**5 ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА**

Тестирование программного обеспечения – процесс анализа программного средства и сопутствующей документации с целью выявления дефектов и повышения качества продукта. Процесс выполняется одновременно с проектированием и конструированием. Обычным разделением тестирования являются уровни:

- компонентное, или модульное (unit testing);

- интеграционное (integration testing);

- системное (system testing).

Они различаются по объему тестируемого функционала и степени автоматизации. Так, модульные тесты наиболее просты для реализации, и поэтому используются чаще остальных. Системное тестирование – наиболее сложное, проверяет соответствие ПС самым общим требованиям. Все три уровня дополняют друг друга и используются совместно.

**5.1 Модульное тестирование программного средства**

Модульные тесты акцентируют внимание на отдельных модулях (классах) программы. Обычным методом реализации является метод черного ящика, при котором реализация модуля не принимается во внимание, а осуществляется проверка его способности выполнять свои функции – т.е. соответствия скрытой реализации общедоступному интерфейсу.

**5.2 Интеграционное тестирование программного средства**

Интеграционное тестирование состоит в выявлении дефектов во взаимодействии группы модулей. Обычно такие тесты основаны на детализированных функциональных требованиях к ПС, и поэтому употребляются как синоним «функциональных». Структурно интеграционные тесты разделены на сценарии (test scenario) и тест-кейсы (test case). Тест-кейс определяет набор входных данных для программы или компонента, условия и результаты их обработки, таким образом описывая конкретное свойство или поведение ПС.

Для разрабатываемого ПС был создан ряд тест-кейсов, определяющих степень его функциональной готовности. Далее в таблице 5.1 ведется их перечень.

5.2.1 Тестовый сценарий «Управление окном»

Таблица 5.1 – Описание тест-кейсов сценария «Управление окном»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Идентификатор | Последовательность действий | Результаты действий |
| app.start | 1. Запуск приложения | 1. Появление окна приложения. Фокус на кнопке «Add images..». Кнопка окна для разворачивания заблокирована. Изменение размера окна недоступно. Сворачивание окна доступно. |
| app.close | 1. Запуск приложения  2. Нажатие на кнопку закрытия окна приложения | 1. Появление окна приложения  2. Завершение работы приложения. Исчезновение окна |

5.2.2 Тестовый сценарий «Загрузка файлов» состоит из следующих тест-кейсов:

Таблица 5.2 – Описание тест-кейсов сценария «Загрузка файлов»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Идентификатор | Последовательность действий | Результаты действий |
| load.none | Запуск приложения  1. Нажать кнопку «Add images..»  2. Нажать кнопку «Cancel» диалога | Кнопки «Next», «Remove selected» и «Remove all» заблокированы. Область просмотра файлов пуста.  1. Появление стандартного диалога выбора файлов  2. Закрытие диалога. Кнопки «Next», «Remove selected» и «Remove all» заблокированы. Область просмотра файлов пуста. |
| load.one | 1. Нажать кнопку «Add images..»  2. Выбрать одно изображение JPEG и нажать «Open» | 1. Появление стандартного диалога выбора файлов  2. Закрытие диалога. Кнопки «Next», «Remove selected» заблокированы. Кнопка «Remove all» разблокирована. Появление иконки выбранного изображения в области просмотра файлов. Наведение фокуса на кнопку «Next». |
| load.incorrect | 1. Нажать кнопку «Add images..»  2. Выбрать не изображение (аудиофайл) и нажать «Open» | 1. Появление стандартного диалога выбора файлов  2. Закрытие диалога. Появление окошка с сообщением о неверном формате изображения. Область просмотра файлов пуста. |
| load.images | 1. Нажать кнопку «Add images..»  2. Выбрать два изображения JPEG и нажать «Open» | 1. Появление стандартного диалога выбора файлов  2. Закрытие диалога. Кнопки «Next» и «Remove all» разблокированы. Кнопка «Remove selected» заблокирована. Появление иконок обоих изображений в области просмотра файлов. Наведение фокуса на кнопку «Next». |
| load.more | 1. Нажать кнопку «Add images..»  2. Выбрать два изображения JPEG и нажать «Open»  3. Нажать кнопку «Add images..»  4. Выбрать одно изображение JPEG из другой директории и нажать «Open» | 1. Появление стандартного диалога выбора файлов  2. Появление иконок обоих изображений в области просмотра файлов  3. Появление стандартного диалога выбора файлов  4. Добавление иконки нового изображения к имеющимся в области просмотра файлов. Кнопки «Next» и «Remove all» разблокированы. Кнопка «Remove selected» заблокирована. |

Тест-кейс «load.images» будет использоваться при определении последующих тестовых сценариев в виде действия «Загрузить изображения».

