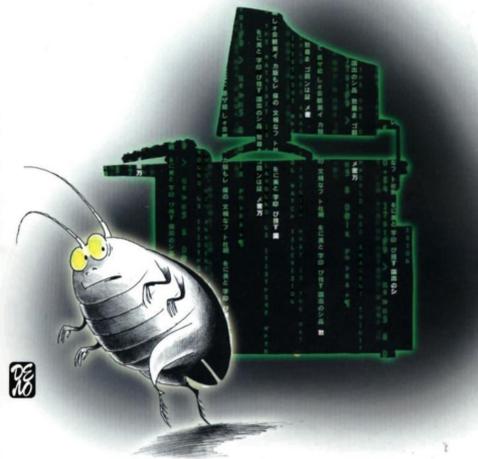


Роман Савин
тестирование **dot** COM

или Пособие по жестокому
обращению с багами
в интернет-стартапах



Святослав Куликов

ТЕСТИРОВАНИЕ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
БАЗОВЫЙ КУРС

© EPAM Systems, RD Dept.



Классы эквивалентности и граничные значения



Проверить, идет ли запись

Меня хорошо видно && слышно?



Карта курса



Маршрут вебинара

Введение

Классы эквивалентности

Применение техники

Граничные значения

Применение техники

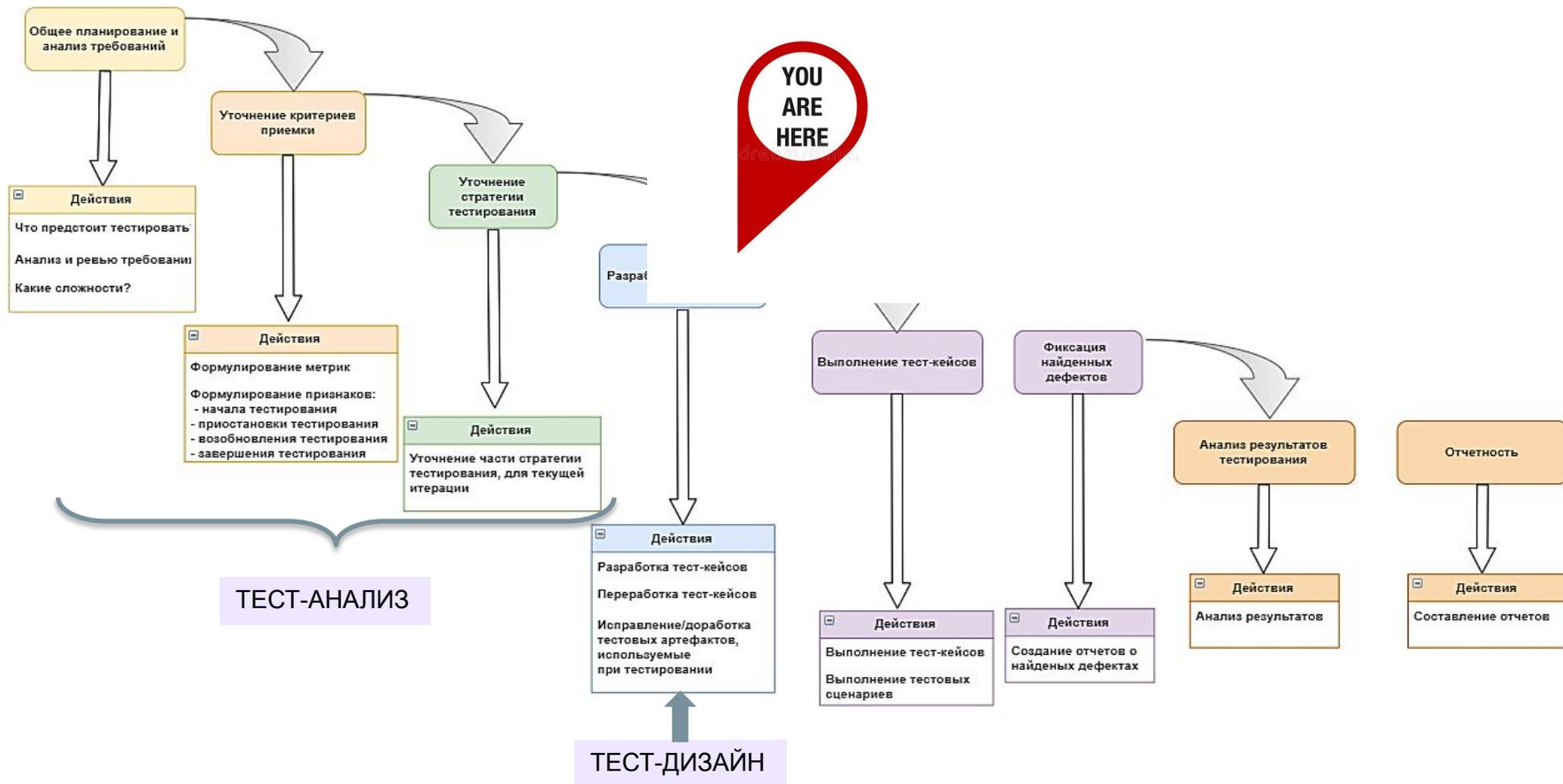
Домашнее задание

Цели вебинара

После занятия вы сможете

1. Использовать 2 базовые техники тест-дизайна
2. Выделять классы эквивалентности и граничные значения на практике

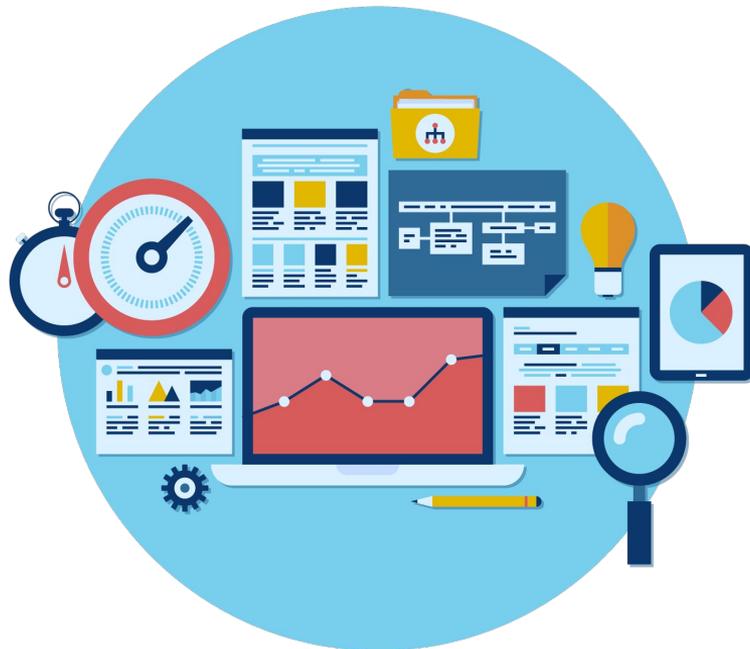
Цикл тестирования



Что такое тест-дизайн

Тест-дизайн

Этап тестирования ПО, на котором проектируются и создаются тестовые случаи (тест-кейсы) в соответствии с определёнными ранее критериями качества и целями тестирования.



Анализ процессов в приложении

Тестирование переходов
и состояний

Комбинации условий

Таблицы решений

Комбинации данных

Тестовая комбинаторика
(в т.ч. Pairwise)

Выбор данных

Классы эквивалентности
Граничные значения

Классы эквивалентности

Срок вклада	Процентная ставка	Значение
От 91 до 180 дней	5,75%	
От 181 до 269 дней	6,25%	
От 270 до 365 дней	6,5%	
От 366 до 540 дней	6,75%	
От 541 до 730 дней	7,01%	

Срок вклада	Процентная ставка	Значение
От 91 до 180 дней	5,75%	
От 181 до 269 дней	6,25%	
От 270 до 365 дней	6,5%	
От 366 до 540 дней	6,75%	
От 541 до 730 дней	7,01%	

До 90 дней - ?

От 731 дня - ?

Условия кредита	Процентная ставка	Значение
Стандартные условия	17%	
Для зарплатных клиентов	15%	
Для сотрудников компаний-партнеров банка	14%	
Для клиентов Premium	10%	

Все ли варианты протестированы?

