

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

Кафедра Системотехніки

Звіт

з практичної роботи №1

з дисципліни: «Технології Високопродуктивних Обчислень»

з теми: «АНАЛІЗ ТРУДОМІСТКОСТІ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ»

Виконав:

ст. гр. КНТ-22-1

Орлов О. С.

Варіант: №9

Перевірів:

Професор кафедри СТ

Міщеряков Ю. В.

1 АНАЛІЗ ТРУДОМІСТКОСТІ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

1.1 Мета роботи

Метою роботи є оволодіння основними навичками аналізу трудомісткості паралельних обчислень на простих арифметичних прикладах, визначення основних характеристик трудомісткості та їх залежності від схеми обчислень та кількості процесорів. Отримання досвіду оцінки трудомісткості паралельних обчислень за допомогою основних теорем.

1.2 Хід роботи

Завдання для варіанту №9:

$$\frac{4}{49a^2 - 1} + \frac{1 + 7a}{1 - 7a} - \frac{1 - 7a}{1 + 7a} \quad (1.1)$$

Побудуємо розклад, що буде містити максимально можливий рівень розпаралелення:

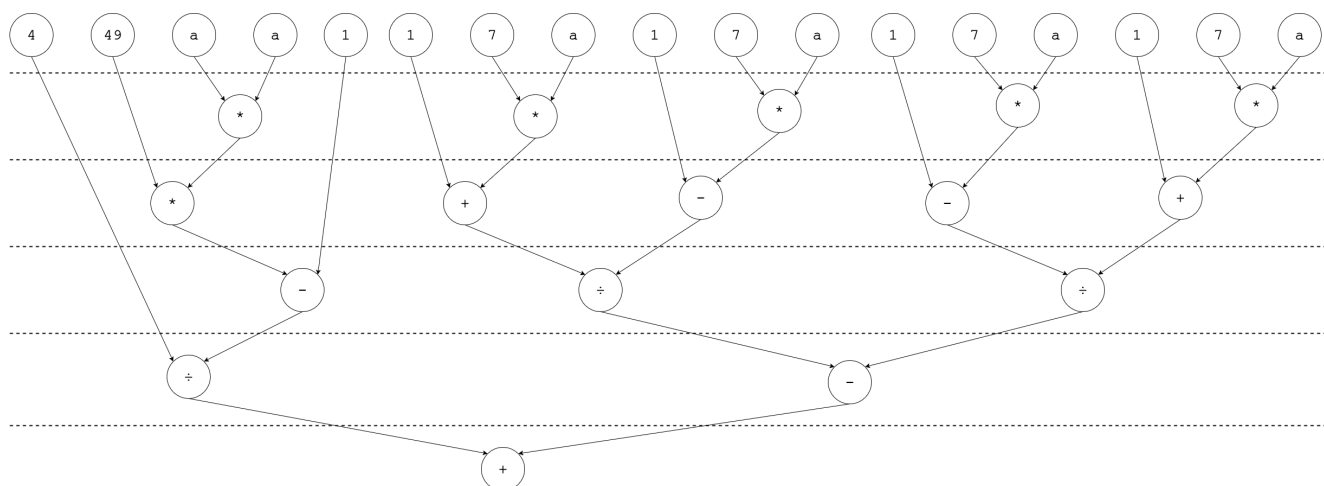


Рисунок 1.1 – Розклад для $p = 5$

Час виконання розкладу на п'яти процесорах ($p = 5$): $T_5 = 5$. Послідовний час виконання даного розкладу дорівнює кількості операцій: $T_1 = 16$. Згідно теор. 1, час виконання на паракомп'ютері дорівнює діаметру графа: $T_\infty = d(G)$, тобто $T_\infty = 5$. Розрахуємо параметри отриманого розкладу.

$$S_p = \frac{T_1}{T_p}, \text{ для } p = 5:$$

$$S_5 = \frac{T_1}{T_5} = \frac{16}{5} = 3.2 \quad (1.2)$$

$$E_p = \frac{S_p}{p}, \text{ для } p = 5:$$

$$E_5 = \frac{3.2}{5} = 0.64 \quad (1.3)$$

$C_p = T_p * p$, для $p = 5$:

$$C_5 = 5 * 5 = 25 \quad (1.4)$$

Згідно з теор. 5, розрахуємо оптимальну кількість процесорів.

