

Э.И. Ватугин

Научный руководитель: к.т.н., доц.

Зотов И.В.

Курский государственный технический университет

ОБЪЕДИНЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ В ЗАДАЧЕ НАХОЖДЕНИЯ СУБОПТИМАЛЬНЫХ РАЗБИЕНИЙ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ АЛГОРИТМОВ

В качестве перспективного направления при синтезе устройств логического управления, реализующих параллельные алгоритмы управления, выделяются ПЛИС-реализации, известные как микроконтроллерные сети или микропрограммные мультимикроконтроллеры. Для реализации требуемого алгоритма управления с использованием микроконтроллерной сети необходимо нахождение его разбиения на совокупность последовательных подалгоритмов ограниченной сложности, при этом разбиение должно удовлетворять набору технологических и функциональных ограничений.

Точное решение поставленной задачи может быть получено с использованием детерминированных алгоритмов, обладающих экспоненциальной временной сложностью. Применение алгоритмов данного класса существенно ограничено ввиду чрезмерно больших временных затрат на получение оптимального разбиения, поэтому на практике для получения разбиений, близких к оптимальным (субоптимальных), используют эвристические алгоритмы, ограниченные полиномиальной временной сложностью. Одним из таких методов, рассмотренным в [1], является параллельно-последовательный метод формирования субоптимальных разбиений, разработанный И.В. Зотовым. Метод характеризуется сложностью $O(n^3)$ и предусматривает приведение граф-схемы алгоритма управления к ациклической форме, построение множества сечений и синтез подалгоритмов на основании весовой функции.

Время нахождения разбиения складывается из времен проведения преобразований на различных этапах метода и напрямую зависит от размерности решаемой задачи (числа вершин алгоритма управления). Построение разбиений алгоритмов, содержащих несколько сотен вершин, может потребовать значительного времени, поэтому представляет интерес минимизация каким-либо образом размерности решаемой задачи. В докладе рассматривается метод объединения линейных участков, позволяющий путем сохранения общей структуры алгоритма повысить скорость построения разбиения при незначительных, зачастую отсутствующих потерях в качестве разбиения.

Под линейным участком (фрагментом) алгоритма в данном случае понимается линейная (без разветвлений) последовательность операторных вершин, которая может начинаться в вершине объединения альтернативных дуг или в начальной вершине, или завершается в конечной или условной вершине. Ли-

нейные фрагменты подлежат объединению в т.н. обобщенные вершины – вершины, заменяющие собой линейные участки и содержащие с своим составе сведения о параметрах линейного фрагмента: тип обобщенной вершины (вершина получает операторный тип, если целиком состоит из операторных вершин, в противном случае ее тип определяется типом неоператорной вершины, вошедшей в состав линейного участка), вес $W = \sum_{a_i \in L} W(a_i)$ складывается из ве-

сов вершин линейного участка, множества микроопераций $Y = \bigcup_{a_i \in L} Y(a_i)$ и логи-

ческих условий $X = \bigcup_{a_i \in L} X(a_i)$ получаются путем объединения множеств мик-

роопераций и логических условий вершин линейного участка соответственно. Алгоритм идентификации линейных участков предусматривает нахождение еще не рассмотренной операторной вершины и построение для нее линейного участка вверх (в сторону начальной вершины) и вниз (в сторону конечной вер-

шины).

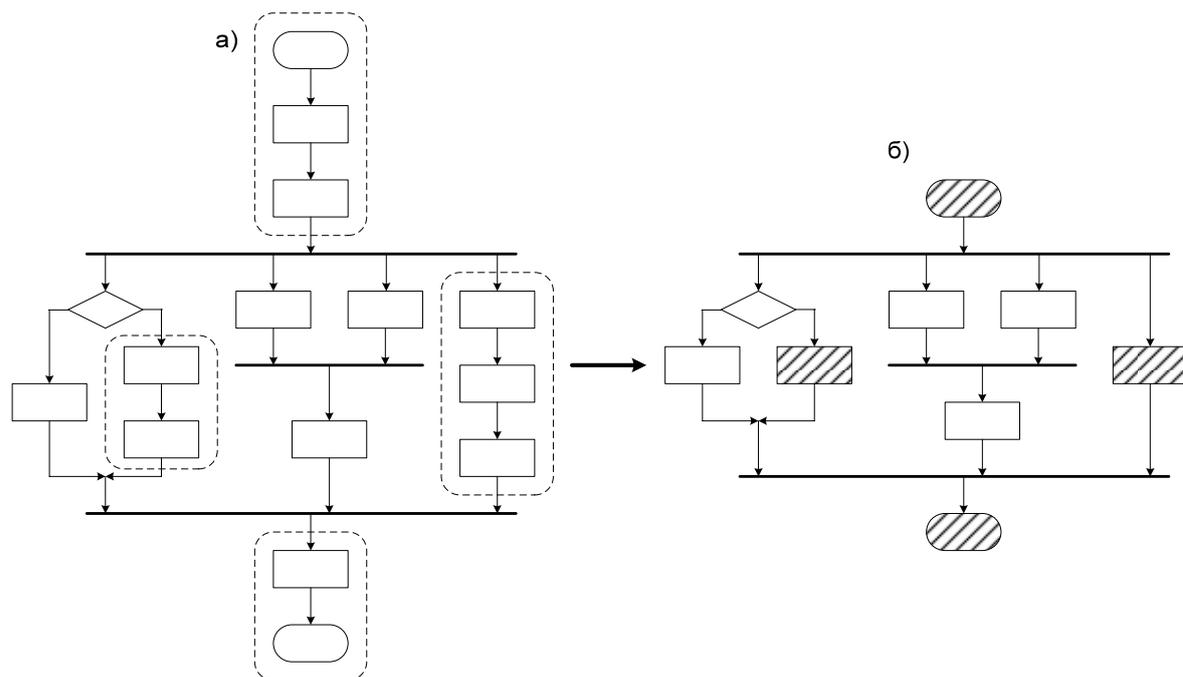


Рис. 1. Линейные участки (а) и соответствующие им обобщенные вершины (б)

Использование механизма обобщенных вершин для данного примера приводит к увеличению скорости обработки на 20%, что не является пределом ввиду сравнительно маленького размера алгоритма управления.

1. Зотов И.В., Колосков В.А., Титов В.С., Сапронов К.А., Волков А.П. Организация и синтез микропрограммных мультимикроконтроллеров. Курск: ГУИПП “Курск”, 1999. 368 с.