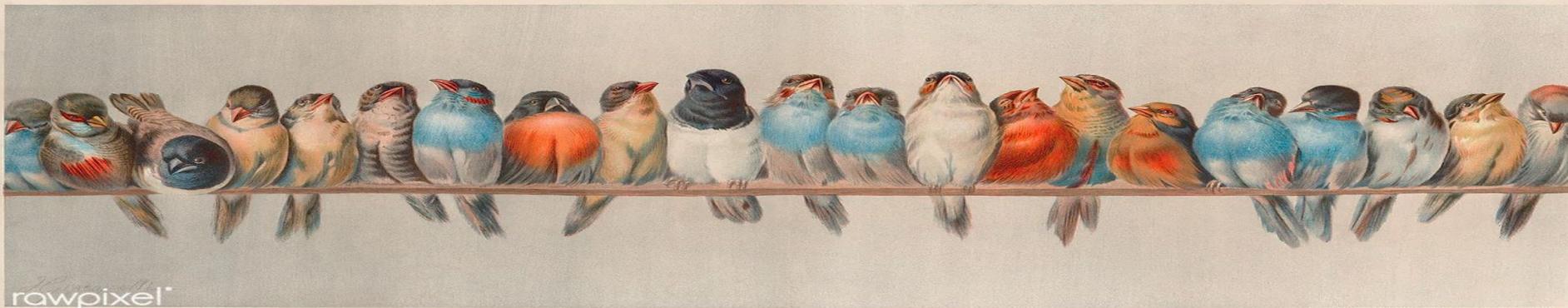
Что такое классы эквивалентности

Класс эквивалентности

входные данные, которые обрабатываются приложением одинаково или обработка которых приводит к одному и тому же результату



Тестирование на основе классов эквивалентности (equivalence partitioning) – техника тест-дизайна на основе метода чёрного ящика. Помогает разрабатывать и выполнять меньше тест-кейсов, при этом сохраняя достаточное тестовое покрытие.

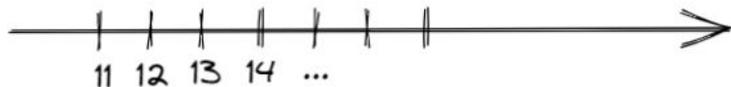


Классы эквивалентности

Линейные
(упорядоченные)

Нелинейные
(неупорядоченные)

Упорядоченные множества на числовой прямой



Неупорядоченное множество данных,
не имеют граничных значений

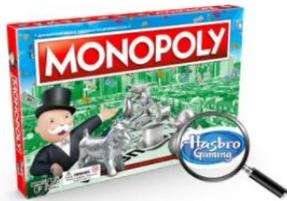
Р0оицвля

№%:~*()

rub, eur,
usd, btc...