5.2.3 Тестовый сценарий «Управление файлами» состоит из следующих тест-кейсов:

Таблица 5.3 – Описание тест-кейсов сценария «Управление файлами»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Идентификатор | Последовательность действий | Результаты действий |
| files.clear | 1. Загрузить изображения  2. Нажать кнопку «Remove all» | 1. Отображение файлов в области просмотра Кнопка «Remove all» разблокирована.  2. Кнопки «Next», «Remove selected» и «Remove all» заблокированы. Область просмотра файлов пуста |
| files.remove | 1. Загрузить изображения  2. Выбрать одно из них на области просмотра файлов  3. Нажать кнопку «Remove selected» | 1. Отображение файлов в области просмотра. Кнопка «Remove selected» заблокирована  2. Кнопка «Remove selected» разблокирована  3. Исчезновение выбранного изображения из области просмотра. Кнопки «Remove selected» и «Next» заблокированы |

5.2.4 Тестовый сценарий «Генерация панорамы»

Таблицы 5.2.4 – Описание тест-кейсов сценария «Генерация панорамы»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Идентификатор | Последовательность действий | Результаты действий |
| panorama.create | 1. Загрузить изображения  2. Нажать кнопку «Next» | 1. Изображения добавлены на область просмотра файлов  2. Выполнение операции (ожидание). Переход на страницу «Stitching» окна. Отображение панорамного изображения на основной рабочей области страницы. |
| panorama.save | 1. Загрузить изображения  2. Нажать кнопку «Next»  3. Нажать кнопку «Save as..»  4. Выбрать расположение и имя файла и нажать «Save» | 1. Изображения добавлены на область просмотра файлов  2. Выполнение операции (ожидание). Переход на страницу «Stitching». Фокус на кнопке «Save as..»  3. Появление диалога сохранения изображения  4. Закрытие диалога. Нет изменений на окне. |

Тест-кейс «panorama.create» будет использован в последующих тестовых сценариях как действие «Сгенерировать панораму из нескольких изображений».

5.2.5 Тестовый сценарий «Настройка генерации панорамы»

Таблица 5.5 – Описание тест-кейсов сценария «Настройка генерации панорамы»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Идентификатор | Последовательность действий | Результаты действий |
| matching.visit | 1. Сгенерировать панораму из нескольких изображений  2. Нажать кнопку «Back» | 1. Переход на страницу «Stitching». Отображение панорамы.  2. Переход на страницу «Matching». Фокус на кнопке «Next». |
| matching.lists | 1. Сгенерировать панораму из нескольких изображений  2. Нажать кнопку «Back»  3. Выбрать другой файл в нижнем списке  4. Выбрать другой файл в верхнем списке  5. Выбрать в верхнем списке файл, выбранный в нижнем списке | 1. Переход на страницу «Stitching». Отображение панорамы.  2. Переход на страницу «Matching». Совместное отображение пары изображений и их общих точек на главной рабочей области окна  3. Изменение изображения на главной рабочей области. Смена в нем левого изображения.  4. Изменение изображения на главной рабочей области. Смена в нем правого изображения.  5. Изменение изображения на главной рабочей области. Смена в нем правого изображения. Изменение содержания нижнего списка (без выбранного файла) |
| matching.similarity | 1. Сгенерировать панораму из нескольких изображений  2. Нажать кнопку «Back»  3. Изменить положение ползунка «Similarity» до минимума  4. Изменить положение ползунка «Similarity» до максимума  5. Установить флаг «Similar?»  6. Нажать кнопку «Next» | 1. Переход на страницу «Stitching». Отображение панорамы.  2. Переход на страницу «Matching».  3. Прекращение отображения всех связей между изображениями. Сброс флага «Similar?»  4. Отображение связей между изображений. Состояние флага «Similar?» не изменяется  5. Флаг «Similar?» установлен  6. Переход на страницу «Stitching». Отображение панорамы |
| matching.similar | 1. Сгенерировать панораму из нескольких изображений  2. Нажать кнопку «Back»  3. Сбросить флаг «Similarity» для всех пар изображений  4. Нажать кнопку «Next» | 1. Переход на страницу «Stitching». Отображение панорамы.  2. Переход на страницу «Matching».  3. Флаги «Similar?» сброшены  4. Сообщение о недостатке данных для генерации. Страница «Matching». |

5.2.6 Тестовый сценарий «Изменение исходных изображений»

Таблица 5.6 – Описание тест-кейсов сценария «Изменение исходных изображений»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Идентификатор | Последовательность действий | Результаты действий |
| segments.more | 1. Сгенерировать панораму из нескольких изображений  2. Нажать на вкладку «Segments»  3. Нажать кнопку «Add images..»  4. Выбрать несколько новых изображений и нажать «Open»  5. Нажать кнопку «Next»  6. Нажать кнопку «Next» | 1. Переход на страницу «Stitching». Отображение панорамы.  2. Переход на страницу «Segments»  3. Появление стандартного диалога выбора файлов  4. Добавление новых изображений в область просмотра файлов  5. Переход на страницу «Matching». Наличие имен новых файлов в списках файлов.  6. Переход на страницу «Stitching». Отображение измененной панорамы. |
| segments.less | 1. Нажать кнопку «Add images..»  2. Выбрать три изображения JPEG и нажать «Open»  3. Нажать кнопку «Next»  4. Нажать на вкладку «Segments»  5. Выбрать одно из изображений в области просмотра файлов  6. Нажать «Remove selected»  7. Нажать кнопку «Next»  8. Нажать кнопку «Next» | 1. Появление стандартного диалога открытия файлов  2. Появление файлов в области просмотра  3. Выполнение операции (ожидание). Переход на страницу «Stitching». Отображение панорамы  4. Переход на страницу «Segments»  5. Кнопка «Remove selected» разблокирована  6. Исчезновение выбранного изображения из области просмотра  7. Переход на страницу «Matching». Отсутствие удаленного изображения в обоих списках файлов  8. Переход на страницу «Stitching». Отображение измененной панорамы |