

## Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

### Преобразования расписаний в итерационных алгоритмах структурного синтеза вычислительных систем

*Зорин Даниил Александрович*

*Аспирант*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет вычислительной математики и кибернетики, Москва, Россия*

*E-mail: jfaranime@gmail.com*

В данной работе рассматривается задача структурного синтеза и построения расписания для многопроцессорной системы. Множество заданий или программа, для которых строится расписание, задано графом потока данных. Из-за зависимостей некоторые задания должны выполняться в строго определенном порядке, поэтому не любое расписание будет выполнимым (корректным). Требуется построить расписание, выполняющееся на наименьшем возможном числе процессоров. При этом также заданы ограничения на время выполнения расписания и требования к надежности системы [1].

Расписание определяется привязкой заданий к процессорам и их порядком выполнения на процессоре. Конкретные моменты начала и окончания выполнения задания не задаются, таким образом, расписание не зависит от конкретной физической системы и среды передачи данных между процессорами. Это позволяет сделать алгоритм построения расписания универсальным и платформи-независимым.

Одним из классов алгоритмов решения оптимизационных задач являются итерационные алгоритмы [2]. Итерационные алгоритмы не гарантируют нахождения точного решения задачи, но являются вычислительно эффективными, поэтому часто применяются для решения сложных задач из класса NP.

На множестве расписаний введена система операций преобразования. Для данной системы доказаны полнота и замкнутость. На практике это означает, что для любых двух расписаний можно найти последовательность операций, переводящую одно расписание в другое, причем все промежуточные расписания будут корректными. Из этого следует, что итерационные эвристические алгоритмы потенциально могут достигнуть оптимального решения.

Для оценки качества работы итерационных алгоритмов предлагается метрика на множестве расписаний, основанная на системе операций. Поскольку найти минимальное необходимое количество операций для перевода одного расписания в другое не всегда возможно, предлагается аппроксимировать это число длиной цепочки операций, для которой не соблюдается условие замкнутости. Это значения может быть найдено за полиномиальное время. Было доказано, что относительная погрешность такой аппроксимации в худшем случае не превышает 50%.

### Литература

1. Wattanapongsakorn N., Levitan S.P. Reliability optimization models for embedded systems with multiple applications// Reliability, IEEE Transactions on. 2004., 53, P. 406-416.

2. Калашников А.В., Костенко В.А. Параллельный алгоритм имитации отжига для построения многопроцессорных расписаний// Известия РАН. Теория и системы управления, 2008., N.3, С.101-110.