

Данная фаза предполагает непосредственную реализацию программного кода. На этой фазе так же необходимо обеспечить, чтобы версии были максимально изолированными. Добиться такого эффекта можно с помощью реализации следующих мер:

1. Определение обязательных правил изоляции. Целью данных правил является обеспечение независимости разработки программ-версий. В общем случае такие правила устанавливаются: строгий запрет обсуждения технических вопросов между командами программистов (с небольшими исключениями), широко разнесенные рабочие места (офисы, компьютерные терминалы и др.), обязательное использование различных машин для разработки версий (не допускается разработка различных версий на одном компьютере), ограничение доступа к технической документации.

2. Определение строгого C&D-протокола (communication and documentation protocol). C&D-протокол должен исключать возможность неконтролируемого взаимодействия между командами занятыми разработкой различных версий. Программисты, реализующие код одной версии должны предоставлять другим командам только минимум необходимой информации.

3. Формирование координационной команды. Основными функциями координационной команды являются: разработка спецификаций и данных для тестирования, реализация C&D-протокола, информирование команд программистов по вопросам разработки системы, синхронизация разработки версий и сбор технической документации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Algirdas A. Avizienis. The methodology of N-version programming. Software fault tolerance. 1995;
2. Alexander Romanovsky. Abstract object state and version recovery in N-version programming. Computing Science. No CS-TR-669, 1999;
3. Mladen A. Vouk. An empirical evaluation of consensus voting and consensus recovery block reliability in the presence of failure correlation. Материалы NASA Grant No NAG-1-983.
4. Mladen A. Vouk, David F. McAllister. Software reliability through fault-avoidance and fault-tolerance. Computer science, technical report #4. 1991.

КОМБИНИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА ОТКАЗОУСТОЙЧИВОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Царев Р.Ю., Царев М.Ю., Волков В.А.
Красноярский государственный технический университет
Красноярск, Россия

Отказоустойчивая архитектура программного обеспечения гарантирует устойчивость к сбоям и логическим ошибкам, сгенерированным на этапе программирования. Выделяют два основных подхода к обеспечению отказоустойчивости и повышению надежности программного обеспечения: мультиверсионное программирование и блоки восстановления.

Оба эти подхода заимствованы из моделей аппаратных средств, где вследствие избыточности неисправные компоненты можно временно исключить из системной конфигурации. Однако программная избыточность принципиально отличается от аппаратной. Проектирование и реализация избыточных программных модулей предполагает их отдельную и независимую друг от друга разработку, так как простое дублирование одних и тех же модулей при проектировании является эффективным лишь против случайных ошибок, имеющих физическую природу, но не эффективно при отказах программного обеспечения. Простое копирование модулей – это также и копирование необнаруженных на этапе тестирования ошибок [1].

Таким образом, введение программной избыточности предполагает реализацию различных версий модулей. Эти версии предназначены для решения одной и той же задачи, но используют разные алгоритмы и, как правило, реализуются различными группами разработчиков.

Существенным отличием между мультиверсионным программным обеспечением и программным обеспечением с блоком восстановления является то, что в первом все версии выполняются одновременно, параллельно, а полученные результаты оцениваются, и корректный результат принимается посредством алгоритма голосования. В программном обеспечении с блоком восстановления выполняется только одна версия, и оценка ее результата происходит согласно приемочному тесту. Если результат принимается неверным, тогда происходит откат и выполняется следующая версия [2].

Алгоритмы голосования в мультиверсионном программном обеспечении не всегда способны определить корректный результат. Например, голосование абсолютным большинством требует, чтобы строго больше половины версий вернули идентичные результаты. Голосование согласованным большинством не может выдать однозначный результат, если число версий, вернувших один результат, равно числу версий, выдавших другой результат.

В качестве решения данной проблемы предлагается комбинированная архитектура программного обеспечения, где в случае невозможности оценки результатов работы мультиверсионных модулей происходит откат, и выполнение другого набора версий согласно методике блоков восстановления. Такой подход гарантирует возможность оценки результатов классическими алгоритмами голосования и выдачи корректного решения задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Соммервилл, И. Инженерия программного обеспечения / И. Соммервилл. Вильямс, 2002. 624 с.
2. Семенько, Т. И. Оптимальные стратегии тестирования программных систем / Т. И. Семенько. Вест. университетского комплекса: Сб. научн. трудов. Красноярск: ВСФ РГУИТП, НИИ СУВПТ, 2005. Вып. 4 (18). С. 34–37.

*Сельскохозяйственные науки***ЖЕЛЕЗО-ПРОТЕИНАТ ФЕРРО-КВИН ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ГЕМОПОЭЗА У СУПОРΟΣНЫХ СВИНОМАТОК**

Трошин А.Н., Нечаева А.В., *Трошин А.Н.
ФГОУ ВПО Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия
*Научно-производственное внедренческое предприятие «Ветфарм», Тимашевск, Россия

Железо является микроэлементом с древнейшей и хорошо описанной историей (Вруан С.Р. 1931).

По данным биоархеологических исследований, проведенных в графстве Йорк, Англия, железодефицитная анемия была вечным спутником человечества – следствием кровопотерь, инвазий и но чаще всего она была связана с интенсивной репродуктивной функцией у женщин, особенно молодого возраста (Scott Amy Sullivan, 2005).

Интенсивное использование свиноматок в животноводстве приводит к возникновению у них хронического железодефицитного состояния, приводящего к ослаблению их здоровья и следовательно, преждевременной их выбраковке, снижающей рентабельность сельскохозяйственного производства.

С целью стимуляции гемопоза у супоросных свиноматок в условиях сельскохозяйственного предприятия испытан железо-протеинат феррокин (Трошин А.Н., 2004).

Содержание железа в препарате составляет до 10% в растворе и до 50% в сухом веществе. Содержание белка в растворе – до 10%, а в сухом веществе до 16%. Препарат представляет собой жидкость красно-коричневого цвета, со слабым специфическим запахом и вкусом.

«Ферро-квин» применяли внутрь в дозе 0,5 г (в пересчете на железо) в сравнении с сульфатом железа (в той же дозе) и негативным контролем. Начали давать препарат за месяц до рождения поросят и закончили через 30 дней после опороса.

Свиноматки опытной группы имели уровень гемоглобина в течении последнего месяца беременности и месяца после опороса выше чем до начала опыта. В контрольных группах – второй (давали сульфат железа в той же дозе и те же сроки) и третьей (без дачи дополнительного железа) количество гемоглобина и содержание сывороточного железа было значительно ниже.

Клиническое состояние опытных животных к окончанию эксперимента не отличались от физиологических показателей, присущих здоровым животным.

Таблица 1. Динамика гемоглобина у свиноматок

Группа	Содержание гемоглобина крови (г/л)							
	До опыта	До опороса (дни)			После опороса(дни)			
		21	14	7	1	5	15	30
Первая опытная	116 ±1,65	120 ±2,83	148 ±0,65	146 ±5,45	140 ±5,26	128 ±3,39	132 ±4,49	136 ±3,69
Вторая контрольная FeSO ₄	114 ±1,41	112 ±4,97	114 ±6,61	110 ±3,43	106 ±2,18	100 ±4,43	96 ±3,63	98 ±2,33
Третья контрольная (без дачи препаратов железа)	116 ±1,12	114 ±5,23	116 ±7,16	108 ±8,54	100 ±4,65	98 ±6,13	90 ±4,36	92 ±7,53