

А.Б. Мосягин

ПРОВЕДЕНИЕ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ

На практике обнаружение и локализация ошибок в организации управления осуществляется во время функционирования в реальных условиях, что приводит к необратимым результатам. Поэтому актуальной является задача выявления ошибок на стадиях планирования (проектирования) различных структур управления.

При решении поставленной задачи целесообразно использовать результаты исследований, лежащие в основе теории тестирования и отладки компьютерных программ, как наиболее близких к процессам управления объектов.

В общем случае тестирование представляет собой набор процедур и действий, предназначенных для демонстрации корректной работы структур управления в заданных режимах и внешних условиях. Цель тестирования – выявить наличие ошибок или убедительно продемонстрировать их отсутствие, что возможно лишь в отдельных тривиальных случаях.

Важнейшим и наиболее часто применяемым на практике является метод детерминированного тестирования. При этом в качестве эталонов (тестов) используются конкретные исходные данные, состоящие из взаимосвязанных входных и результирующих величин и правильных последовательностей их обработки. В процессе тестирования при заданных исходных величинах необходимо установить соответствие результатов их обработки величинам, используемым как эталонные. Для сложных структур управления требуется большое количество тестов и возникает проблема оценки их необходимого количества и использования методов их сокращения. Поэтому тестирование также целесообразно планировать. План тестирования должен содержать:

- формулировку целей тестирования;
- критерии качества тестирования, позволяющие оценить его результаты;
- стратегию проведения тестирования, обеспечивающую достижение заданных критериев качества;
- потребности в ресурсах для достижения заданного критерия качества при выбранной стратегии.

Для проведения тестирования структуру управления представляют в виде ориентированного графа $G = (N, E)$, где $N = (N_1, N_2, \dots, N_m)$ - множество узлов (вершин), соответствующих функционалу структуры; $E = (E_1, E_2, \dots, E_n)$ - множество ребер (дуг), соответствующих передачам управления между функциями.

Путем (маршрутом) считается последовательность вершин и дуг $P = (N_1, E_{1,2}, N_2, E_{2,3}, \dots, E_{k-1,k}, N_k)$, где каждая дуга $E_{i,i+1}$ выходит из

N_i и входит в N_{i+1} , причем N_1 не обязательно начальный узел. Ветвью будет называться путь P , в котором N_1 - либо начальный узел, либо завершающий узел, либо узел ветвления, а N_k - либо узел ветвления, либо завершающий узел, все остальные N_i не являются узлами ветвления.

Тогда очевидно, что полное тестирование всех возможных маршрутов нереально в связи с огромными затратами труда и времени. Поэтому на практике применяются критерии выбора тестов, упрощающие проверку структуры управления. Общими требованиями к этим критериям является достижение лишь определенной степени полноты покрытия структуры управления. Эти критерии устанавливают требование однократной проверки всех функций (C_0), всех ветвей (C_1), либо всех подпутей специального вида.

Однако функции управления являются гораздо более сложными и непредсказуемыми, чем компьютерные программы. Поэтому основной проблемой при планировании процедуры тестирования является проблема выбора критерия (стратегии) тестирования, т.е. задача выделения тех частей структуры управления, которые необходимо тестировать. Существующие критерии тестирования программ и соответствующие алгоритмы выбора стратегий тестирования, основанные на анализе графовой модели структуры управления, не обеспечивают обнаружения ошибок в потоках данных функций управления. Следовательно, при создании критерия тестирования функций управления необходимо учитывать не только структуру управления, но и структуру потоков данных.

Литература

1. Топольский Н.Г. Основы автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности объектов. -М.: МИПБ, 1997. - 164 с.
2. Липаев В.В. Анализ и сокращение рисков проектов сложных программных средств. -М.: СИНТЕГ, 2005.
3. Кульба В.В., Ковалевский С.С., Шелков А.Б. Достоверность и сохранность информации в АСУ. -М.: СИНТЕГ, 2004.