Задание №1. Теоретический вопрос

Тема: Качество и надежность программных средств

ВВЕДЕНИЕ

Качество и надежность программных средств являются ключевыми факторами, определяющими успех и эффективность современных информационных систем. В эпоху цифровизации, когда программное обеспечение играет критическую роль практически во всех сферах жизни, от бизнеса до здравоохранения, обеспечение высокого качества и надежности ПО становится не просто желательным, а необходимым условием.

Качество программного обеспечения определяется совокупностью характеристик, которые влияют на его способность удовлетворять заявленные или подразумеваемые потребности пользователей. Это включает в себя функциональность, производительность, удобство использования, безопасность и другие аспекты. Надежность, в свою очередь, характеризует способность программного средства сохранять работоспособность и выполнять требуемые функции в заданных условиях в течение определенного периода времени.

Обеспечение качества и надежности программных средств требует комплексного подхода, охватывающего все этапы жизненного цикла разработки ПО – от проектирования до тестирования и сопровождения. Это включает в себя применение современных методологий разработки, использование инструментов автоматизированного тестирования, внедрение практик непрерывной интеграции и доставки, а также постоянное совершенствование процессов разработки.

1 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Формализации показателей качества программных средств посвящена группа нормативных документов. В международном стандарте ISO 9126:1991 при отборе минимума стандартизируемых показателей выдвигались и учитывались следующие принципы: ясность и измеряемость значений, отсутствие перекрытия между используемыми показателями, соответствие установившимся понятиям и терминологии, возможность последующего уточнения и детализации.

Функциональная пригодность детализируется пригодностью применения, точностью, защищенностью, способностью к взаимодействию и согласованностью со стандартами и правилами проектирования.

Надежность рекомендуется характеризовать уровнем завершенности (отсутствия ошибок), устойчивостью к ошибкам и перезапускаемостью.

Применимость предлагается описывать понятностью обучаемостью и простотой использования.

Эффективность рекомендуется характеризовать ресурсной временной экономичностью.

Сопровождаемость характеризуется удобством для анализа, изменяемостью, стабильностью и тестируемостью.

Переносимость предлагается отражать адаптируемостью, структурированностью, замещаемостью и внедряемостью.

Характеристики и субхарактеристики в стандарте определены очень кратко, без комментариев и рекомендаций по их применению к конкретным системам и проектам.

Функциональная пригодность — это набор атрибутов, определяющий назначение, номенклатуру, основные необходимые и достаточные функции ПС, заданные техническим заданием заказчика или потенциального пользователя. В процессе проектирования ПС атрибуты функциональной пригодности конкретизируются в спецификации на компоненты. Эти атрибуты можно численно представить точностью вычислений, относительным числом поэтапно изменяемых функций, числом спецификаций требований заказчиков и т.д. В наиболее общем виде функциональная пригодность проявляется в корректности и надежности ПС.

Надежная программа прежде всего должна обеспечивать достаточно низкую вероятность отказа в процессе функционирования в реальном времени. Быстрое реагирование на искажения программ, данных или вычислительного процесса и восстановление работоспособности за время, меньшее, чем порог между сбоем и отказом, обеспечивают высокую надежность программ. При этом некорректная программа может функционировать абсолютно надежно. В реальных условиях по различным причинам исходные данные могут попадать в области значений, вызывающих сбои, не проверенные при испытаниях, а также не заданные требованиями спецификации и технического задания. Если в этих ситуациях происходит достаточно быстрое восстановление, такое, что не фиксируется отказ, то такие события не влияют на основные показатели надежности — наработку на отказ и коэффициент готовности. Следовательно, надежность функционирования программ является понятием динамическим, проявляющимся времени, и существенно отличается от понятия корректности программ.

Надежность функционирования ПС наиболее широко характеризуется устойчивостью, или способностью к безотказному функционированию, и восстанавливаемостью работоспособного состояния после произошедших сбоев или отказов.

Восстанавливаемость характеризуется полнотой и длительностью восстановления функционирования программ в процессе запуска — рестарта. Перезапуск должен обеспечивать возобновление нормального функционирования ПС, на что требуются ресурсы ЭВМ и время. Поэтому полнота и длительность восстановления функционирования после сбоев отражают качество, надежность ПС и возможность его использования по прямому назначению.

