

АНАЛІЗ ЧАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕЙРООБЧИСЛЮВАЧА НА ПЛІС ДЛЯ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: Часові характеристики нейрообчислювача для обробки зображень є важливим критерієм при визначенні доцільності розробки. Оскільки послідовні алгоритми поступово втрачають свою актуальність варто розглянути паралельні алгоритми.

Ключові слова: ПЛІС, паралельна обробка, нейрообчислювач.

Abstract: The temporal characteristics of the neurocomputer for image processing are an important criterion in determining the feasibility of development. Since sequential algorithms are gradually losing their relevance, it is worth considering parallel algorithms.

Key words: FPGA, parallel processing, neurocomputer.

Для моделювання та отримання часових характеристик було обрано програмне середовище Xilinx PlanAhead та плату розробки Spartan XC3S500EPQ208, в кристал якої і була записана програма в подальшому.

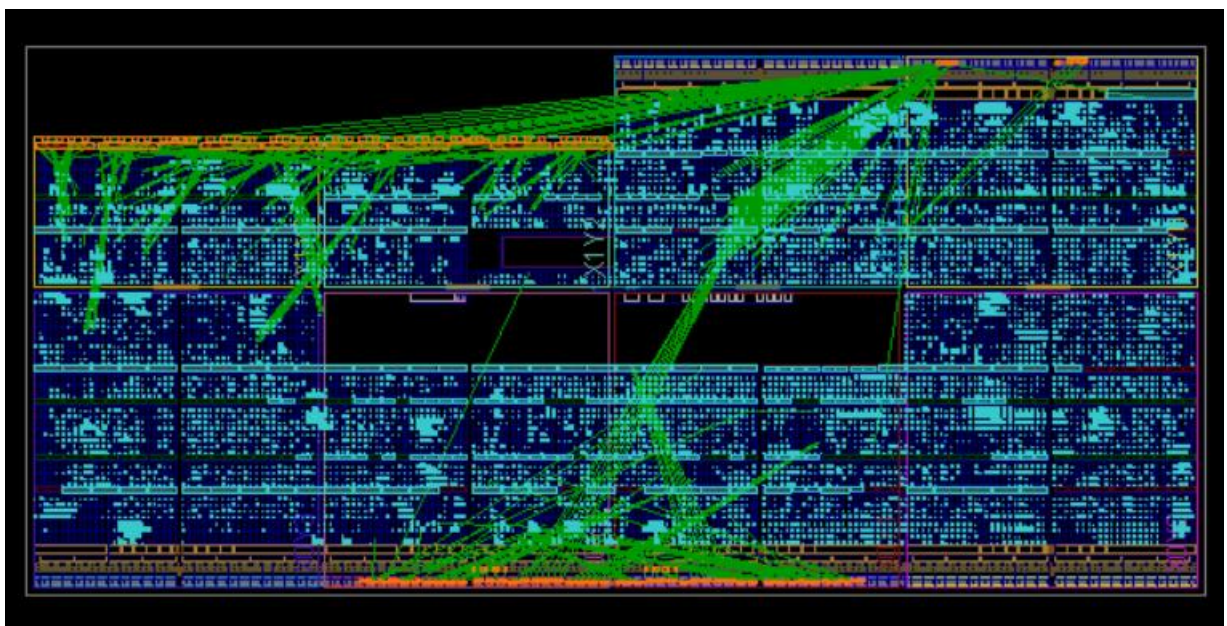


Рисунок 1 – Схематичне зображення розмітки та присвоєння коміркам логічних значень

Оскільки обробка зображень дуже широке поняття, то обрано, відносно просту, операцію – сегментацію. Операція сегментації частіше за все основана на явищі порогів – знаходженні признаку, який допомагає розділити зображення на класи. Як приклад – співставлення значень яскравості кожного пікселя із заданим значенням порогу.

Операція порогового поділу, яка в результаті дає бінарне зображення, називається бінаризація. Метою операції бінаризації є радикальне зменшення кількості інформації, що міститься на зображенні. В процесі бінаризації вхідне зображення, що має певну кількість рівнів яскравості, перетворюється в чорно-біле зображення, пікселі якого мають тільки два значення - 0 і 1.

В якості обраного методу сегментації є метод Оцу. Він використовує гістограму розподілу значень яскравості пікселів растрового зображення. Будується гістограма за значеннями:

$$p_i = n_i/N$$

де N - це загальна кількість пікселів на зображенні, n_i - це кількість пікселів з рівнем яскравості i . Діапазон яскравості ділиться на два класи за допомогою порогового значення рівня яскравості k , k - ціле значення від 0 до L. Кожному класу відповідають відносні частоти ω_0 та ω_1 :

$$\omega_0(k) = \sum_{i=1}^k p_i \quad \omega_1(k) = \sum_{i=k+1}^L p_i = 1 - \omega_0(k)$$

Припустимо, що аналізоване зображення можна розділити на два класи - об'єкти і фон. Алгоритм обчислення граничного значення складається з наступних 2 кроків:

1. Визначається модуль градієнта яскравості для кожного пікселя на зображенні.
2. Обчислення порогу.

Для визначення доцільності реалізації та точності алгоритму необхідно побачити часову діаграму роботи пристрою та пов'язаності основних елементів алгоритму між собою.

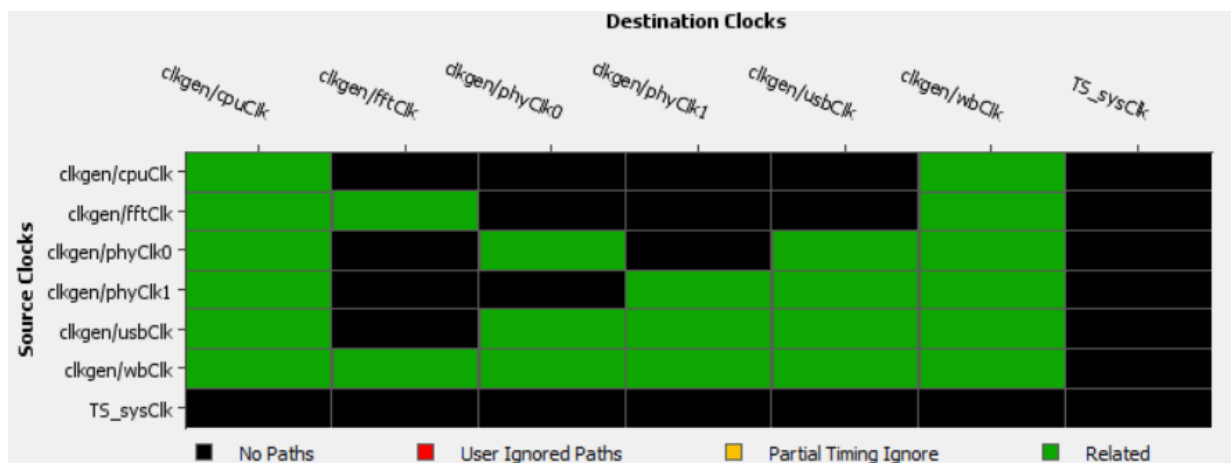


Рисунок 2 – Діаграма відповідності та активності основних елементів часових діаграм алгоритму

Як видно з рисунків – програма була успішно завантажена в ПЛІС та було отримано діаграму, взаємодію основних блоків реалізованої схеми. Також з рисунку 2 видно, що елементи які мають зв'язки успішно взаємодіють між собою (це показано зеленим кольором) і відсутні розриви чи невідповідності між ними.