

Лекция №2

Схему реализации обмена между ПЭ и формирования блоков операции сравнить и переставить – самостоятельно к экзамену.

Исходный вид последовательности:

1 этап: 1 8 7 5 2 – обмены 7-5

2 этап: 1 8 5 7 2 – обмены 8-5 и 7-2

3 этап: 1 5 8 2 7 – обмены 8-2

4 этап: 1 5 2 8 7 – обмены 5-2 и 8-7

1 2 5 7 8 – результат

На каждом этапе все обмены происходят одновременно на соответствующих ПЭ

Выводы по реализации пузырьковой сортировки при $P = N$:

1. ПЭ с номерами, соответствующими элементам в парах обмениваются значениями и формируют пары элементов
2. Каждый ПЭ, сформировавший пару реализует операцию сравнить и переставить одновременно с ПЭ в своей паре
3. Из модифицированной пары элемент с меньшим номером закрепляется за ПЭ с меньшим идентификатором, с большим номером за ПЭ с большим идентификатором
4. Исходная, модифицированная и результирующая отсортированная последовательности хранятся распределено

«Чёт-нечетная» перестановка при $P < N$

0 этап:

b_l – блок данных, где $l = 1..p$; $b_l \rightarrow P_l$;

1 этап:

Реализуется обмен блоками между ПЭ, пары идентификаторов которых имеют вид:

$(0, 1), (2, 3), \dots, (p-2, p-1)$ – пары идентификаторов ПЭ между которыми будет производится обмен (операция сравнить и разделить с сортировкой слиянием)

2 этап:

Обмен между процессорными элементами, пары идентификаторов которых имеют вид:

$(1, 2), (3, 4), \dots, (p-3, p-2)$ – аналогично с 1м этапом

После обмена каждое устройство, входящее в пару, реализует операцию сравнить и разделить параллельно с другими ПЭ.

Схема реализации «чёт-нечётной» перестановки для $P < N$



Формализация метода «чёт-нечётной» перестановки для случая $P < N$ (блочный вариант)

Исходные массивы имеют вид:

Представим массив A как некоторое упорядоченное множество элементов

$A = \{a_{ja} \mid j_a = 0..n_A-1\}; a_{ja+1} \geq a_{ja}$

$B = \{b_{jb} \mid j_b = 0..n_B-1\}; b_{jb+1} \geq b_{jb}$

$C = \{c_{jc} \mid j_c = 0..n_C-1\}; n_C = n_A + n_B; c_{jc+1} \geq c_{jc}$

Три варианта возможной реализации вычислительного процесса:

- 1) $a_{n_A-1} \leq b_0$
 $c_{jc} = a_{ja}; j_a = 0..n_A-1; j_c = 0..n_A-1;$
 $c_{jc} = b_{jb}; j_b = 0..n_B-1; j_c = n_A..n_A+(n_B-1);$
- 2) $b_{n_A-1} \leq a_0$
 $c_{jc} = b_{jb}; j_b = 0..n_B-1; j_c = 0..n_B-1;$
 $c_{jc} = a_{ja}; j_a = 0..n_A-1; j_c = n_B..n_B+(n_A-1);$
- 3) Сортировка слиянием
 Рассматриваем a_{ja} и b_{jb}
 - a) $a_{ja} < a_{jb} \Rightarrow c_{jc} = a_{ja}$
 $j_a++; j_c++;$
 - b) $b_{jb} \leq a_{ja} \Rightarrow c_{jc} = b_{jb}$
 $j_b++; j_c++;$
 - c) Сравнение элементов a_{ja} и b_{jb} до тех пор, пока $j_a \leq n_A-1; j_b \leq n_B-1$
 Если условие 1 не выполняется, тогда шаг d), если условие 2 не выполняется тогда шаг e)
 - d) $c_{jc} = b_{jb}; j_b++; j_c++;$ Если $j_b \leq n_B-1$ тогда шаг d)
 - e) $c_{jc} = a_{ja}; j_a++; j_c++;$ Если $j_a \leq n_A-1$ тогда шаг e)

Алгоритм метода «чёт-нечётной» перестановки для случая $P < N$

$A = \{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}; p$ – число ПЭ; n' – количество элементов в блоке

На основе массива A формируется p блоков, каждый из которых размерностью n'

$A \rightarrow A_0, A_1, \dots, A_{p-1}$

$A_0 = \{a_0, \dots, a_{n'-1}\}$

$A_1 = \{a_{n'}, \dots, a_{n'+(n'-1)}\}$

$A_2 = \{a_{2n'}, \dots, a_{2n'+(n'-1)}\}$

$A_k = \{a_{kn'}, \dots, a_{(k+1)n'-1}\}$