3. Документация по жизненному циклу программного обеспечения

Содержание

1. Введение

1.1. Общие принципы

Поддержание жизненного цикла системы BusStory осуществляется на всех этапах эксплуатации программного обеспечения в соответствии с современными стандартами и передовыми практиками индустрии. Система включает процессы для обеих основных компонентов:

- **Edge-устройства** - автономные устройства подсчета пассажиров
- **Веб-интерфейс** - централизованная система управления и аналитики

1.2. Архитектурный подход

Edge-компоненты:

- Модульная архитектура независимых сервисов
- Автоматическое восстановление после сбоев
- Локальная диагностика и самоконтроль
- Минимальная зависимость от сетевых соединений

Веб-компоненты:

- Современная архитектура веб-приложений
- Автоматизированные процессы развертывания
- Непрерывная интеграция и доставка

- Масштабируемая серверная инфраструктура

1.3. Принципы обеспечения качества

- **Проактивный мониторинг** - предупреждение проблем до их возникновения
- **Автоматизация процессов** - минимизация человеческих ошибок
- **Быстрое восстановление** - минимизация времени простоя
- **Непрерывное улучшение** - развитие системы на основе опыта эксплуатации

2. Процессы поддержания жизненного цикла

2.1. Основные этапы жизненного цикла

Этап планирования:

- Анализ требований и планирование изменений
- Разработка архитектурных решений
- Планирование ресурсов и временных рамок
- Оценка рисков и подготовка планов митигации

Этап разработки:

- Реализация новых функций и исправлений
- Тестирование и валидация изменений
- Интеграция с существующими компонентами
- Подготовка документации

Этап развертывания:

- Планирование и подготовка к развертыванию
- Выполнение процедур обновления
- Проверка корректности развертывания
- Мониторинг производительности после обновления

Этап эксплуатации:

- Непрерывный мониторинг системы
- Техническое обслуживание и поддержка
- Сбор обратной связи и метрик
- Планирование следующих итераций

2.2. Управление версиями и конфигурациями

Система контроля версий:

- Централизованное управление исходным кодом
- Ветвление для различных типов изменений
- Контроль качества кода перед интеграцией
- Автоматизированное тестирование изменений

Управление конфигурациями:

- Централизованное хранение конфигураций
- Версионирование настроек системы
- Автоматическое развертывание конфигураций
- Откат конфигураций при необходимости

Управление зависимостями:

- Контроль версий внешних библиотек
- Автоматическое обновление безопасности
- Тестирование совместимости
- Управление лицензиями компонентов

3. Мониторинг и диагностика

3.1. Система мониторинга Edge-устройств

Автоматизированный мониторинг:

- Контроль состояния всех системных сервисов
- Мониторинг использования ресурсов (процессор, память, диск)
- Проверка сетевого подключения к центральной системе
- Контроль температуры и состояния оборудования
- Мониторинг качества видеосигнала и работы алгоритмов

Локальная диагностика:

- Ежедневные автоматические проверки состояния системы
- Еженедельный анализ производительности и качества данных
- Ежемесячная полная диагностика оборудования
- Проверка целостности программных компонентов

Система оповещений:

- Автоматические уведомления о критических ошибках
- Предупреждения о превышении пороговых значений
- Отчеты о состоянии оборудования
- Уведомления о необходимости обслуживания

3.2. Система мониторинга веб-интерфейса

Мониторинг производительности:

- Контроль доступности веб-приложения и API
- Мониторинг времени загрузки и отклика
- Отслеживание ошибок и исключений
- Анализ пользовательского опыта

Серверный мониторинг:

- Контроль использования серверных ресурсов
- Мониторинг состояния баз данных
- Проверка работы сетевой инфраструктуры
- Контроль безопасности и целостности данных

Аналитика использования:

- Анализ поведения пользователей
- Метрики производительности приложения
- Статистика загрузки и использования функций
- Отчеты о качестве обслуживания

3.3. Центральный мониторинг системы

Агрегация данных:

- Сбор телеметрии со всех компонентов системы
- Корреляция событий между устройствами и сервисами
- Анализ трендов и паттернов в данных
- Прогнозирование потенциальных проблем

