

ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОПРОГРАММ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ С АСИНХРОННЫМ КОНВЕЙЕРОМ НА ОСНОВЕ НАИБОЛЕЕ РАННЕГО И НАИБОЛЕЕ ПОЗДНЕГО МОМЕНТА НАЧАЛА МИКРООПЕРАЦИЙ

Кожин Ю.Н., Прокопенков В.Ф.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», Харьков*

Одним из вариантов формирования управляющей последовательности сигналов для исполнения команд вычислителя является микропрограммный способ. В этом случае каждая команда содержит коды элементарных микроопераций. Наличие кода микрооперации приводит к формированию управляющего сигнала, воздействующего на ресурсы вычислителя. Рассмотрим вычислитель с многоцикловым и однофазным характером выполнения отдельных элементарных микроопераций.

Пусть состояние вычислителя характеризуется набором программно-доступных ресурсов R_i , $i=1 \div N$ и для каждого ресурса имеется пара $\langle T_r, T_w \rangle$, где T_r – момент времени последнего использования данного ресурса в качестве входного, а T_w – момент времени последнего использования данного ресурса в качестве выходного. Начало выполнения первой микрокоманды можно принять равным 0. В таком случае в начальный момент времени значения T_r и T_w будут также равны 0.

Каждая микрооперация характеризуется набором входных и выходных ресурсов $\{R_r, R_w\}$. Модель микрооперации в таком случае может представлять совокупность пар $\langle \text{ресурс}, T_0 \rangle$, где ресурс – элемент программной модели вычислителя, а T_0 – момент начала использования ресурса в данной микрооперации относительно момента начала исполнения микрокоманды.

Пусть задана последовательность микроопераций, составляющая микропрограмму $P = \{m_m, m=1 \div M\}$.

При использовании наиболее раннего момента начала для каждой микрооперации $m_m, m=1 \div M$ номер микрокоманды может быть вычислен как $t_j = \max(T_w (\forall R_i \in R_r), T_r (\forall R_k \in R_w))$.

При использовании наиболее позднего момента начала для каждой микрооперации $m_m, m=M \div 1$ номер микрокоманды может быть вычислен как $t_j = \min(T_w (\forall R_i \in R_r) - T_i^e, T_r (\forall R_k \in R_w) - T_k^e)$, где T_i^e и T_k^e моменты окончания использования ресурса в микрооперации.

При использовании подхода наиболее позднего момента начала асинхронный характер выполнения микроопераций в микропрограмме не будет использован, так как все условия начала микрооперации будут удовлетворены. Применение позднего срока для включения микрооперации в решение будет приводить к построению более надежной микропрограммы с точки зрения устойчивости к внешним факторам.