**Задача 1**

1. Требование о цвете мотоцикла можно проверить, используя технику эквивалентное разбиение, т.к. есть набор допустимых значений. Выделим 2 класса: допустимый цвет (красный, оранжевый, бордовый) и недопустимый цвет (все остальные цвета). Здесь выполняется 2 проверки: проверка допустимого цвета из списка и проверка недопустимого цвета (не входящего в список).
2. Требование о переключении передач можно проверить, используя техники эквивалентное разбиение и граничные значения. Используем классы эквивалентности, чтобы сгруппировать передачи по одинаковому поведению спидометра, а граничные значения, чтобы проверить момент перехода между этими группами, т.е смену передач. У нас будет 3 класса эквивалентности:

- зеленый цвет спидометра для нейтралки, первой и второй передачи (В требованиях нет четкого указания в какой класс попадает вторая передача. “До второй скорости спидометр зеленый”. Примем допущение, что вторая передача включается в зеленый цвет спидометра);

- желтый цвет спидометра для третьей предачи

- красный цвет спидометра для четвертой передачи и пятой (В требованиях нет указания сколько передач в мотоцикле. Поэтому предположим, что их 5)

Применим технику граничные значения. Границами являются моменты переключения между передачами, при которых цвет спидометра меняется:

1 граница – переключение со второй на третью передачу, где цвет меняется с зеленого на желтый;

2 граница – переключение с третьей передачи на четвертую, где цвет меняется с желтого на красный.

Сочетая эти техники тест-дизайна получим набор тест-кейсов:

1. Проверка нейтральной передачи. Цвет спидометра должен быть зеленым.
2. Проверка переключения с первой на вторую передачу. Цвет должен остаться зеленым.
3. Проверка переключения со второй на третью передачу. Цвет должен измениться с зеленого на желтый.
4. Проверка переключения с третьей на четвертую передачу. Цвет должен измениться с желтого на красный.
5. Проверка переключения с четвертой на пятую передачу. Цвет должен остаться красным.
6. Требование о бензине с октановом числом не менее 92 можно проверить, используя техники эквивалентное разбиение и граничные значения, т.к. возможно выделение классов с одинаковым поведением системы и есть граница допустимых значений. Применим технику эквивалентное разбиение, где выделим 2 класса: допустимое топливо (бензин с октановым числом не менее 92) и недопустимое топливо (бензин с октановым числом ниже 92 и все другие виды топлива, отличные от бензина). Добавим технику граничные значения. Границей является октановое число 92. Выделяем граничные значения до и после 92:

* 91 число до границы
* 92 сама граница
* 93 число после границы

Сочетая эти техники тест-дизайна получим набор тест-кейсов:

1. Проверка работы мотоцикла на бензине с октановым числом 91. Ожидаем отказ в работе.
2. Проверка работы мотоцикла на бензине с октановым числом 92. Мотоцикл работает стабильно.
3. Проверка работы мотоцикла на бензине с октановым числом 93. Ожидаем отказ в работе.
4. Проверка работы мотоцикла на другом топливе, отличном от бензина. Ожидаем отказ в работе.
5. С помощью техники граничные значения можно проверить поведение счетчика в зависимости от скорости, т.к. есть граница допустимых значений. Границей будет являться скорость 120 км/ч. Выделим граничные значения для скорости:

* 119 км/ч до границы
* 120 км/ч сама граница
* 121 км/час после границы

Составим тест-кейсы:

1. Проверка при движении на скорости, меньшей максимальной 119 км/ч, счетчик не увеличивается
2. Проверка при движении на максимальной скорости 120 км/ч, счетчик не увеличивается
3. Проверка при движении на скорости, превышающей максимальную, 121 км/ч, счетчик увеличивается на 1

С помощью техники класса эквивалентности можно проверить наличие гарантии в зависимости от состояния счетчика (количества превышений). Допустим, что сведения о состоянии гарантии фиксируются в каком-либо ПО. Выделим 2 класса:

* Гарантия действительна (количество превышений 0, 1, 2)
* Гарантия не действительна (количество превышений 3 и более)

Составим 3 проверки: проверка действительности гарантии при отсутствии превышений, проверка действительности гарантии при допустимом количестве превышений скорости и проверка действительности гарантии при недопустимом количестве превышений скорости.

Применим здесь еще технику граничные значения. Границей является количество превышений 3. Выделяем граничные значения до и после 3:

* 2 превышения скорости - число до границы
* 3 превышения скорости - сама граница
* 4 превышения скорости - число после границы

Сочетая эти техники тест-дизайна получим набор тест-кейсов:

1. Проверка действительности гарантии при 0 количествах превышений скорости. Гарантия действительна.
2. Проверка действительности гарантии при 2 количествах превышений скорости. Гарантия действительна.
3. Проверка действительности гарантии при 3 количествах превышений скорости. Гарантия не действительна.
4. Проверка действительности гарантии при 4 количествах превышений скорости. Гарантия не действительна.