Дашборд мониторинга:

- Real-time визуализация состояния системы
- Настраиваемые панели для различных ролей
- Исторические данные и тренды
- Автоматические отчеты и уведомления

4. Устранение неисправностей

4.1. Классификация неисправностей

Критические неисправности (Приоритет 1):

- Полный отказ системы или критических компонентов
- Потеря данных или нарушение целостности
- Нарушения безопасности
- Критическое влияние на бизнес-процессы

Значительные неисправности (Приоритет 2):

- Сбои отдельных функций или сервисов
- Ухудшение производительности
- Проблемы с передачей данных
- Частичная недоступность функциональности

Незначительные неисправности (Приоритет 3):

- Предупреждения и некритические ошибки
- Косметические дефекты интерфейса
- Незначительные отклонения в работе
- Проблемы совместимости

4.2. Процедуры устранения неисправностей

Критические неисправности:

1. Немедленное уведомление команды поддержки
2. Активация процедур экстренного восстановления
3. Изоляция проблемной области для предотвращения распространения
4. Восстановление работоспособности с минимальным временем простоя
5. Детальный анализ причин и разработка мер предотвращения

Значительные неисправности:

1. Диагностика и локализация проблемы
2. Применение стандартных процедур восстановления
3. Тестирование решения на staging-окружении
4. Развертывание исправления на production
5. Мониторинг результатов и подтверждение решения

Незначительные неисправности:

1. Документирование проблемы в системе отслеживания
2. Планирование исправления в рамках регулярных обновлений
3. Разработка и тестирование решения
4. Включение в следующий релиз
5. Проверка решения после развертывания

4.3. Инструменты диагностики

Автоматизированная диагностика:

- Системы автоматического обнаружения проблем
- Инструменты анализа производительности
- Системы корреляции событий
- Автоматические проверки целостности

Ручная диагностика:

- Инструменты для детального анализа логов
- Системы трассировки выполнения
- Профилировщики производительности
- Инструменты анализа сетевого трафика

5. Обновление и совершенствование

5.1. Типы обновлений

Критические обновления безопасности:

- Немедленное устранение уязвимостей
- Автоматизированное тестирование безопасности
- Ускоренные процедуры развертывания
- Приоритетное развертывание на всех системах

Функциональные обновления:

- Добавление новых возможностей
- Улучшение существующего функционала
- Оптимизация производительности
- Улучшение пользовательского опыта

Технические обновления:

- Обновление платформ и библиотек
- Оптимизация архитектуры
- Улучшение процессов разработки
- Повышение надежности системы

5.2. Процесс управления изменениями

Планирование изменений:

1. Анализ потребностей и требований
2. Оценка влияния и рисков
3. Планирование ресурсов и времени
4. Разработка плана тестирования
5. Подготовка плана отката

Разработка и тестирование:

1. Реализация изменений в соответствии с планом
2. Unit-тестирование компонентов
3. Интеграционное тестирование
4. Тестирование производительности
5. Приемочное тестирование

Развертывание:

1. Подготовка production-окружения
2. Поэтапное развертывание (blue-green, canary)
3. Мониторинг показателей после развертывания
4. Подтверждение успешности обновления
5. Документирование изменений

5.3. Автоматизация процессов

Непрерывная интеграция (CI):

- Автоматическая сборка при изменениях кода
- Автоматическое выполнение тестов
- Проверка качества кода
- Уведомления о результатах сборки

Непрерывная доставка (CD):

- Автоматическое развертывание на тестовые среды
- Автоматизированное тестирование
- Подготовка к production-развертыванию
- Автоматические откаты при проблемах

Инфраструктура как код:

- Версионирование конфигураций инфраструктуры
- Автоматическое провижионирование ресурсов
- Консистентность между окружениями
- Быстрое восстановление инфраструктуры

6. Резервное копирование и восстановление

6.1. Стратегия резервного копирования

Edge-устройства:

- Ежедневное резервное копирование конфигураций
- Еженедельное резервное копирование системных образов
- Автоматическая архивация критических данных
- Синхронизация с центральным хранилищем

Центральная система:

