К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫХ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИВЕРСИОННОГО ПОДХОДА

Стельмах В.О.
Сибирский федеральный университет
Красноярск, Россия

Надежность программного обеспечения – важнейший фактор успешной работы многих многих систем автоматического управления. На сегодняшний сегодняшний день существует множество способов повышения надежности программных систем. Основным, конечно же, является тестирование и исправление ошибок на на этапе разработки, но с увеличением сложности системы растет и сложность (а соответственно и стоимость) обнаружения обнаружения и ошибок. Зависимость сложности обнаружения обнаружения ошибок от сложности системы имеет экспоненциальную форму (см. Рисунок 1).

Рисунок 1. Зависимость сложности нахождения ошибок от сложности системы

Таким образом, для высококритичных к сбоям систем систем были разработаны и другие подходы повышения надежности. Основным отличием этих подходов является введение избыточности в программную систему. Это подразумевает, что в зависимости от выбранного метода, в систему систему дополнительно вводятся механизмы по обнаружению ошибок, их предупреждению предупреждению и/или устойчивости к ошибкам. Вообще говоря, методы проектирования надежного программного обеспечения можно разбить на следующие группы:

- Предупреждение ошибок, методы позволяющие минимизировать или исключить появление ошибки.
- Обнаружение ошибок, методы направленные на разработку дополнительных функций программного обеспечения, помогающих выявить ошибки.
- Устойчивость к ошибкам, дополнительные функции программного обеспечения, предназначенные для исправления ошибок и их последствий и обеспечивающие функционирование системы при наличии ошибок.

Метод повышения надежности программной системы, связанный с введением мультиверсионности [1] относится к последней группе методов проектирования. Он подразумевает множественную реализацию критичных модулей и введение их в программную систему с помощью подсистемы мультиверсионного исполнения (см. Рисунок 2).

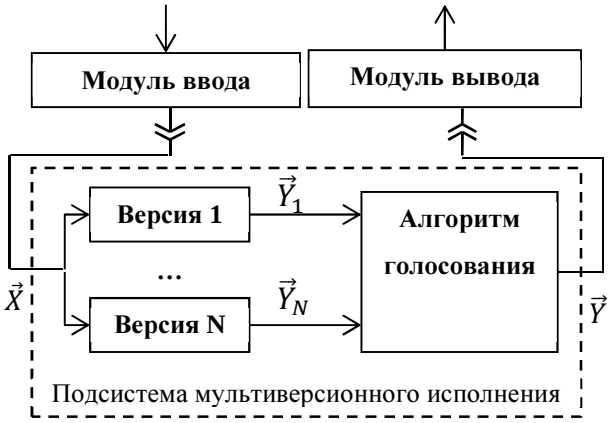

Рисунок 2. Подсистема мультиверсионного исполнения

Подсистему мультиверсионного исполнения, с точки зрения программной программной реализации, можно условно условно разделить две части: реализацию реализацию логики межверсионного взаимодействия (включая реализацию абстрактных классов мультиверсий, алгоритмов голосования и логику взаимодействия между между ними) и реализацию конкретных мультиверсий (см. Рисунок 3). Первую часть целесообразно целесообразно вынести в отдельную библиотеку классов (а точнее набор библиотек) для возможности дальнейшего ее использования в других приложениях. Давайте рассмотрим как это как это сделать.

Рисунок 3. Функции среды исполнения

Выделим основные сущности подсистемы мультиверсионного исполнения:

1. BI – базовый класс мульверсии. Этот класс предоставляет минимальный интерфейс, который обязаны реализовать все мульверсии для успешного взаимодействия с алгоритмами голосования.

2. BV – базовый класс алгоритма голосования. В нем инкапсулируется вся логика по работе с мультиверсиями, а именно: одновременный их запуск и выполнение, передача необходимых параметров, отслеживание времени выполнения, получение результата и вызов событий завершения работы каждой конкретной мультиверсии, полного завершения работы всех мультиверсий и истечения доступного времени выполнения (в этом случае все незавершенные мультиверсии принудительно завершаются с ошибкой).

Их, и некоторые вспомогательные классы (такие, как BI, т.п.) необходимо вынести в отдельную библиотеку, ядро подсистемы мультиверсионного исполнения. В другую библиотеку следует вынести реализацию алгоритмов голосования.

Используя эти библиотеки, разработчикам отказоустойчивых программных систем останется только реализовать логику конкретных мультиверсий и выбрать наиболее подходящий алгоритм голосования (либо реализовать свой, если предопределенные алгоритмы их по каким-то причинам не устраивают).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Котенок, А.В. Построение среды мультиверсионного исполнения программных модулей [Текст] / А.В. Котенок / Вестник НИИ СУВПТ: сб. науч. тр / Под общ. ред. Н.В. Василенко. – Красноярск: НИИ СУВПТ. – 2010 – Вып. 4 – С. 32.

2. Котенок, А.В. К проблеме выбора мультиверсионной модели повышения надежности программного обеспечения [Текст] / Вестник Сиб. гос. аэрокосмич. ун-та. – 2010 – Вып. 4 – С. 6.