$$p \geq \frac{T_1}{T_\infty} = \frac{16}{5} = 3.2 \approx 4 \quad (1.5)$$

Побудуємо розклад для $p = 4$:

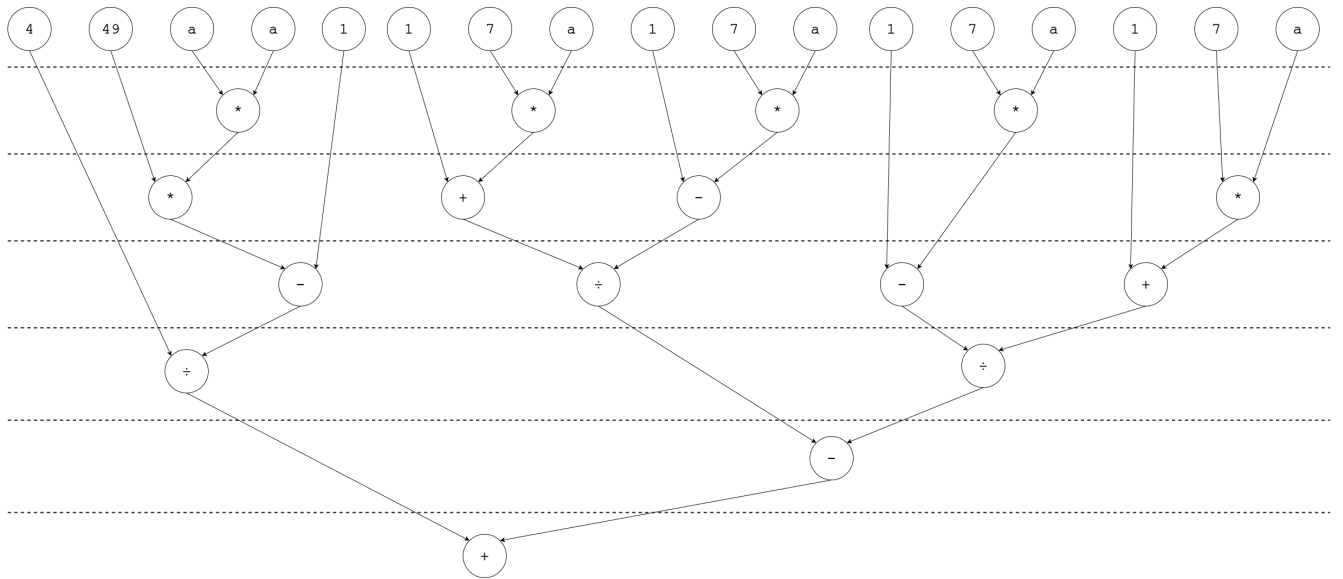


Рисунок 1.2 – Розклад для $p = 4$

Паралельний час виконання розкладу: $T_4 = 6$. Розрахуємо параметри отриманого розкладу.

$S_p = \frac{T_1}{T_p}$, для $p = 4$:

$$S_4 = \frac{T_1}{T_4} = \frac{16}{6} = 2.6 \quad (1.6)$$

$E_p = \frac{S_p}{p}$, для $p = 4$:

$$E_4 = \frac{2.6}{4} = 0.65 \quad (1.7)$$

$C_p = T_p * p$, для $p = 4$:

$$C_4 = 6 * 4 = 24 \quad (1.8)$$

З розрахунків можемо побачити, що ефективність та ціна не дуже сильно відрізняються від показників для п'яти процесорів. Тобто, обираючи чотири

процесори замість п'яти, ми не отримаємо значних здобутків, хоча цей варіант і є трохи кращим в площині ефективності та ціни. Прискорення впало на 0.6 одиниць, у порівнянні з розкладом на 5 процесорів, що не є гарним результатом для нас.

Тепер, зробимо розрахунки для $p < 4$. Побудуємо розклад для $p = 3$:

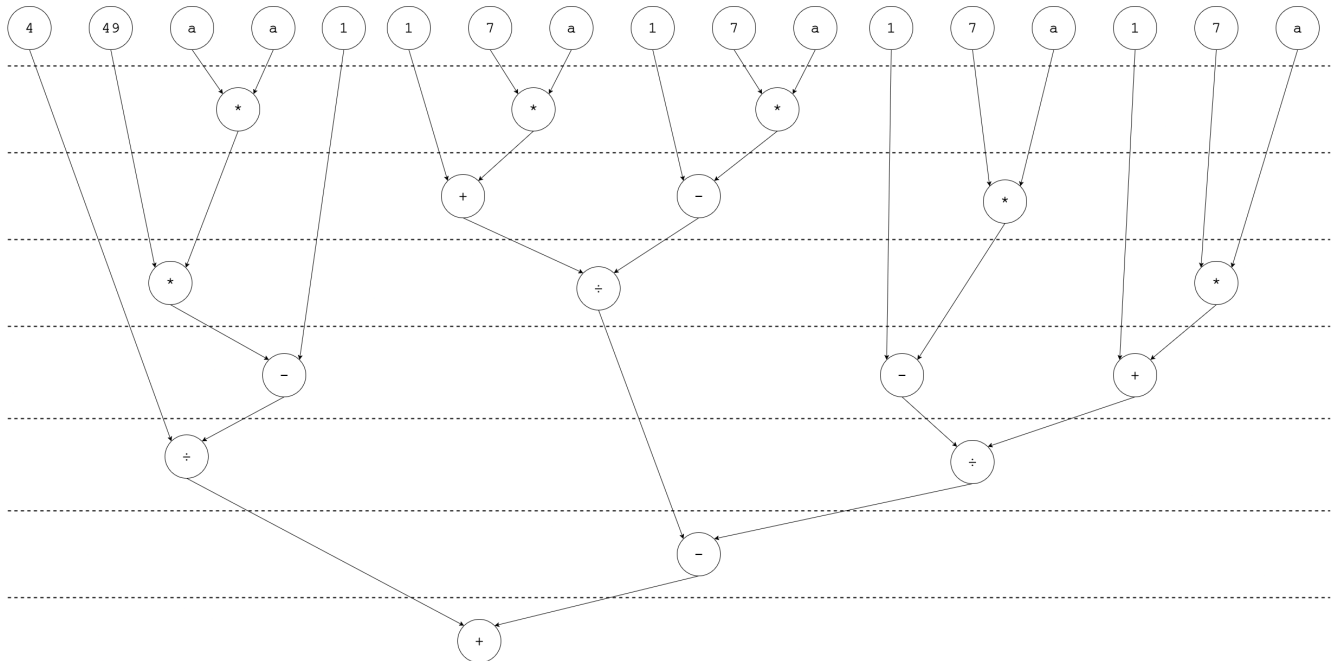


Рисунок 1.3 – Розклад для $p = 3$

Паралельний час виконання розкладу: $T_3 = 7$. Розрахуємо параметри отриманого розкладу.

$$S_p = \frac{T_1}{T_p}, \text{ для } p = 3:$$

$$S_3 = \frac{T_1}{T_3} = \frac{16}{7} = 2.28 \quad (1.9)$$

$$E_p = \frac{S_p}{p}, \text{ для } p = 3:$$

$$E_3 = \frac{2.28}{3} = 0.76 \quad (1.10)$$

$$C_p = T_p * p, \text{ для } p = 3:$$

$$C_3 = 7 * 3 = 21 \quad (1.11)$$

З графу та значень ефективності та ціни, можемо зробити висновок, що це кращий варіант з усіх розглянутих. Розклад, побудований для трьох процесорів, хоч і має найбільший показник прискорення, з іншої сторони показує себе краще за всіх у категоріях ефективності та ціни.

1.3 Висновки

Було проведено роботу з паралельних обчислень на простих арифметичних прикладах, визначено основні характеристики трудомісткості та їх залежності від схеми обчислень та кількості процесорів. Отримано досвід оцінки трудомісткості паралельних обчислень за допомогою основних теорем.