- Ежедневное инкрементальное резервное копирование данных
- Еженедельные полные резервные копии
- Географически распределенные резервные копии
- Автоматическое тестирование целостности копий

Критические компоненты:

- Реплика в реальном времени для критических сервисов
- Мгновенное переключение на резервные системы
- Автоматическое восстановление после сбоев
- Мониторинг состояния резервных систем

6.2. Процедуры восстановления

Быстрое восстановление:

1. Автоматическое обнаружение сбоя
2. Переключение на резервные системы
3. Уведомление технической команды
4. Мониторинг работы резервных систем
5. Планирование восстановления основных систем

Полное восстановление:

1. Анализ причин сбоя и оценка ущерба
2. Выбор стратегии восстановления
3. Восстановление из резервных копий
4. Проверка целостности и консистентности данных
5. Поэтапное возвращение к нормальной работе

Восстановление после катастроф:

1. Активация плана аварийного восстановления
2. Развертывание на резервной инфраструктуре
3. Восстановление критических сервисов
4. Постепенное восстановление полной функциональности
5. Анализ инцидента и улучшение процедур

6.3. Тестирование процедур восстановления

Регулярное тестирование:

- Ежемесячные тесты процедур восстановления
- Ежеквартальные учения по аварийному восстановлению
- Годовые полномасштабные симуляции катастроф
- Документирование результатов и улучшений

Метрики восстановления:

- Время восстановления (RTO - Recovery Time Objective)
- Точка восстановления (RPO - Recovery Point Objective)
- Процент успешных восстановлений
- Время выполнения различных типов восстановления

7. Требования к персоналу

7.1. Структура команды поддержки

Минимальный состав команды (до 100 устройств):

- Ведущий инженер / Team Lead (1 человек)
- Системный администратор (1 человек)
- Специалист по edge-устройствам (1 человек)
- Специалист технической поддержки (1 человек)

Расширенный состав команды (100+ устройств):

- Ведущий инженер / Team Lead (1 человек)
- DevOps инженер (1-2 человека)
- Frontend разработчик (1 человек)
- Системный администратор (1-2 человека)
- Специалист по edge-устройствам (2-3 человека)
- QA инженер (1 человек)
- Специалист технической поддержки (2-3 человека)

7.2. Квалификационные требования

Ведущий инженер / Team Lead:

- Высшее техническое образование в области ИТ
- Опыт руководства техническими проектами не менее 5 лет
- Глубокие знания архитектуры распределенных систем
- Опыт работы с системами машинного обучения
- Навыки управления командой и планирования

DevOps инженер:

- Высшее техническое образование
- Опыт работы с облачными платформами не менее 3 лет
- Знание систем автоматизации развертывания
- Опыт работы с системами мониторинга
- Навыки программирования и написания скриптов

Системный администратор:

- Среднее специальное или высшее техническое образование
- Опыт администрирования Linux-систем не менее 3 лет
- Знание сетевых протоколов и технологий
- Опыт работы с веб-серверами и базами данных
- Навыки диагностики и устранения неполадок

Специалист по edge-устройствам:

- Среднее специальное или высшее техническое образование
- Опыт работы с embedded-системами не менее 2 лет
- Понимание принципов компьютерного зрения
- Навыки работы с оборудованием и диагностики
- Знание принципов машинного обучения (желательно)

Специалист технической поддержки:

- Среднее специальное или высшее образование
- Опыт работы в технической поддержке не менее 1 года
- Знание основ работы с компьютерами и сетями
- Навыки коммуникации с пользователями
- Понимание принципов работы веб-приложений

7.3. Обучение и развитие персонала

Программа введения в должность:

- Изучение архитектуры и принципов работы системы
- Обучение инструментам и процедурам поддержки
- Практическое обучение на тестовых системах
- Сертификация по внутренним стандартам

Непрерывное профессиональное развитие:

- Регулярные тренинги по новым технологиям
- Участие в конференциях и профессиональных мероприятиях
- Внутренние tech talks и обмен опытом
- Получение внешних сертификаций

Планы карьерного роста:

- Четкие критерии продвижения по карьерной лестнице
- Программы наставничества
- Ротация между различными областями
- Поддержка личных инициатив и проектов

