

Основы тест-аналитики

Доменный анализ



На этом уроке

1. Узнаем, в какой ситуации применима техника доменного анализа
2. Составим таблицу доменного анализа

Оглавление

[Почему важно тестировать граничные значения?](#)

[Тестирование линейных классов эквивалентности](#)

[Примеры разбиения на классы эквивалентности по значению](#)

[Пример разбиения на классы эквивалентности по структуре](#)

[Алгоритм тестирования линейных классов эквивалентности](#)

[Составление таблицы доменного анализа](#)

[Алгоритм доменного анализа](#)

[Глоссарий](#)

[Типичное значение \(точка “in”\) - значение внутри диапазона, удаленное от границ.](#)

[Домашнее задание](#)

[Используемые источники](#)

[Дополнительные материалы](#)

Почему важно тестировать граничные значения?

Вспомним пример “Знаки Зодиака” из урока “Классы эквивалентности”:

1. 1 - 20 - Козерог
2. 21 - 50 - Водолей
3. 51 - 79 - Рыбы
4. ...
5. 357 - 365 - Козерог

Код, который написал программист для решения задачи мог бы выглядеть так:

```
1 ...
2 if (dayOfYear >= 1 && dayOfYear <= 20) {
3     sign = "Козерог"
4 } else if (dayOfYear > 21 && dayOfYear <= 50) {
5     sign = "Водолей"
6 } else if
7 ...
8
```

Если внимательно посмотреть на него, то можно найти ошибку в условии else if (`dayOfYear > 21 && dayOfYear <= 50`). Программист использовал знак `>` вместо `>=`. Следовательно, если пользователь укажет дату рождения 21.01, программа не сможет определить его знак, и это - дефект в программе.

Значения, которые разделяют линейные классы эквивалентности, называются граничными значениями. Они всегда являются элементами повышенного риска, поэтому требуют пристального внимания тестировщика.

Помимо границ, тестировать нужно и приграничные значения, т.е. которые лежат максимально близко слева и справа от границы.

Как определить ближайшее значение? Это зависит от единиц измерения и разрядности чисел, которые используются в программе.

Если переменная принимает только целые значения и граница = 10, то ближайшими приграничными значениями будут 9 и 11.

Если переменная является десятичной дробью с 2 знаками после запятой, то граница = 10,00, а приграничные значения - 10,01 и 9,99 соответственно.

Тестирование линейных классов эквивалентности

Линейные классы эквивалентности выделяются по значению и по структуре данных.

Примеры разбиения на классы эквивалентности по значению

Разбиение на классы эквивалентности по значению используется для числовых переменных, как это было сделано в примере про знаки Зодиака.

Рассмотрим еще один пример: банк принимает положительное решение о выдаче кредита, если заемщику от 18 до 50 лет и доход не менее 50 000 рублей в месяц. В этом случае на решение влияет два параметра: возраст и ежемесячный доход. По значению они разбиваются на классы:

- возраст: (0; 18), [18; 50], (50; +∞)
- доход: [0; 50000), [50000; +∞)

Красным выделены интервалы, которые приведут к отрицательному результату, а зеленым - к положительному. Также вспомним школьный курс математики: квадратные скобки используются, если граница попадает в интервал, а круглые - если не попадает.

Классы эквивалентности по структуре данных включают

- длину строки
- длину числа
- размер файла
- объем памяти
- и прочие характеристики, которые выражаются в числовом эквиваленте

Пример разбиения на классы эквивалентности по структуре

User story: Я как пользователь хочу сохранить параметры поиска прогноза погоды, чтобы в будущем получать прогноз быстрее

Пользователь: указывает параметры для прогноза

Пользователь: нажимает кнопку "В избранное"

Система: показывает диалоговое окно "Укажите название шаблона"

Пользователь: вводит название


Название валидное (от 1 до 30 символов)

Система: сохраняет шаблон в избранное

Название невалидное

Система: показывает сообщение “Длина названия от 1 до 30 символов”

Прогноз погоды

 ☒ ☐☐ ☒

Укажите название шаблона

Укажите название шаблона

Длина названия от 1 до 30 символов

макеты будущего сайта

Параметр в данном случае - длина строки от 1 до 30 символов. Для него выделим классы эквивалентности:

- $[0; 1)$ - негативный сценарий
- $[1; 30]$ - позитивный сценарий
- $(30; +\infty)$ - негативный сценарий

Представим в виде таблицы, с учетом техники граничных значений

Длина строки	Примечание	Результат
0	приграничное значение	Длина названия от 1 до 30 символов
1	граница	Успех
2	приграничное значение	Успех
29	приграничное значение	Успех
30	граница	Успех
31	приграничное значение	Длина названия от 1 до 30 символов

Таким образом, для тестирования 1 текстового поля необходимо минимум 6 проверок.