Скидки декабря

ВЫИГРЫВАЙТЕ ПРИЗЫ
ОТ HASBRO GAMING



-30%

105

Акция декабря

ВЫИГРЫВАЙТЕ ПРИЗЫ
ОТ HASBRO GAMING



67

-29%



Кэшбэк 15%
на детские книги

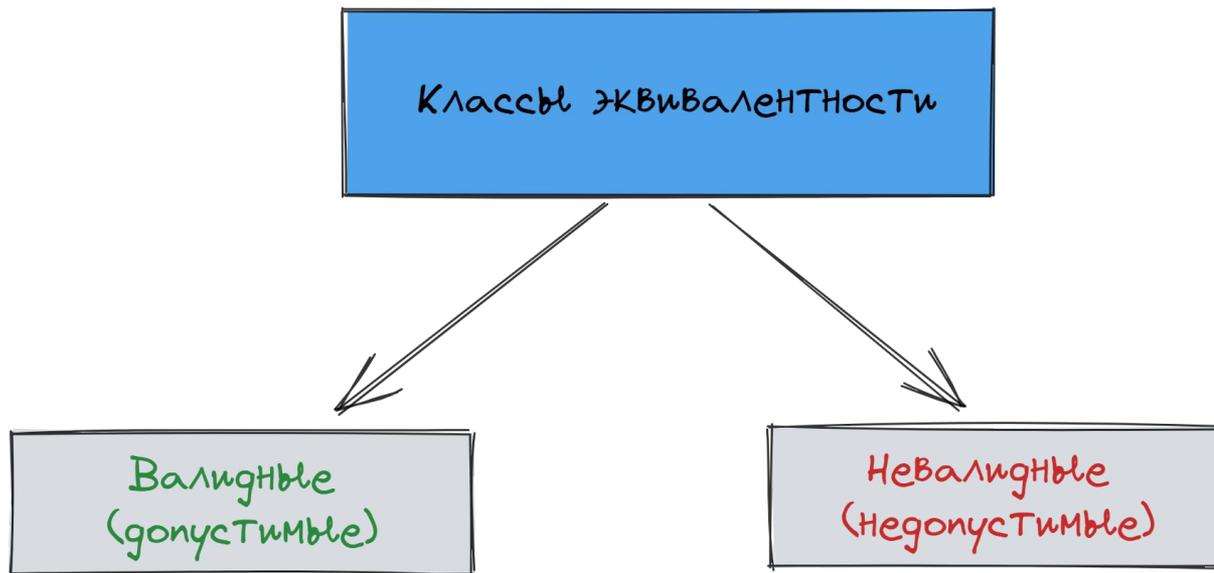
Новогодняя распродажа уже началась

Заглядывайте скорее, мы подготовили для вас много бонусов и скидок. Распродажа проходит до 29 декабря

Требования к заемщику

- Гражданство и постоянная регистрация в РФ
- Возраст от 23 лет до 67 лет на момент окончания действия кредитного договора
- Постоянное место работы на территории РФ и стаж на последнем месте работы более 3 месяцев
- Наличие мобильного и рабочего телефона / номера бухгалтерии или отдела кадров
- Минимальный доход после налогообложения: от 25 000 рублей — для Москвы и Московской области, Санкт-Петербурга и Ленинградской области; от 15 000 рублей — для всех остальных регионов
- Не являетесь индивидуальным предпринимателем, адвокатом, учредившим адвокатский кабинет, собственником бизнеса (за исключением нотариусов и адвокатов, являющихся членами адвокатских коллегий)



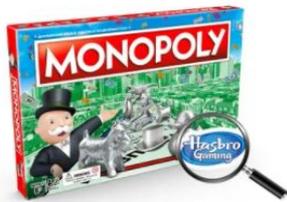


- На основании требований
- позитивные тесты

- по требованиям использовать нельзя
- негативные тесты

Скидки декабря

ВЫИГРЫВАЙТЕ ПРИЗЫ
ОТ HASBRO GAMING



-30%

105

Акция декабря

ВЫИГРЫВАЙТЕ ПРИЗЫ
ОТ HASBRO GAMING



67

-29%



Кэшбэк 15%
на детские книги

Новогодняя распродажа уже началась

Заглядывайте скорее, мы подготовили для вас много бонусов и скидок. Распродажа проходит до 29 декабря

