

УДК 681.3:629.7

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ БОРТОВОЙ РЕАЛИЗАЦИИ

А.Л. Кушнер

Научный руководитель – д.т.н., профессор С.В. Жернаков
Уфимский государственный авиационный технический университет

Предметом нашего исследования являются возможности повышения пропускной способности при обеспечении наиболее близкой к максимальной загрузки канала обмена данными между вычислительными узлами бортовой системы контроля и диагностики авиационного газотурбинного двигателя. В качестве вычислительных узлов используются микропроцессоры ST10F269, канал обмена реализован на основе протокола CAN 2.0B.

Данная задача оптимизации формализуется в следующем виде:

$$\sum_{i=1}^I f_i \cdot \left(\sum_{j=1}^4 N_{ij} \cdot L_j \right) \rightarrow 0.7 \cdot M_{\max}$$

$$M_{\max} = 800000 \quad 1 \leq N \leq 700; \quad 1 \leq I \leq 700;$$

$$L \in [73, 89, 105, 121]; \quad 10 \leq f \leq 1000,$$

где L – длина поля данных кадра; f – частота передачи кадра в канале передачи информации; N – количество кадров с длиной поля данных L ; j – количество кадров с разным числом параметров поля данных; i – число частот, с которыми передаются кадры; M_{\max} – максимальное количество битов, передаваемых по каналу за 1 с.

Для решения этой задачи использованы методы прямого перебора и генетический алгоритм. При решении методом прямого перебора с точностью приближения к $M_{\max} = 0.0001$ были получены результаты, приведенные в таблице.

Таблица

L	89	89	89	89	89	89	121	121	121
N	11	11	11	13	13	13	13	13	13
f	143	286	572	121	242	484	89	178	356
i	1	1	1	1	1	1	1	1	1
j	4	2	1	4	2	1	4	2	1

При решении генетическим алгоритмом были получены следующие результаты: $L=89$, $N=2$, $f=14$, $i=73$, $j=3$

Метод прямого перебора даёт возможность определить все решения, удовлетворяющие условию задачи. В то же время, генетический алгоритм находит лишь приблизительное решение - одно из возможных. Но он требует для реализации в бортовых условиях на порядок меньше времени, следовательно, является наиболее оптимальным.

Проект представляется на рассмотрение экспертному совету по отбору инновационных научных разработок в рамках программы У.М.Н.И.К. (участник молодёжного научно-инновационного конкурса) в связи с возможностью дальнейшей коммерциализации.