є використання дискримінантних функцій (ДФ), за максимумом однієї з яких визначається найбільш вірогідний діагноз захворювання.[2]

Результати дослідження

Метою даної роботи є аналіз результатів моделювання на ПЛІС структури матричного обчислювача для класифікатора об'єктів, що використовує альтернативний підхід до обробки елементів ДФ.[3]

Для вирішення поставленої мети розглянемо алгоритм класифікації образів за різницевиими зрізами (РЗ):

Крок 1. У кожному стовпці матриці A^{t-1} , починаючи з матриці A^0 , виконують визначення мінімального елемента

Крок 2. Виконують паралельне віднімання j -го мінімального елемента від кожного i -го елемента відповідного j -стовпця матриці A^{t-1}

і формують неупорядковану матрицю вигляду $(A^t)^-$, причому

Крок 3. Після перевірки виконання умов для всіх рядків поточної матриці A^t паралельно виконують транспозицію елементів з просуванням праворуч усіх нульових елементів

Крок 4. Завершення процесу. Величина N дорівнює кількості циклів оброблення, виконаних в процесі пошуку максимального масиву чисел серед масивів A_1^0, \dots, A_m^0 .

Загальний вигляд однорідної структури з паралельним записом даних, змодельовану в середовищі Quartus, зображено на рис.1. У даному прикладі зображено три комірки, оскільки вигляд середньої буде однаковим і просто копіюється в залежності від того, яка розмірність однорідної структури потрібна.

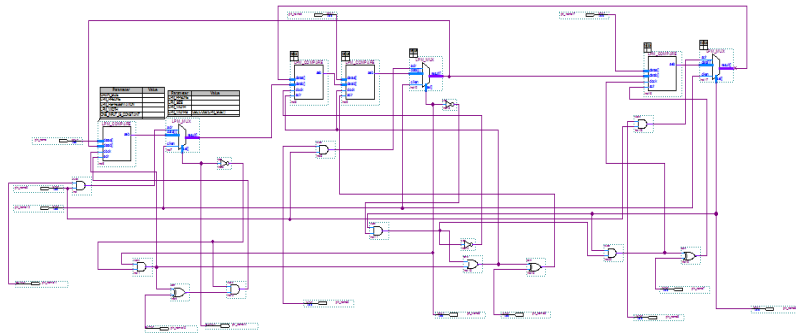


Рис. 1 – Однорідна структура з паралельним записом даних

Загальний вигляд змодельованої однорідної структури з послідовним записом даних зображено на рис.2.

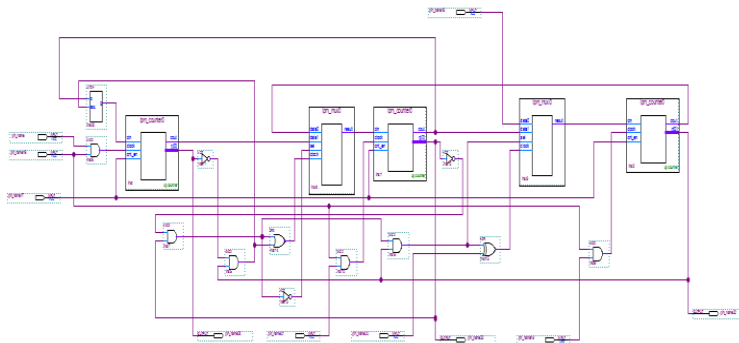


Рис. 2 – Однорідна структура з послідовним записом даних

На рис.3 наведено результати рапорту компіляції схеми комірки однорідної структури з паралельним записом даних

```

-----+
; Flow Summary                                     ;
-----+-----+
; Flow Status           ; Successful - Thu Nov 11 22:39:00 2015 ;
; Quartus II Version    ; 10.1 Build 153 11/29/2010 SJ Full Version ;
; Revision Name         ; plis                                     ;
; Top-level Entity Name ; plis                                     ;
; Family                ; MAX II                                 ;
; Device                ; EPM2210F256A5                         ;
; Timing Models        ; Final                                   ;
; Total logic elements  ; 20 / 2,210 ( < 1 %)                   ;
; Total pins           ; 14 / 204 ( 7 %)                         ;
; Total virtual pins   ; 0                                       ;
; UFM blocks           ; 0 / 1 ( 0 %)                               ;
-----+-----+

```

Рис. 3 – Рапорт моделювання у ПЛІС комірки однорідної структури з паралельним записом даних

Результати рапорту компіляції схеми комірки однорідної структури з послідовним записом даних наведено на рис.4

```

-----+
; Flow Summary                                     ;
-----+-----+
; Flow Status           ; Successful - Thu Oct 10 18:56:00 2015 ;
; Quartus II Version    ; 10.1 Build 153 11/29/2010 SJ Full Version ;
; Revision Name         ; plis                                     ;
; Top-level Entity Name ; plis                                     ;
; Family                ; MAX II                                 ;
; Device                ; EPM2210F256A5                         ;
; Timing Models        ; Final                                   ;
; Total logic elements  ; 14 / 2,210 ( < 1 %)                   ;
; Total pins           ; 10 / 204 ( 5 %)                         ;
; Total virtual pins   ; 0                                       ;
; UFM blocks           ; 0 / 1 ( 0 %)                               ;
-----+-----+

```

Рис.4 – Рапорт моделювання у ПЛІС комірки однорідної структури з послідовним записом даних

Висновки

При порівнянні двох варіантів запису даних, доведено що кращим є варіант з послідовним записом, оскільки він дає вигоду у компактності розміщення логічних елементів, та можливість моделювання більшої кількості комірок однорідної структури у вигляді матриці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Местецкий Л.М. Математические методы распознавания образов: Курс лекций / Л.М.Местецкий.-М.: МГУ, 2002.- 85 с. – ISBN
2. Рангайян Р.М. Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход / Р.М.Рангайян; пер. с англ. А.П.Немирко. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 400с. – ISBN
3. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. – СПб: ВМедА, 2002. -266 с. – ISBN 5-94277-011-5.

Безкрєвний Олександр Сергійович – студент групи ЛОТ-15м, факультет комп`ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, alexvntu@gmail.com

Мартинюк Тетяна Борисівна – професор, доктор технічних наук кафедри лазерної та оптоелектронної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: Кожем`яко Андрій Вікторович – кандидат технічних наук, доцент кафедри лазерної та оптоелектронної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Bezkrєvnyy Alexander S. - student of LOT-15m, Department of Computer Systems, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, alexvntu@gmail.com

Martyniuk Tatiana B. - professor, Dr. Sc. of laser and optoelectronic technology, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa

Supervisor: Kozhem`yako Andrey – Cand. Sc., assistant professor of laser and optoelectronic technology, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa