



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
(ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)

Институт информационных систем и
технологий

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ

Отчет по лабораторной работе №2
«Распараллеливание арифметических выражений»
Вариант №28

Выполнил студент гр. ИДБ-21-06
Проверил

Музафаров К.Р.
Саркисова И.О.

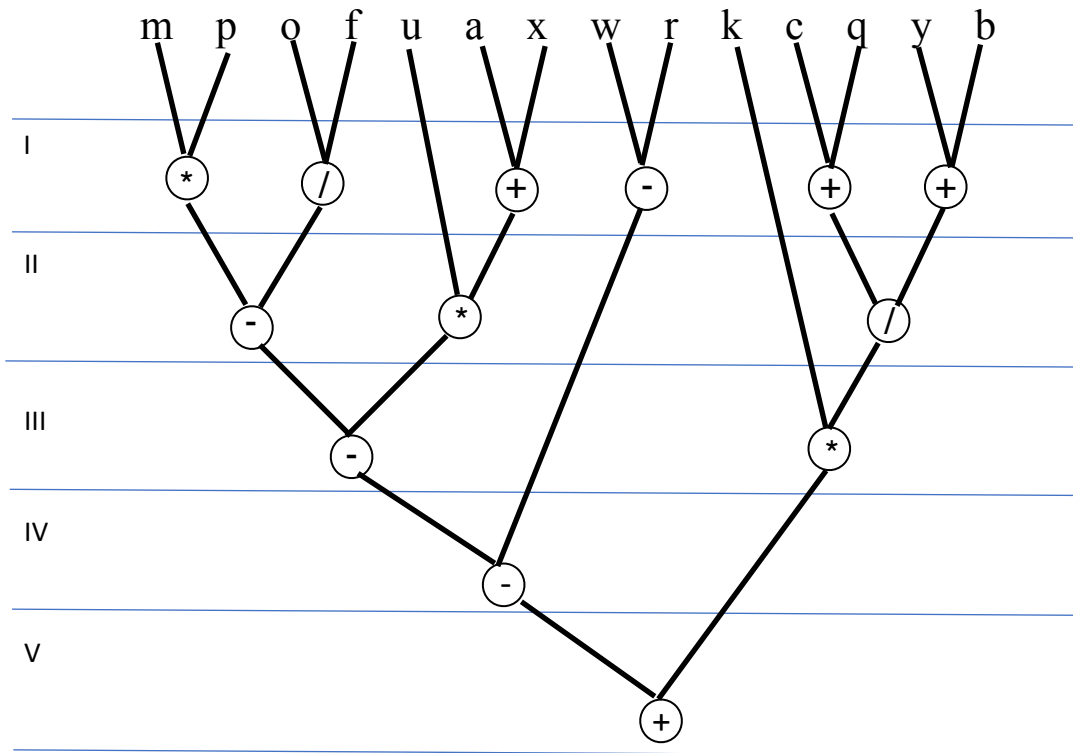
Москва 2022г.

Дано: $(m * p - o / f) - u * (a + x) - (w - r) + k * (c + q) / (y + b)$

1) Составим эквивалентное выражение \tilde{E} и проверим на равносильность.

$$\tilde{E} = (((m * p) - (o / f)) - (u * (a + x))) - (w - r) + (k * ((c + q) / (y + b)))$$

2) Схема с максимальным числом операций на каждом ярусе

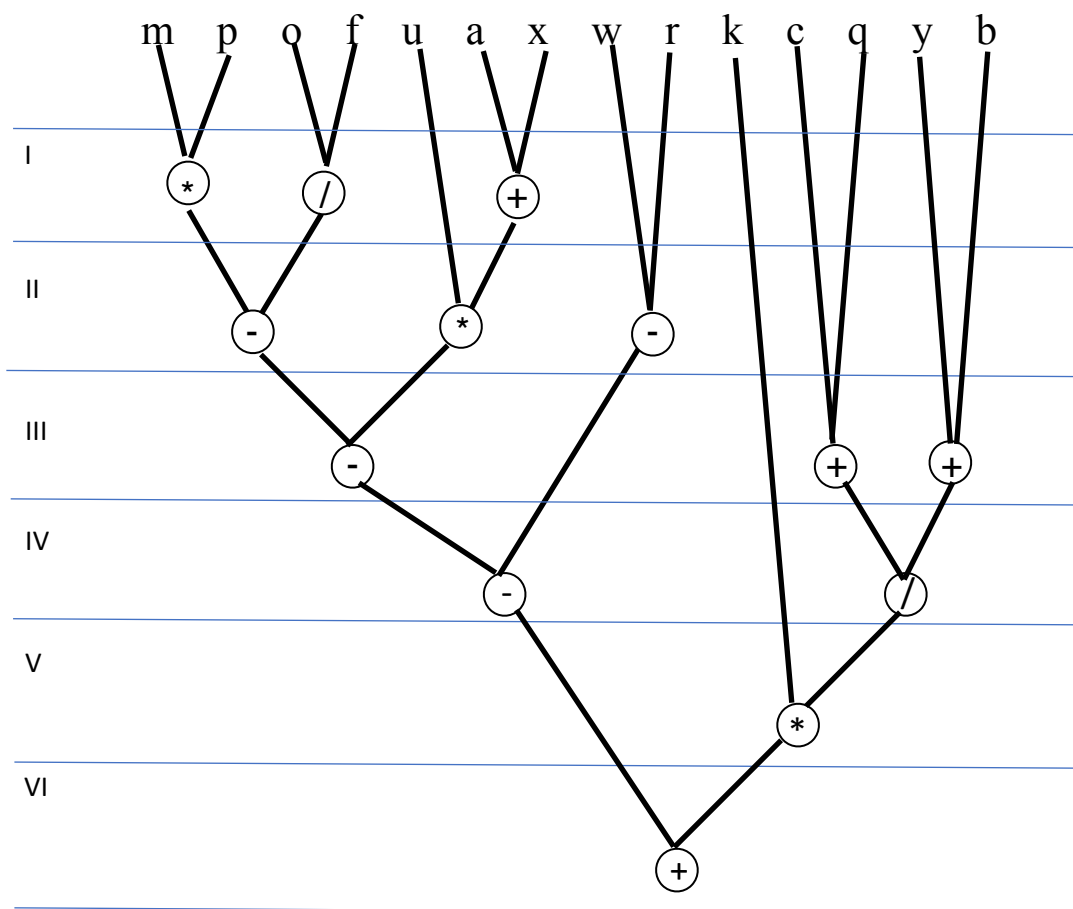


Характеристика схемы:

- Число операций $w = 13$
- Число ярусов (высота) дерева $h = 5$
- Время, затрачиваемое на вычисления $t = 5$
- Ширина $p = 6$
- Степень параллелизма $D_p = \frac{w}{h} = \frac{13}{5} = 2,6$
- Время выполнения параллельного алгоритма $T_p = 5$
- Время выполнения наилучшего последовательного алгоритма $T_1 = 13$
- Ускорение параллельного алгоритма $S_p = \frac{T_1}{T_p} = \frac{13}{5} = 2,6$
- Эффективность алгоритма $E_p = \frac{S_p}{p} = \frac{2,6}{6} = 0,43(3)$

3) Схема с оптимальным количеством операций на каждом ярусе.

Для $\tilde{E} = ((m * p) - (o / f) - (u * (a + x))) - (w - r) + (k * ((c + q) / (y + b)))$



Характеристика схемы:

- Число операций $w = 13$
- Число ярусов (высота) дерева $h = 6$
- Время, затрачиваемое на вычисления $t = 6$
- Ширина $p = 3$
- Степень параллелизма $D_p = \frac{w}{h} = \frac{13}{6} = 2,16(6)$
- Время выполнения параллельного алгоритма $T_p = 6$
- Время выполнения наилучшего последовательного алгоритма $T_1 = 13$
- Ускорение параллельного алгоритма $S_p = \frac{T_1}{T_p} = \frac{13}{6} = 2,16(6)$
- Эффективность алгоритма $E_p = \frac{S_p}{p} = \frac{2,16(6)}{3} = 0,72(2)$

4) Сравнение характеристик

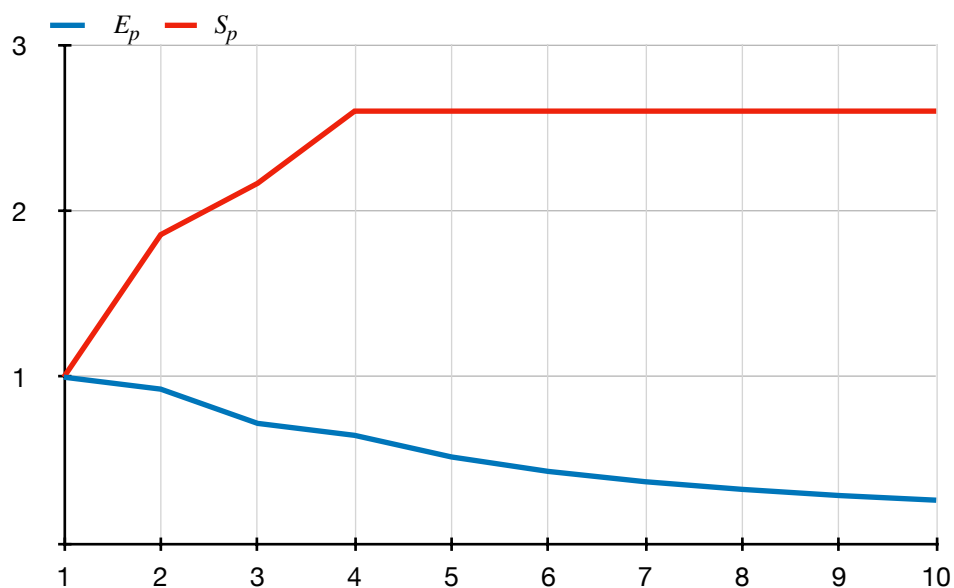
До оптимизации	После оптимизации
$w = T_1 = 14$ $h = 5$ $p = 6$ $D_p = 2,8$ $S_p = 2,8$ $E_p = 0,46(6)$	$w = T_1 = 14$ $h = 6$ $p = 3$ $D_p = 2,16(6)$ $S_p = 2,16(6)$ $E_p = 0,72(2)$