Показатели надежности ПС в значительной степени адекватны аналогичным характеристикам, принятым для других технических систем. Наиболее широко используется критерий длительности наработки на отказ. Для определения этой величины измеряете время работоспособного состояния системы между двумя после­довательными отказами или началом нормального функционирования системы после них. Вероятностные характеристики этой величины в нескольких формах используются как разновидности критериев надежности. Критерий надежности восстанавливаемых систем учитывает возможность многократных отказов и восстановлений. Для оценки надежности таких систем, которыми чаще всего являются сложные ПС, кроме вероятностных характеристик наработки на отказ, важную роль играют характеристики функционирования после отказа в процессе восстановления. Основным показателем процесса восстановления являются длительность восстановления и ее вероятностные характеристики. Этот критерий учитывает возможность многократных отказов и восстановлений. Обобщение характеристик отказов и восстановлений производится в критерии коэффициент готовности. Этот показатель отражает вероятность иметь восстанавливаемую систему в работоспособ­ном состоянии в произвольный момент времени. Значение коэффициента готовности соответствует доле времени полезной работы системы на достаточно большом интервале, содержащем отказы и восстановления.

2 МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ ПС

Основными методами повышения качества и надежности ПС являются:

* применение современных технологий и методологий разработки;
* тщательное тестирование и отладка программ;
* использование формальных методов верификации;
* введение избыточности (резервирование, дублирование);
* применение средств автоматизированного контроля качества кода;
* обеспечение удобства сопровождения и модификации ПС.

Комплексное, скоординированное применение этих методов и средств в процессе создания, развития и применения ПС позволяет исключать некоторые виды угроз или значительно ослаблять их влияние. Тем самым уровень достигаемой надежности ПС становится предсказуемым и управляемым, непосредственно зависящим от ресурсов, выделяемых на его достижение, а главное от качества и эффективности технологии, используемой на всех этапах жизненного цикла ПС.

Все принципы и методы обеспечения надежности в соответствии с их целью можно разбить на четыре группы: предупреждение ошибок, обнаружение ошибок, исправление ошибок и обеспечение устойчивости к ошибкам.

К первой группе относятся принципы и методы, позволяющие минимизировать или вообще исключить ошибки.

Методы второй группы сосредоточивают внимание на функциях самого программного обеспечения, помогающих выявлять ошибки.

К третьей группе относятся функции программного обеспечения, предназначенные для исправления ошибок или их последствий.

Устойчивость к ошибкам (четвертая группа) — это мера способности систему программного обеспечения продолжать функционирование при наличии ошибок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Следует отметить, что качество и надежность программных средств являются не просто техническими характеристиками, а ключевыми факторами, определяющими конкурентоспособность и успех в современном цифровом мире. Стремление к высокому качеству и надежности ПО – это непрерывный процесс, требующий постоянного внимания, инвестиций и инноваций.

Организации, которые уделяют должное внимание этим аспектам, получают значительные преимущества: повышение удовлетворенности пользователей, снижение затрат на поддержку и обслуживание, улучшение репутации и, как следствие, усиление позиций на рынке. В то же время, игнорирование вопросов качества и надежности может привести к серьезным последствиям, включая финансовые потери, утрату доверия клиентов и даже угрозы безопасности.

По мере того как технологии продолжают развиваться, а программные системы становятся все более сложными и взаимосвязанными, значимость качества и надежности программных средств будет только возрастать. Поэтому инвестиции в улучшение процессов разработки, внедрение передовых практик и технологий, а также постоянное обучение и развитие специалистов в области качества ПО должны оставаться приоритетными задачами для всех организаций, стремящихся к долгосрочному успеху в цифровую эпоху.

Задание 2 Изучить основные нормативные документы, характеризующие жизненный цикл программного обеспечения

Таблица 2 - Состав основных нормативных документов, характеризующий жизненный цикл программных средств и информационных систем

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Задание | ГОСТ  34.601-90 | ГОСТ  19.102-77 | ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 | ГОСТ Р  ИСО/МЭК 7.193-2016 |
| Название  ГОСТа | Автоматизированные системы. Стадии создания | Единая система  Программной документации Стадии разработки | Процессы жизненного цикла программных средств | Процессы жизненного цикла систем |
| Стадия ЖЦ  ПС и ИС | 1формирование требований к АС  2 разработка концепции АС  3. техническое задание  4. эскизный проект  5. технический проект  6 рабочая документация  7. ввод в действие  8 сопровождение АС | 1 техническое задание  2 Эскизный проект 3 технический проект  4 Рабочий проект  5 Внедрение | Не определяет | Не определяет |
| Основные процессы | Не назначает | Не назначает | Назначает основные процессы | Назначает технические процессы |
| Вспомогательные процессы | Не назначает | Не назначает | Назначает | Назначает |
| Организационные процессы | Не назначает | Не назначает | Назначает | Назначает |
| Итог работ на каждой стадии | Определяет для каждой стадии | Определяет для каждой стадии | Не определяет | Не определяет |
| Год принятия стандарта | 1990 | 1977 | 2010 | 2016 |
| Принявший орган | Государственного комитета СССР | Государственного комитета СССР | Росстандарт | Росстандарт |
| На какую модель ЖЦ ориентирован | Каскадная | Каскадная | Любая | Любая |
| Разделы стандарта | 1. Общие положения  2. Стадии и этапы создания АС | 1. Общие положения  2. Стадии разработки |  |  |