Алгоритм тестирования линейных классов эквивалентности

1. Для параметра определить классы эквивалентности по значению
2. Для параметра определить классы эквивалентности по структуре
3. Найти границы классов
4. Найти приграничные значения
5. Протестировать на граничных и приграничных значениях

Составление таблицы доменного анализа

Представим ситуацию, когда нужно одновременно протестировать несколько параметров, для которых существуют линейные классы эквивалентности.

Сервис прогноза погоды развивается и обогащается функциональностью для профессиональных путешественников.

User story 1: Я как пользователь хочу узнать прогноз погоды, указав координаты точки на карте.

User story 2: Я как пользователь хочу узнать прогноз погоды на выбранное количество дней

Пользователь: заполняет поле “Широта” значением от -90,000000 до 90,000000
Пользователь: заполняет поле “Долгота” значением от -180,000000 до 180,000000
Пользователь: заполняет поле “Дней” значением от 1 до 3
Пользователь: выбирает язык
Пользователь: выбирает информацию по осадкам
Пользователь: выбирает детализацию по дням / часам

Данные валидные

Система: показывает прогноз погоды

Данные невалидные

Система: показывает сообщение об ошибке “Прогноз не найден. Уточните параметры поиска”

Сколько нужно тестов, чтобы обеспечить оптимальное покрытие с учетом тестирования граничных значений?

- Поле “Широта”: 6 тестов
 - -90,000000
 - -90,000001
 - -89,999999
 - 90,000000
 - 90,000001

- 89,999999
- Поле “Долгота”: 6 тестов
 - -180,000000
 - -180,000001
 - -179,999999
 - 180,000000
 - 180,000001
 - 179,999999
- Поле “Дней”: 5 тестов
 - 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- Язык, осадки, детализация по pairwise: 4 теста - это мы считали на уроке “Классы эквивалентности”.

Итого 21 тест, если проверять все по отдельности. Но количество тестов можно сократить при помощи техники доменного анализа.

Основной принцип доменного анализа - скомбинировать значения на границах и внутри интервалов и таким образом сократить количество тест-кейсов. Доменный анализ оперирует понятиями:

- точка on - лежит строго на границе
- точка off - лежит слева или справа от границы, т.е. точки on
 - если интервал **закрыт** со стороны точки on, то точка off лежит **вне** интервала
 - если интервал **открыт** со стороны точки on, то точка off лежит **внутри** интервала
- точка in - любое значение внутри интервала, ближе к середине

Алгоритм доменного анализа

1. Создадим таблицу и внесем в нее
 - a. параметры, для которых есть линейные классы эквивалентности
 - b. для каждого параметра - граничные значения со знаками >, <, >=, <=
 - c. для каждой границы - строки on, off
 - d. для каждого параметра - значение in

21	Широта	>= -90,000000	on
22			off
23		<= 90,000000	on
24			off
25			in
26	Долгота	>= -180,000000	on
27			off
28		<= 180,000000	on
29			off
30			in
31	Дней	>= 1	on
32			off
33		<= 3	on
34			off
35			in

2. Заполняем только строки on и off для всех параметров по диагонали (т.е. в одной колонке должно быть только 1 значение on или off для 1 параметра)

1				Номер теста											
2	Параметр	Границы		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Широта	>= -90,000000	on	-90											
4			off		-90,000001										
5		<= 90,000000	on			90									
6			off				90,000001								
7			in												
8	Долгота	>= -180,000000	on					-180							
9			off						-180,00001						
10		<= 180,000000	on							180					
11			off								180,000001				
12			in												
13	Дней	>= 1	on									1			
14			off										0		
15		<= 3	on											3	
16			off												4
17			in												

3. Теперь заполняем значения in. В каждой колонке в итоге должно быть значение on / off для 1 параметра и значение in для остальных

				Номер теста											
Параметр	Границы			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Широта	>= -90,000000	on		-90											
		off			-90,000001										
	<= 90,000000	on				90									
		off					90,000001								
		in													
Долгота	>= -180,000000	on						-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65
		off						-180							
									-180,00001						
	<= 180,000000	on								180					
		off									180,000001				
		in		135	135	135	135					135	135	135	135
Дней	>= 1	on										1			
		off											0		
														3	
	<= 3	on													4
		off													
		in		2	2	2	2	2	2	2	2				

4. Дополним таблицу оставшимися параметрами, которые были предварительно скомбинированы по принципу pairwise