5) Зависимости характеристик ускорения и эффективности исходного арифметического выражения от числа процессов:

<p>P - количество процессов за такт E - эффективность S - ускорение</p>										
P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E_p	1	0,928	0,722	0,65	0,52	0,433	0,371	0,325	0,288	0,26
S_p	1	1,857	2,166	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6

6) Оптимальная загрузка процессоров достигается при: $p = 3$; $S_p = 2,16$; $E_p = 0,72$

7) График зависимости



8) Схема построенная программой при оптимальном количестве процессов

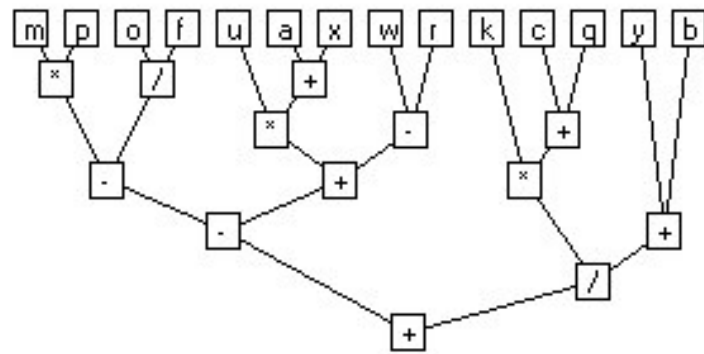


Рис 1. Схема при P = 3

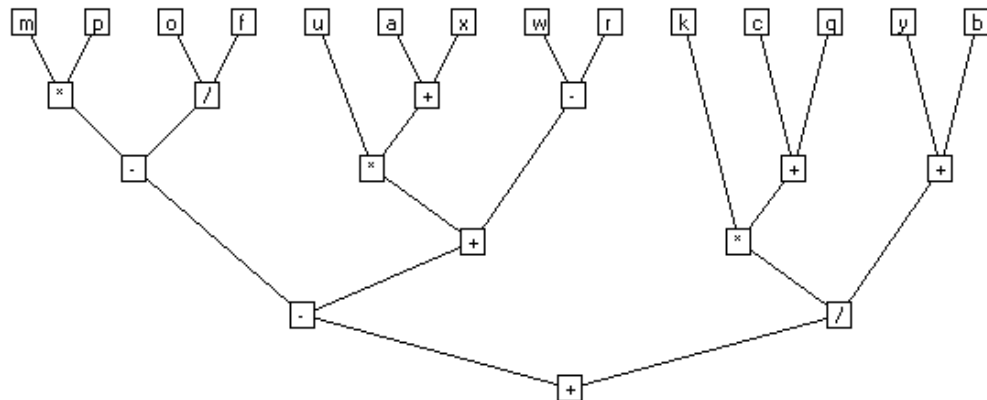


Рис 2. Схема при P = 4

9) Проверка леммы Брента: $t' = t_{min} + \frac{w - t_{min}}{p}$

$$P = 1 \quad t' = 6 + \frac{13 - 6}{1} = 13 \quad t = 13 \quad t \leq t' \text{ (лемма Брента выполняется)}$$

$$P = 2 \quad t' = 6 + \frac{13 - 6}{2} = 9,5 \quad t = 7 \quad t < t' \text{ (лемма Брента выполняется)}$$

$$P = 3 \quad t' = 6 + \frac{13 - 6}{3} = 8,33 \quad t = 6 \quad t < t' \text{ (лемма Брента выполняется)}$$

$$P = 4 \quad t' = 6 + \frac{13 - 6}{4} = 7,75 \quad t = 5 \quad t < t' \text{ (лемма Брента выполняется)}$$

$$P = 5 \quad t' = 6 + \frac{13 - 6}{5} = 7,4 \quad t = 5 \quad t < t' \text{ (лемма Брента выполняется)}$$

m	p	o	f	u	a	x	w	
4	5	2	3	4	2	3	9	
r	k	c	q	y	B			
7	9	10	3	4	4			
E =	$(m \cdot p - o/f) - u \cdot (a + x) - (w - r) + k \cdot (c + q)/(y + b)$						=	12
$\tilde{E} =$	$(((((m \cdot p) - (o/f)) - (u \cdot (a + x))) - (w - r)) + (k \cdot ((c + q)/(y + b))))$						=	12