Таблица 3 - Стадии и этапы разработки АС ГОСТ 34.601–90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование этапа | Содержание этапа |
| 1 Формирование требований к АС | 1.1. Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС  1.2. Формирование требований пользователя к АС  1.3. Оформление отчета о выполненной работе и заявки на разработку АС (тактико-технического задания) |
| 2. Разработка концепции АС | 2.1. Изучение объекта  2.2. Проведение необходимых научно-исследовательских работ  2.3. Разработка вариантов концепции АС и выбор варианта концепции  АС, удовлетворяющего требованиям пользователя  2.4. Оформление отчета о выполненной работ |
| 3. Техническое задание | 3.1. Разработка и утверждение технического задания на создание АС |
| 4. Эскизный проект | 4.1. Разработка предварительных проектных решений, но системе и частям  4.2. Разработка документации на АС и ее части |
| 5. Технический проект | 5.1. Разработка проектных решений по системе и се частям  5.2. Разработка документации на АС и ее части  5.3. Разработка и оформление документации на поставку изделий дня комплектования АС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку  5.4. Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации |
| 6 Рабочая документация | 6.1. Разработка рабочей документации на систему и ее части  6.2. Разработка иди адаптация программ |
| 7. Ввод в действие | 7.1. Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие  7.2. Подготовка персонала  7.3. Комплектация АС поставляемая изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями)  7.4. Строительно-монтажные работы  7.5. Пусконаладочные работы  7.6. Проведение предварительных испытаний  7.7. Проведение опытной эксплуатации  7.8. Проведение приемочных испытаний |
| 8 Сопровождение АС | 8.1. Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами  8.2. Послегарантийное обслуживание |

ГОСТ 19.102–77 «Информационная технология. Стадии разработки программ и программной документации».

Таблица 4 - Стадии и этапы разработки ПС

|  |  |
| --- | --- |
| Стадии разработки | Этапы работ |
| Техническое задание | Обоснование необходимости  разработки программы |
| Научно-исследовательские работы |
| Разработка и утверждение технического задания |
| Эскизный проект | Утверждение эскизного проекта |
| Технический проект | Разработка технического проекта |
| Утверждение технического проекта |
| Рабочий проект | Разработка программы |
| Разработка программной  документации |
| Испытания программы |
| Внедрение | Подготовка и передача программы |

Таблица 5 - Стадии и этапы разработки ПС

|  |  |
| --- | --- |
| Этапы работ | Содержание работ |
| Обоснование необходимости  разработки программы | Постановка задачи |
| Сбор исходных материалов |
| Выбор и обоснование критериев эффективности  и качества разрабатываемой программы |
| Обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ |
| Научно-исследовательские работы | Определение структуры входных и выходных данных |
| Предварительный выбор методов решения задач. |
| Обоснование целесообразности применения ранее разработанных программ. |
| Определение требований к техническим средствам |
| Обоснование принципиальной возможности решения поставленной задачи |
| Разработка и утверждение технического задания | Определение требований к программе |
| Разработка технико-экономического обоснования разработки программы |
| Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на нее. |
| Выбор языков программирования. |
| Определение необходимости проведения научно-исследовательских работ на последующих стадиях |
| Согласование и утверждение технического задания |

Продолжение таблицы 5

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Разработка эскизного проекта | Предварительная разработка структуры входных и выходных данных |
| Уточнение методов решения задачи. |
| Разработка общего описания алгоритма решения задачи. |
| Разработка технико-экономического обоснования |
| Утверждение эскизного проекта | Разработка пояснительной записки |
| Согласование и утверждение эскизного проекта |
| Разработка технического проекта | Уточнение структуры входных и выходных данных |
| Разработка алгоритма решения задачи. |
| Определение формы представления входных и выходных данных. |
| Определение семантики и синтаксиса языка. |
| Разработка» структуры программы. |
| Окончательное определение конфигурации технических средств |
| Утверждение технического проекта | Разработка плана мероприятий но разработке и внедрению программ. |
| Разработка пояснительной записки. |
| Согласование и утверждение технического проекта |
| Разработка программы | Программирование и отладка программы |
| Разработка программной документации | Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101—77. |
| Испытания программы | Разработка, согласование и утверждение программы и методики испытаний |
| Проведение предварительных государственных,  межведомственных, приемо-сдаточных и других видов испытаний |
| Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний |
| Подготовка и передача программы | Подготовка и передача программы и программной документации для сопровождения и (или) изготовления |
| Оформление и утверждение акта о передаче программы на сопровождение и (или) изготовление. |
| Передача программы в фонд алгоритмов к программ |

Задание №3 Анализ и разработка технического задания на программный продукт