

**Материалы Международной научной конференции
«ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕДАЧИ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»
(Дубай (ОАЭ), 15-22 октября 2010 г.)**

Технические науки

**ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ
РЕШЕНИЙ
ПРИ МУЛЬТИВЕРСИОННОМ
ФОРМИРОВАНИИ
ВЫСОКОНАДЕЖНОГО
ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ¹**

Царев Р.Ю.

*Сибирский федеральный университет,
Красноярск, Россия*

Применение программного обеспечения в высокотехнологичных сферах промышленности определяет высокие требования к качеству и надежности программных средств. Одним из положительно зарекомендовавших себя подходов к повышению надежности и реализации отказоустойчивости программного обеспечения является мультиверсионное формирование программных средств.

Применяя методологию мультиверсионного формирования программных средств можно гарантировать высокий уровень надежности как самих средств, так и программного обеспечения, используемого в информационно-управляющих системах и телекоммуникационных системах реального времени.

Данная методология основывается на программной избыточности, введение которой позволяет существенно повысить уровень надежности и обеспечить отказоустойчивость программных средств.

Программная избыточность используется для контроля и обеспечения достоверности

наиболее важных результатов обработки информации. Она заключается в применении в программном обеспечении нескольких версий программных модулей, различающихся методами решения некоторой задачи или программной реализации одного и того же метода.

Программная избыточность необходима также для реализации программ контроля и оперативного восстановления данных с использованием информационной избыточности и для функционирования всех средств защиты, использующих временную избыточность [1].

Мультиверсионная методология формирования высоконадежного программного обеспечения основана на использовании двух или более версий модуля программного обеспечения, исполняемых параллельно. Использование множественных версий обосновывается предположением о том, что по-разному построенные компоненты, т.е. различными проектировщиками, различными инструментальными средствами проектирования, реализующие различные алгоритмы и т.д. имеют разные ошибки [2]. Поэтому, если одна версия производит сбой, по крайней мере, одна из альтернативных версий должна обеспечить корректный вывод.

Большое количество модулей программного обеспечения, их дополнительные избыточные версии, а также ограничения, такие, например, как стоимость, объем оперативной и дисковой памяти, требуемое время исполнения, ставят перед проектировщиком задачу принятия решений по выбору состава мультиверсионного программного обеспечения с учетом, как правило, ряда атрибутов.

В информационных технологиях принятием решений считают набор решений в условиях определенности, позволяющих вы-

¹ Работа выполнена по гранту Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых — кандидатов наук (Конкурс МК-2010, № МК-341.2010.9)

брать однозначные, непротиворечивые, корректные решения на основе формализованных моделей объектов и окружающей их среды.

К задачам поддержки принятия решений в информационных технологиях относятся все задачи, включая класс задач в условиях неопределенности, окончательное решение которых осуществляется вне используемой технологии. В этих случаях информацию преобразуют к виду, упрощающему и облегчающему принятие решений иными методами.

Поддержка принятия решений может быть подразделена на формализуемую и неформализуемую. Формализуемой называют деятельность, которая может быть отображена в структурно-определенной знаковой системе. Очевидно, что чем сложнее задача, тем труднее ее формализовать и напрямую применить алгоритмические методы получения решений.

Поскольку выбор оптимального варианта формирования мультиверсионного программного обеспечения представляет собой задачу выбора из дискретного множества альтернатив, количество которых конечно, то целесообразно использовать методы многоатрибутивного принятия решений [3].

Многоатрибутивные методы, которые могут быть использованы при выборе оптимального варианта мультиверсионного программного обеспечения эквивалентны, однако их принципы оценки альтернатив различны. Например, можно привести следующие особенности некоторых из методов многоатрибутивного принятия решений [4]:

1. Метод простого суммарного взвешивания — выбор альтернативы происходит на основе значений функции полезности.

2. Линейный метод назначения, метод ELECTRE — выполняется общее ранжирование в порядке предпочтения, что позволяет выявить альтернативу, наилучшим образом удовлетворяющую заданной мере соответствия.

3. Метод упорядоченного предпочтения через сходство с идеальным решением — при выборе альтернативы оценивается относительная близость к идеальному решению.

При решении реальной задачи формирования высоконадежного программного обе-

спечения, построенного согласно мультиверсионной методологии, проектировщику зачастую затруднительно выбрать оптимальный вариант без средств автоматизации принятия решений. В связи с этим рекомендуется использовать системы поддержки принятия решений, в которых уже реализованы или в которые могут быть интегрированы методы многоатрибутивного принятия решений. В этом случае проектировщик может выбирать значения весовых коэффициентов отдельных атрибутов рассматриваемых альтернатив, а также задавать и изменять специфические для каждого метода параметры.

Можно констатировать, что в настоящее время для поддержки принятия решений используют различные методы и подходы, которые в совокупности дополняют друг друга. Поддержка принятия решений при мультиверсионном формировании высоконадежного программного обеспечения основана на получении многовариантных решений с использованием разных методов. При этом применение автоматизированных систем поддержки принятия решений позволяет существенно сократить время проектирования и разработки программных средств и повысить эффективность принятия решений при выборе состава мультиверсионного программного обеспечения.

Список литературы

1. Соммервилл, И. Инженерия программного обеспечения / И. Соммервилл // Вильямс, 2002. — 624 с.
2. Avizienis, A. On the Implementation of N-Version Programming for Software Fault Tolerance During Program Execution / A. Avizienis, L. Chen // Proc. COMPAC 77. — 1997. — P. 149-155.
3. Ching-Lai Hwang, Kwangsun Yoon. Multiple Attribute Decision Making. Methods and Application, Springer-Verlag, Berlin, 1981, 255 p.
4. Царев, Р.Ю. Многоатрибутивные методы интеллектуализации систем поддержки принятия решений / Р.Ю. Царев // Системы управления и информационные технологии. — 2007. — №3 (29). — С. 199-202.