

БЛОК ПРЕДВЫБОРКИ ДАННЫХ В КЭШ ПЕРВОГО УРОВНЯ

Одним из распространенных способов сокращения времени доступа к подсистеме памяти за счет увеличения числа попаданий в кэш является аппаратный механизм, при котором блок предвыбоки начинает загружать строки кэша в L1 до того, как их запрашивает ядро. На этом основании при проектировании микропроцессора МЦСТ R-2000 была поставлена задача создать эффективный блок предвыборки, по возможности используя минимум аппаратных ресурсов. Исходя из этой предпосылки было рассмотрено несколько приведенных в литературе алгоритмов, среди которых был выбран алгоритм последовательной предвыборки с переменной глубиной. Он основан на принципе пространственной локальности и при обращении процессора к некоторому блоку памяти, заранее начинает загрузку нескольких, следующих по адресу, блоков. Их количество зависит от эффективности работы блока предвыборки - чем больше предварительно выбранных блоков в конечном итоге используется ядром, тем больше глубина предвыборки. Такой алгоритм прост в реализации и заметно уменьшает количество промахов на большинстве задач. Рассмотрены некоторые его вариации и эффективность работы в зависимости от параметров. Найдена группа параметров, при которых количество промахов уменьшается при относительно небольшом увеличении нагрузки на кэш и шину памяти. Результаты симуляции показывали улучшение работы кэша за счет сокращения числа промахов в L1, при незначительном увеличении нагрузки на память.

Существенно, что путем исследования вариантов изменения алгоритма для оптимальной реализации в RTL-модели удалось заметно сократить объем аппаратуры.