

Титов Д.В., Кобак В.Г. Анализ подходов к улучшению результатов работы генетического алгоритма при решении однородной минимаксной задачи. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей VIII Всерос. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2008. – С. 76-78.

## **АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К УЛУЧШЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ПРИ РЕШЕНИИ ОДНОРОДНОЙ МИНИМАКСНОЙ ЗАДАЧИ**

Д.В. Титов, В.Г. Кобак

Донской государственный технический университет,  
г. Ростов-на-Дону

В настоящее время непрерывно расширяется сфера применения многопроцессорных вычислительных систем обработки данных, охватывая все новые области в различных отраслях науки, бизнеса и производства. Для повышения эффективности решения задач на данных системах применяются алгоритмы распределения задач по параллельно работающим устройствам.

В случае однородных вычислительных систем следует составить расписание для  $n$  однородных параллельных процессоров, на которые необходимо распределить  $m$  независимых заданий, образующих параллельную программу. Математическая постановка данной задачи приведена в [1], где отмечено, что при больших значениях  $m$  и  $n$  время нахождения оптимального решения очень сильно возрастает и начиная с определенных размеров не может быть получено за определенное время. Для нахождения решения за разумные временные рамки при условии, что решение может быть близким к оптимальному, применяются приближенные эвристические методы.

Одними из самых популярных эвристических методов являются генетические алгоритмы (ГА). ГА являются одной из парадигм эволюционных вычислений, представляют собой алгоритмы поиска лучшего, а не оптимального решения задачи, построены на принципах, сходных с принципами естественного отбора и генетики. Общий принцип работы ГА состоит в следующем [2]: на первом шаге формируется начальное поколение, состоящее из заданного числа особей; на втором шаге происходит отбор особей для применения ГА операторов кроссовера и мутации с заданной вероятностью и формирование нового поколения; на шаге три происходит проверка условия останова, которая обычно заключается в неизменности лучшего решения в течение заданного числа поколений; если проверка прошла успешно, то лучшая особь выбирается как найденное решение, иначе происходит переход на второй шаг. В базовой схеме работы ГА выбор родительской пары для оператора кроссовера заключается в том, что берется очередная особь и случайным образом выбранная особь из исходного вектора особей. Для формирования нового поколения используется турнирный отбор для результирующей особи и случайно выбранной особи.

В данной работе предложено две модификации базовой схеме работы ГА. Первая модификация заключается в изменении выбора родительской пары для

оператора кроссовера, которая заключается в использовании в качестве оператора выбора бинарного турнирного отбора [3]. Во второй модификации предложено внести изменение в формирование нового поколения, которое заключается в том, что в турнирном отборе будут участвовать очередная особь и результирующая, полученная в ходе выполнения операторов кроссовера и мутации.

Для сравнения предложенных модификаций с базовой схемой работы ГА был проведен вычислительный эксперимент. В ходе эксперимента были случайным образом созданы по 100 векторов загрузок в диапазоне [25, 30], количество процессоров задавалось в диапазоне [2, 4], а число работ менялось в диапазоне [25, 30]. Для ГА параметры были взяты следующие: число особей составляло 50, условие останова – 500 поколений, вероятность кроссовера – 90%, вероятность мутации – 10%. Полученные результаты усреднялись по количеству экспериментов и приведены в сводной таблице.

Количество процессоров, $n$	Количество задач, $m$	Усредненное значение критерия $T_{maxcp}$			Усредненное время решения задач $T_{cp}$ , мс		
		Базовая схема ГА	Модификация выбора родительской пары	Модификация формирования нового поколения	Базовая схема ГА	Модификация выбора родительской пары	Модификация формирования нового поколения
2	25	348	348	344	18	18	19
	26	357	357	357	18	18	17
	27	375	375	371	19	19	20
	28	385	385	385	19	19	18
	29	402	402	398	21	21	22
	30	413	413	413	20	20	20
3	25	240	240	235	18	18	19
	26	245	245	242	19	19	21
	27	248	248	247	19	19	19
	28	267	267	262	20	20	21
	29	272	272	269	20	20	22
	30	277	277	275	21	21	21
4	25	185	185	182	19	19	19
	26	189	189	187	20	20	20
	27	192	192	190	20	20	20
	28	196	196	193	20	19	21
	29	213	213	209	22	22	23
	30	217	217	215	22	22	24

Таким образом, проанализировав результаты, приведенные в сводной таблице, можно отметить, что самой эффективной является модификация формирования нового поколения, которая выдает результат, практически всегда лучший по сравнению с базовой схемой ГА и модификацией выбора родительской пары для оператора кроссовера. Базовая схема ГА и модификация выбора родительской пары в среднем ничем не отличаются друг от друга как по точности, так и по времени решения. Среднее время работы предложенных алгоритмов очень быстрое и практически соизмеримо друг с другом и не превышает нескольких десятков миллисекунд.

#### Библиографический список

1. Кобак, В.Г., Титов, Д.В. Анализ работы алгоритма Романовского с использованием разных подходов к формированию верхней и нижней границ // Сб. тр. МНК ММТТ-20. – Т.2. – Ярославль: ЯГТУ, 2007.
2. Кобак, В.Г., Будиловский, Д.М. Генетический подход к решению минимаксной задачи в однородных системах обработки информации // Сб. тр. МНК ММТТ-19. – Т.2. – Воронеж: ВГТА, 2006.
3. Кобак, В.Г., Будиловский, Д.М. Сравнительный анализ приближенных алгоритмов решения минимаксной задачи для однородных приборов // Вестник ДГТУ. – 2006. – Т.6. – №4.