8. Процедуры технической поддержки

8.1. Уровни поддержки

Первый уровень (L1) - Базовая поддержка:

- Прием и первичная обработка обращений
- Решение типовых проблем по готовым инструкциям
- Базовая диагностика состояния системы
- Эскалация сложных вопросов на второй уровень

Второй уровень (L2) - Техническая поддержка:

- Углубленная диагностика проблем
- Решение технических вопросов средней сложности
- Удаленное обслуживание и настройка
- Координация с разработчиками при необходимости

Третий уровень (L3) - Экспертная поддержка:

- Решение критических и сложных проблем
- Анализ архитектурных вопросов
- Разработка специальных решений
- Планирование и реализация крупных изменений

8.2. Процессы обработки инцидентов

Прием и классификация:

1. Регистрация обращения в системе отслеживания
2. Присвоение приоритета и категории
3. Назначение ответственного специалиста
4. Уведомление заинтересованных сторон
5. Начало работы по SLA для данного приоритета

Диагностика и решение:

1. Сбор дополнительной информации
2. Воспроизведение проблемы (если возможно)
3. Анализ причин и разработка решения
4. Тестирование решения
5. Реализация и проверка результата

Закрытие и анализ:

1. Подтверждение решения проблемы
2. Документирование решения в базе знаний
3. Закрытие инцидента
4. Анализ для предотвращения повторений
5. Обновление процедур при необходимости

8.3. Соглашения об уровне сервиса (SLA)

Критические инциденты (P1):

- Время первого отклика: 15 минут
- Время решения: 4 часа
- Доступность поддержки: 24/7
- Эскалация: через 2 часа без прогресса

Значительные инциденты (P2):

- Время первого отклика: 1 час
- Время решения: 24 часа
- Доступность поддержки: рабочие часы
- Эскалация: через 8 часов без прогресса

Обычные инциденты (P3):

- Время первого отклика: 4 часа

- Время решения: 72 часа
- Доступность поддержки: рабочие часы
- Эскалация: через 24 часа без прогресса

9. Планирование и развитие системы

9.1. Долгосрочное планирование

Технологический roadmap:

- Анализ новых технологий и их применимости
- Планирование обновления платформ и фреймворков
- Оценка необходимости архитектурных изменений
- Подготовка к масштабированию системы

Планирование ресурсов:

- Прогнозирование роста нагрузки и требований
- Планирование расширения команды
- Бюджетирование затрат на поддержку и развитие
- Планирование обновления оборудования

Управление рисками:

- Идентификация и оценка технических рисков
- Разработка планов митигации рисков
- Подготовка планов на случай чрезвычайных ситуаций
- Регулярный пересмотр и обновление планов

9.2. Процесс непрерывного улучшения

Сбор обратной связи:

- Регулярные опросы пользователей
- Анализ метрик использования системы
- Мониторинг индустриальных трендов
- Изучение новых требований и стандартов

Анализ и планирование улучшений:

- Приоритизация выявленных возможностей
- Оценка стоимости и пользы изменений
- Планирование реализации улучшений
- Интеграция с общим roadmap развития

Реализация и измерение результатов:

- Поэтапная реализация улучшений
- Измерение эффекта от внесенных изменений
- Документирование лучших практик
- Распространение знаний в команде

9.3. Метрики и KPI системы поддержки

Операционные метрики:

- Время доступности системы (uptime)
- Среднее время восстановления (MTTR)
- Среднее время между сбоями (MTBF)
- Процент успешных развертываний

Метрики качества обслуживания:

- Время решения инцидентов
- Удовлетворенность пользователей
- Процент инцидентов, решенных с первого раза
- Количество эскалаций

Метрики эффективности команды:

- Производительность команды разработки
- Время выхода новых функций на рынок
- Качество кода (количество дефектов)
- Покрытие автоматизированными тестами

Контактная информация:

ООО «ДонНовоТех»
344000, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. М.Горького 205
Генеральный директор: Евгений Львович Левитин
Телефон: +7 904 500 6087
Email: leojohn@yandex.ru
Веб-сайт: https://donnovotech.ru