

УДК 681.326.74.06

КВАЗИОПТИМАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ РАСПОЗНАВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕРЫ ЦЕННОСТИ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ Р.Л. СТРАТОНОВИЧА

Новиков П.А. (Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского)

В работе описывается квазиоптимальный алгоритм построения гибкой программы диагностирования технического объекта на основе метода ветвей и границ при использовании многозначных диагностических признаков, позволяющий распознавать все технические состояния. Значение показателя ценности диагностической информации, для каждой проверки, является критерием выбора следующей проверки на каждом шаге ветвления алгоритма.

Показателем ценности информации является мера Р.Л. Стратоновича, модифицированная применительно к предметной области контроля и диагностирования, имеющая смысл разности априорных и апостериорных средних «потерь», получаемых при распознавании технического состояния.

Введение. Космические технологии занимают значимое место в военной, экономической и политической сферах современного общества. В период военно-политической и экономической нестабильности в мире, использование космического пространства значительно расширилось и приобрело новые количественные и качественные аспекты.

Космические средства предназначены для решения задач информационного обмена в космическом пространстве, поэтому требуется обеспечить надежность функционирования бортовой аппаратуры космических аппаратов. Контроль качества функционирования бортовой аппаратуры неразрывно связан с обработкой разнородной информации о техническом состоянии бортовых систем космических аппаратов.

Для эффективного управления космическими аппаратами на заданных орбитах, предъявляются высокие требования к автоматизации системы информационно-телеметрического обеспечения, являющейся важнейшей составной частью автоматизированной системы управления космических средств.

Основная часть. Представляется квазиоптимальный алгоритм диагностирования технического состояния космических средств, основанный на использовании меры ценности Р.Л. Стратоновича. Так как получение строго оптимальной в смысле выбранного критерия гибкой программы диагностирования технического состояния объекта обеспечивает только метод динамического программирования, но при этом необходимо выполнять значительный объем вычислений, который стремительно возрастает по мере увеличения числа распознаваемых технических состояний объекта и числа проверок в нем. Не всегда целесообразно, а иногда невозможно получить строго оптимальную программу диагностирования, поскольку затраты на оптимизацию превосходят достигаемый при этом выигрыш. В данных условиях оказывается более выгодным построение достаточно «хороших» в определенном смысле программ диагностирования, в которых решение, близкое к оптимальному получается при сравнительно меньших затратах. Снижение затрат на синтез таких программ достигается, в основном, использованием более простых и экономичных в вычислительном отношении алгоритмов. Хотя при этом, возможно, и не достигается строгого оптимума, но в целом синтезированная программа оказывается «почти оптимальной» и обеспечивает заданное качество диагностирования. Такие программы называются квазиоптимальными.

Решение данной задачи и её алгоритмизация имеют важное научное и прикладное значение. Алгоритм реализован в Главном испытательном космическом центре

имени Г.С. Титова при подготовке отчета на этапе полной послеполетной обработки и анализа измерительной информации космических средств.

Выводы. Данный алгоритм применен для анализа штатности функционирования бортовых систем космических аппаратов двойного назначения «Метеор-М» и отмечен более высокими показателями оперативности по сравнению с оптимальным алгоритмом при одинаковых результатах. Данный алгоритм в перспективе может быть использован при разработке специального программного обеспечения отдела анализа измерительной информации центра управления полетами орбитальных группировок космических аппаратов различного назначения.