

УДК 519.681.5

## Реалізація паралельних алгоритмів цифрової фільтрації зображень на багатоядерному комп'ютері

Яджак М. С.<sup>1,2</sup>, д.ф.-м.н., с.н.с., зав. лабораторієюТропець М. В.<sup>2</sup>, магістрБекас Б. О.<sup>3</sup>, ст. викладач

<sup>1</sup>Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України (вул. Наукова, 3-Б, м. Львів, 79060, Україна)

<sup>2</sup>Національний університет «Львівська політехніка» (вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна)

<sup>3</sup>Національний лісотехнічний університет України (вул. Ген. Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна)

Зазвичай цифрову фільтрацію зображень необхідно здійснювати в режимі реального часу. Тому з цією метою потрібно розробляти паралельні алгоритми з автономними гілками, орієнтовані на сучасні типи архітектур, зокрема кластерні та багатоядерні обчислювальні системи. Спочатку розглянемо послідовний *алгоритм 1* цифрової фільтрації зображень з використанням процедури зваженого сумування в межах рухомого вікна [1]:

```

FOR l = 1, C DO
  { FOR ALL (i, j) ∈ { (i1, i2) : 1 ≤ i1 ≤ l1; 1 ≤ i2 ≤ l2 } DO
    { p = 0
      FOR ALL (s1, s2) ∈ { (s'1, s'2) : -m1 ≤ s'1 ≤ m1; -m2 ≤ s'2 ≤ m2 } DO
        { p = p + xi+s1, j+s2(l-1) * fs1, s2 }
          xi, j(l) = p } }.
```

У наведеному алгоритмі  $C$  — кількість виконуваних переобчислень згладжування масиву значень  $N$  змінних;  $N = l_1 l_2$ ;  $(2m_1 + 1)(2m_2 + 1)$  — розмір рухомого вікна;  $f_{-m_1, -m_2, \dots, f_0, 0, \dots, f_{m_1, m_2}}$  — задані вагові коефіцієнти;  $x_{i, j}^{(l)}$  —  $l$ -те переобчислення значення змінної  $x_{i, j}$ . Згідно з цим алгоритмом для переобчислень на  $l$ -му кроці використовуються лише значення змінних, переобчислені на  $(l - 1)$ -му кроці.

Паралельний режим обробки одержуємо унаслідок одночасного переобчислення значень змінних  $x_{i, j}$  ( $i = \overline{1, l_1}$ ;  $j = \overline{1, l_2}$ ) з допомогою *алгоритму 2*, в якому тип паралельності  $PAR$  є  $SIM$  [2] і забезпечує реалізацію синхронної схеми обчислень:

```

FOR l = 1, C DO
  { FOR ALL (i, j) ∈ { (i1, i2) : 1 ≤ i1 ≤ l1; 1 ≤ i2 ≤ l2 } DO PAR
```