5. Требования о последовательности действий при запуске мотоцикла невозможно проверить с использованием техник классы эквивалентности и граничные значения, т.к. это требование представляет собой последовательность действий и определенных состояний и не содержит каких-либо числовых параметров. Для тестирования этих требований подойдет техника состояний и переходов. Но здесь не достаточно описаны требования, т.к. нет описания, что будет если вставить не тот ключ, применить невалидные биометрические данные, нарушить последовательность действий**.**

Можно проверить только отдельные части требований с использованием техники классы эквивалентности. Например, для ключа можно выделить классы: валидный ключ, невалидный ключ; для биометрических данные можно выделить классы: валидные данные, невалидные данные. Нажатие кнопки запуск можно проверить, используя технику граничные значения, если допустить, что требование о диаметре 10 мм – это не характеристика дизайна, а требование, влияющее на техническое состояние (запуск).

Выделяем граничные значения до и после 10 мм:

* 9 мм - число до границы
* 10 мм - сама граница
* 11 мм - число после границы

Составим тест-кейсы:

* Проверка запуска мотоцикла при нажатии кнопки с диаметром 9 мм. Мотоцикл не заводится.
* Проверка запуска мотоцикла при нажатии кнопки с диаметром 10 мм. Мотоцикл заводится.
* Проверка запуска мотоцикла при нажатии кнопки с диаметром 11 мм. Мотоцикл не заводится.

**Задача 2**

Так как у нас в требованиях 3 параметра и каждый из них принимает несколько значений, то воспользуемся техникой попарного тестирования.

Для наглядности составим таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **OC** | **Браузер** | **Режим авторизации** |
| Win 11 | Chrome | да |
| Win 10 | Firefox | нет |
| macOS 14 Sonoma | Opera |  |
| macOS 15 Sequoia | Safari |  |
| Ubuntu 23.04 | Яндекс браузер |  |
| Ubuntu 22.10 |  |  |

Если тестировать все возможные комбинации, то получим 6 х 5 х 2 = 60 тест-кейсов. Сократим количество проверок. Воспользуемся инструментом <https://pairwise.teremokgames.com> и сгенерируем необходимые комбинации. Получаем результат со списком следующих тест-кейсов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **ОС** | **Браузер** | **Режим авторизации** |
| **1** | Win 11 | Firefox | нет |
| **2** | Win 11 | Opera | да |
| **3** | Win 11 | Safari | нет |
| **4** | Win 11 | Яндекс браузер | да |
| **5** | Win 11 | Chrome | нет |
| **6** | Win 10 | Firefox | да |
| **7** | Win 10 | Opera | нет |
| **8** | Win 10 | Safari | да |
| **9** | Win 10 | Яндекс браузер | нет |
| **10** | Win 10 | Chrome | нет |
| **11** | macOS 14 Sonoma | Opera | да |
| **12** | macOS 14 Sonoma | Safari | нет |
| **13** | macOS 14 Sonoma | Яндекс браузер | да |
| **14** | macOS 14 Sonoma | Chrome | да |
| **15** | macOS 14 Sonoma | Firefox | нет |
| **16** | macOS 15 Sequoia | Safari | да |
| **17** | macOS 15 Sequoia | Яндекс браузер | нет |
| **18** | macOS 15 Sequoia | Chrome | нет |
| **19** | macOS 15 Sequoia | Firefox | да |
| **20** | macOS 15 Sequoia | Opera | нет |
| **21** | Ubuntu 23.04 | Яндекс браузер | да |
| **22** | Ubuntu 23.04 | Chrome | да |
| **23** | Ubuntu 23.04 | Firefox | нет |
| **24** | Ubuntu 23.04 | Opera | да |
| **25** | Ubuntu 23.04 | Safari | нет |
| **26** | Ubuntu 22.10 | Chrome | да |
| **27** | Ubuntu 22.10 | Chrome | нет |
| **28** | Ubuntu 22.10 | Firefox | да |
| **29** | Ubuntu 22.10 | Opera | нет |
| **30** | Ubuntu 22.10 | Safari | да |
| **31** | Ubuntu 22.10 | Яндекс браузер | нет |

В результате список необходимых проверок сократили до 31 теста, покрывающих все комбинации параметров, что достаточно для обеспечения необходимого уровня качества программного обеспечения.