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

1 Общие сведения

1.1. Полное наименование системы и ее условное обозначение

Полное наименование: программного модуля взаимодействия с клиентами в медицинском центре.

Условное обозначение: ПМВКМЦ.

1.2. Наименование организаций - заказчика и разработчика системы

Заказчик: ООО Информационно-медицинский центр.

Юридический адрес: д. литера «З», ул. Князя Григория Засекина, 1, Самара, Самарская обл., 443099.

Номер телефона: +7(846) 222-72-32

Разработчик: Семенов Максим Александрович.

Адрес исполнителя: д 130, ул. Комарова, Балаково, Саратовская обл. 413841.

Номер телефона: 89371479157

1.3. Перечень документов, на основании которых создается программный продукт:

* ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы»;
* Договор №1051 от 11.04.2025 на разработку программного модуля, заключенный между заказчиком и исполнителем;
* Календарный план работ.

1.4. Плановые сроки начала и окончания работ

Начало работ: 14.04.2025г.

Окончание работ: 26.05.2024г.

2 Назначение и цели создания системы

2.1. Назначение системы

Система предназначена для автоматизации процесса работы технической поддержки с клиентами в медицинском центре.

2.2. Цели создания системы

* повышение эффективности технической поддержки;
* улучшение коммуникации между клиентами и исполнителями;
* оптимизация процесса обработки обращений клиентов;
* обеспечение центрального хранилище обращении клиентов.

3 Характеристика объектов автоматизации

Объектами автоматизации являются: процесс обработки обращений клиентов, работа отдела технического поддержки.

4.1. Требования к системе в целом

4.1.1. Требования к структуре и функционированию системы

Система должна состоять из следующих подсистем:

* подсистема авторизации и аутентификации;
* подсистема управления обращениями;
* подсистема управления клиентами;
* подсистема управления исполнителями;
* подсистема управления организациями.

4.1.2. Требования к персоналу

Система предназначена для двух типов пользователей:

* клиент – сотрудники медицинского центра.
* исполнитель - сотрудники компании ООО «ИМЦ».

4.1.3. Требования к надежности

Требования к надежности программного обеспечения включают в себя следующие ключевые аспекты:

* безотказность – ПО должно выполнять свои функции без сбоев;
* отказоустойчивость – ПО должно сохранять возможность работоспособности при возникновении ошибок или сбоев;
* доступность - время, в течение которого система должна быть доступна для использования 24/7, не считая моментов технического обслуживания.

4.1.4. Требования к безопасности

* обеспечить конфиденциальности данных;
* предотвращать утечку данных;
* блокировка учетных записей при попытках несанкционированного доступа;
* наличия механизмов идентификации пользователей;
* наличия защиты от подбора паролей;
* наличия защиты от sql инъекций;
* наличия защиты от XSS уязвимостей.

4.1.5. Требования к эргономике и технической эстетике

ПМ должен иметь человеко-машинный интерфейс, удовлетворяющий следующим требованиям:

* взаимодействие системы и пользователя должно осуществляться на русском языке, за исключением системных сообщений, не подлежащих русификации;
* при работе с интерфейсом пользователь должен быть ориентирован на работу с клавиатурой и манипулятором графической информации «мышь»;
* должно быть реализовано отображение на экране только тех возможностей, которые доступны конкретному пользователю в соответствии с его функциональной ролью в системе;
* должна быть реализована возможность работы с системой при двух мониторной конфигурации дисплеев;
* представление управляющих элементов, экранных форм и их информационных элементов (окон, панелей и т.п.) должно быть унифицировано. Экранные формы должны полностью находиться в видимой площади экрана монитора с диагональю 17’ при разрешении экрана 1280 х 1024 и выше.

4.2. Требования к функциям, выполняемым системой

4.2.1. Подсистема авторизации и аутентификации

* авторизация клиента и исполнителя;
* аутентификация клиента и исполнителя.

4.2.2. Подсистема управления обращениями

* создание обращения клиентом;
* изменение обращения;
* изменение статуса обращения;
* просмотр всех обращений для исполнителей;
* фильтрация обращений.

4.2.3. Подсистема управления пользователями

* добавление клиента;
* изменение активности клиента;
* получение списка клиентов;
* добавление исполнителя;
* изменение активности исполнителя;
* получение списка исполнителей.

4.2.4. Подсистема управления организациями

* добавление организации клиента;
* получение списка организаций клиентов;
* изменение активности организаций.

4.3. Требования к видам обеспечения

4.3.1. Требования к информационному обеспечению

Информационное обеспечение должно обеспечивать системность, информационную полноту, избирательность, непрерывность, целостность потока информации по всей совокупности релевантной информации об объектах контроля и субъектах наблюдения.

Уровень хранения данных в ПМ должен быть построен на основе реляционных СУБД.

Для обеспечения целостности данных должны использоваться встроенные механизмы СУБД.

Технические средства, обеспечивающие хранение информации, должны использовать современные технологии, позволяющие обеспечить повышенную надежность хранения данных и оперативную замену оборудования.

4.3.2. Требования к программному обеспечению

На сервере должны быть установлены следующие ПО:

* node v 20.12.2 – для развертывания клиентской и серверной части программного модуля;
* npm v10.5.0 - менеджер пакетов;
* python – язык программирования, который используется для сборки программ в node;
* vue-cli-service – библиотека node которая используется для сборки клиентской части программного модуля;
* nest - фрейморк node который используется для сборки серверной части программного модуля;
* PostgreSQL – база данных для хранения данных.

У клиента должны быть установлен один из выше описанных браузеров последних версии: Яндекс, Chromium-Gost, Google.

4.3.3. Требования к техническому обеспечению

Сервер должен соответствовать рекомендуемым требованиям программного обеспечения.

Так же поддерживать технологию RAID1.

Персональные компьютеры клиентов должны иметь следующие минимальные характеристики:

* ОП 8Гб;
* процессор 4 ядерный с 3ГГЦ.

5. Состав и содержание работ по созданию программного модуля

* анализ и проектирование ПМ;
* разработка базы данных ПМ;
* разработка серверной части ПМ;
* разработка интерфейсной части ПМ;
* тестирование разработанного ПМ.

6 Порядок контроля и приемки системы

Тестирование ПМ будет осуществлять поочередно:

* тестирования серверной части ПМ;
* тестирования компонентов интерфейса ПМ;
* целостное тестирования ПМ.

Ответственность за организацию и проведение приемки системы должен нести заказчик. Приемка системы должна производиться по завершению приемки всех задач системы. При этом необходимо предоставить обеспечение материальной частью, проектной документацией и специально выделенным персоналом.

Завершающим этапом при приемке системы должно быть составление акта приемки.

7 Требования к документированию

Требуется разработать следующие документы:

* руководство клиентам;
* руководство исполнителей;

Документация должна быть выполнена на русском языке.

Электронная версия документации предоставляется в форматах PDF и DOC/DOCX.

Требования к содержанию руководства пользователя:

* описание интерфейса ПМ;
* описание выполняемых действии пользователями в ПМ.

8 Источники разработки

* ГОСТ 34.602-89 "Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы";
* https://nodejs.org – документация node;
* https://nestjs.com - документация фрейморка серверной части программного модуля;
* https://vuejs.org - документация фрейморка клиентской части программного модуля;
* https://www.postgresql.org - документация базы данных программного модуля.