Параметр	Границы		Номер теста											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Широта	>= -90,000000	on	-90											
		off		-90,000001										
	<= 90,000000	on			90									
		off				90,000001								
Долгота		in					-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65
	>= -180,000000	on					-180							
		off						-180,00001						
	<= 180,000000	on							180					
Дней		off								180,000001				
	>= 1	in	135	135	135	135					135	135	135	135
		off									1			
	<= 3	on										0		
Язык		off											3	
		in	2	2	2	2	2	2	2	2				4
Осадки			RU	US	RU	US	RU	RU	US	RU	US	RU	RU	US
Детализация			no	yes	yes	no	no	no	yes	yes	no	no	no	yes
			days	hours	days	days	hours	days	hours	days	days	hours	days	hours

5. Выделим красным цветом невалидные значения и добавим ожидаемый результат

Параметр	Границы		Номер теста											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Широта	>= -90,000000	on	-90											
		off		-90,000001										
	<= 90,000000	on			90									
		off				90,000001								
Долгота		in					-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65
	>= -180,000000	on					-180							
		off						-180,00001						
	<= 180,000000	on							180					
Дней		off								180,000001				
	>= 1	in	135	135	135	135					135	135	135	135
		off									1			
	<= 3	on										0		
Язык		off											3	
		in	2	2	2	2	2	2	2	2				4
Осадки			RU	US	RU	US	RU	RU	US	RU	US	RU	RU	US
Детализация			no	yes	yes	no	no	no	yes	yes	no	no	no	yes
			days	hours	days	days	hours	days	hours	days	days	hours	days	hours
Ожидаемый результат			Показывает прогноз	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска	Показывает прогноз	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска	Показывает прогноз	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска	Показывает прогноз	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска	Показывает прогноз	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска	Показывает прогноз	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска

6. При необходимости в таблицу можно добавить дополнительные отрицательные проверки. Главное придерживаться правила: не комбинировать невалидные значения. Один тест - 1 невалидное значения, остальные - валидные

Параметр	Границы		Номер теста												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Широта	>= -90,000000	on	-90												
		off		-90,000001											
	<= 90,000000	on			90										
		off				90,000001									
Долгота		in					-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65
	>= -180,000000	on					-180								
		off						-180,00001							
	<= 180,000000	on							180						
Дней		off													
		on													
		off													
		in	135	135	135	135					135	135	135	135	135
	>= 1	on									1				
		off										0			
	<= 3	on											3		
		off												4	
		in	2	2	2	2	2	2	2	2					2
	Язык		RU	US	RU	US	RU	RU	US	RU	US	RU	RU	US	BY
	Осадки		no	yes	yes	no	no	yes	yes	no	no	no	yes	yes	
	Детализация		days	hours	days	days	hours	days	hours	days	days	hours	days	hours	hours
Ожидаемый результат			Показывает прогноз	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска	Показывает прогноз	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска	Показывает прогноз	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска	Показывает прогноз	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска	Показывает прогноз	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска	Показывает прогноз	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска	Прогноз не найден. Уточните параметры поиска

В итоге вместо 21 теста получилось 13, при этом проверяются и границы, и значения внутри и вне интервалов, а также негативные кейсы.

Глоссарий

Граничные значения - значения, которые отделяют линейные классы эквивалентности. Являются элементами повышенного риска. В таблице доменного анализа обозначаются “on”.

Приграничные значения - значения, которые лежат максимально близко справа и слева от границы. В таблице доменного анализа обозначаются “off”.

Типичное значение (точка “in”) - значение внутри диапазона, удаленное от границ.

1. Какие 2 типа линейных классов эквивалентности существуют?
2. Какой алгоритм тестирования линейных классов эквивалентности?
3. Как составляется таблица доменного анализа?

Домашнее задание

1. Еще раз просмотрите [требования](#) к разделу “Проекты”.
2. Выделите упорядоченные классы эквивалентности для создания нового проекта и добавления атрибутов, определите границы, приграничные и типичные значения.
3. Продолжите работу с документом, созданным на уроке 2. Сформируйте наборы данных из допустимых значений по принципу доменного анализа на вкладке “Таблица доменного анализа”.
4. Выделите классы эквивалентности. Добавьте в таблицу колонки неупорядоченных классов эквивалентности. Заполните их значениями, которые приведут к положительному результату
5. Дополните тест-кейсы на вкладке “Тест-кейсы для доменного анализа” полученными данными

Используемые источники

Дополнительные материалы

1. Книга Lee Copeland “A Practitioner’s Guide to Software Test Design”
2. Статья [Расширяем тестирование граничных значений](#)
3. Статья [Особенности тестирования «черного ящика»](#)