УДК 681.3

ЗАДАЧА ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПИСАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В КОНВЕЙЕРНЫХ СИСТЕМАХ

Кязимов Джаваншир, Гасанов Халид

Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

Аннотация

В работе рассматривается задача построения оптимального по быстродействию расписания для выполнения заданий в конвейерных системах. Предлагается алгоритм для построения оптимального расписания в распределенных системах.

Рассматривается задача построения оптимального по быстродействию расписания последовательного выполнения n заданий M процессорами систем конвейерного типа [1]. Каждое задание выполняется сначала процессором 1, затем процессором 2 и т.д., наконец процессором M. Время выполнения задания k процессором M равно t_{KL}. Предполагается, что все задания выполняются каждым процессором в одной и той же последовательности. Каждый процессор выполняет одновременно не более одного задания и приступает к выполнению очередного задания после завершения предыдущего без неоправданного простоя. Если при этом потребовать, чтобы каждый процессор приступал к выполнению очередного поступающего к нему задания сразу после завершения выполнения предыдущего задания, то расписание однозначно определяется последовательностью $S = (i_1, i_2, \cdots, i_n)$ выполнения заданий. Если задания выполняются каждым процессором в последовательности $S = (i_1, i_2, \cdots, i_n)$, то момент времени начало выполнения задания i_1 процессором 1 равен $t^H_{i_1 1} = 0$, а задания i_k равен $t^H_{i_k 1} = t^k_{i_{k-1} 1}, k = \overline{2, n}$. Аналогично, $t^H_{i_k L} = t^k_{i_1 L-1}$

$$t^H_{i_k L} = max(t^k_{i_k L-1}, t^k_{i_{k-1} L}).k = \overline{2, n}, L = \overline{2, M}$$

Здесь $t^k_{i_k L} = t^H_{i_k L} + t_{i_k L}$ – момент времени завершения выполнения задания i_k процессором L.

Обозначим через $T(S)$ наименьшее общее время выполнения всех заданий при выполнении их каждым процессором в последовательности S . Очевидно, что $T(S) = t^k_{i_n M}$. Зависимость $T(S)$ от t_{KL} и S можно записать в виде

$$T(S) = 1 \leq u_1 \leq u_2 \leq \cdots \leq u_{M-1} \leq n max \left[\sum_{k=1}^{u_1} t_{i_k 1} + \sum_{k=u_1}^{u_2} t_{i_k 2} + \cdots + \sum_{k=u_{M-1}}^{n} t_{i_k M} \right]$$

Нас будет интересовать вопросы, связанные с построением последовательности S^*, которой соответствует наименьшее значение $T(S)$. Практический интерес представляет ситуации, в которых необходимо соблюдать одно из двух дополнительных условий: каждый процессор должен выполнять задания непрерывно одно за другим или каждое задание должно выполняться непрерывно одним процессором за другим. В первом случае общее время выполнения равно

$$T'(S) = \sum_{L=1}^{M-1} 1 \leq u \leq n max \left[\sum_{k-1}^{u} t_{i_k L} - \sum_{k=1}^{u-1} t_{i_k L+1} \right] + \sum_{k=1}^{n} t_{i_k M}$$

Во втором случае общее время выполнения равно

$$T''(S) = \sum_{k=1}^{n-1} 1 \leq u \leq M max \left[\sum_{L=1}^{u} t_{i_k L} - \sum_{L=1}^{u-1} t_{i_{k+1} L} \right] + \sum_{L=1}^{M} t_{i_n L}$$

Для последовательного конструирования оптимальной последовательности S^* можно применить метод ветвей и границ.

Список использованных источников:

1. 1. В.М.Гергель, Р.Г.Стронтин Основы параллельной вычислений для многопроцессорных вычислительных систем /Изд-во Нижегородского Госуниверситета, 2003, 98 с.