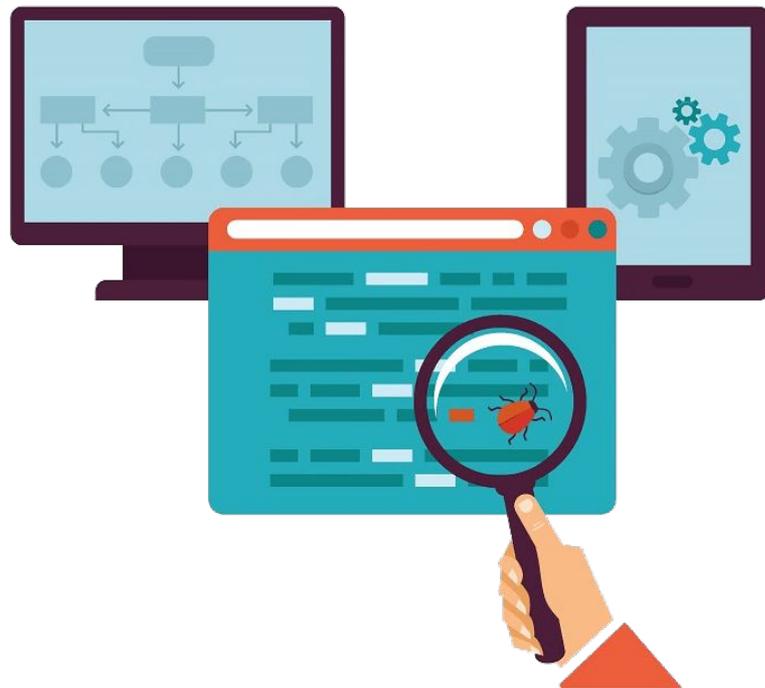
Требования к заемщику

- Гражданство и постоянная регистрация в РФ
- Возраст от 23 лет до 67 лет на момент окончания действия кредитного договора
- Постоянное место работы на территории РФ и стаж на последнем месте работы более 3 месяцев
- Наличие мобильного и рабочего телефона / номера бухгалтерии или отдела кадров
- Минимальный доход после налогообложения: от 25 000 рублей — для Москвы и Московской области, Санкт-Петербурга и Ленинградской области; от 15 000 рублей — для всех остальных регионов
- Не являетесь индивидуальным предпринимателем, адвокатом, учредившим адвокатский кабинет, собственником бизнеса (за исключением нотариусов и адвокатов, являющихся членами адвокатских коллегий)



Признаки классов эквивалентности

- ✓ Если один тест выявит ошибку – остальные, скорее всего, тоже это сделают.
- ✓ Если один из тестов не выявит ошибку – остальные, скорее всего, тоже этого не сделают.



Что можно разбить на классы эквивалентности

- ✓ Числа
- ✓ Символы
- ✓ Длину строки
- ✓ Размер файла
- ✓ Объем памяти
- ✓ Разрешение экрана
- ✓ Версии операционных систем, библиотек



Класс эквивалентности «ноль»

- ✓ числовые поля (значение «0»)
- ✓ нечисловые поля (пустое поле)
- ✓ состояния объектов:
 - ✓ авторизован/не авторизован
 - ✓ заходил на сайт ранее/не заходил никогда
 - ✓ выполнял/не выполнял действие
- ✓ загружал/не загружал файлы
- ✓ на выходе

D2 : ✕ ✓ *f_x* =ЕСЛИ(C2=0;0;B2/C2)

	A	B	C	D	E
1	Агент	Продажи	План	Выполнение	
2	Анатолий	10,00\$	0,00\$	0,0%	
3	Генадий	200,00\$	200,00\$	100,0%	
4	Дмитрий	785,00\$	1000,00\$	78,5%	

Плюсы и минусы техники

- + позволяет сократить количество тестовых сценариев без потери эффективности тестирования
- при неверном определении классов эквивалентности можно пропустить дефекты

Классы эквивалентности. Практика

Граничные значения

```
if (applicantAge >= 0 && applicantAge <= 16 )  
hireStatus="NO";  
  
if (applicantAge >= 16 && applicantAge <= 18 )  
hireStatus="PART";  
  
if (applicantAge >= 18 && applicantAge <= 41 )  
hireStatus="FULL";  
  
  
if (applicantAge >= 43 && applicantAge <= 55 )  
hireStatus="FULL";  
  
if (applicantAge >= 55 && applicantAge <= 99 )  
hireStatus="NO";
```

- **от 0 до 16** - не принимаются
- **от 16 до 18** - могут быть приняты только на неполный рабочий день
- **от 18 до 55** - могут быть приняты на полный рабочий день
- **от 55 до 99** - не принимаются

Что такое граничные значения

Граничные значения

Значения, в которых один класс эквивалентности переходит в другой.

Граничные значения обязательно следует применять при написании тестов, так как именно в этом месте чаще всего и обнаруживаются ошибки.



Срок вклада	Процентная ставка	Значение
От 91 до 180 дней	5,75%	
От 181 до 269 дней	6,25%	
От 270 до 365 дней	6,5%	
От 366 до 540 дней	6,75%	
От 541 до 730 дней	7,01%	

Техника анализа граничных значений

проверка поведения продукта на крайних (граничных) значениях входных данных.

Алгоритм техники

1. Выделить классы эквивалентности.
2. Определить граничные значения этих классов.
3. Определить, к какому классу будет относиться каждая граница.
4. Для каждой границы провести тесты по проверке значения: **до границы, на границы и сразу после границы.**

Алгоритм техники

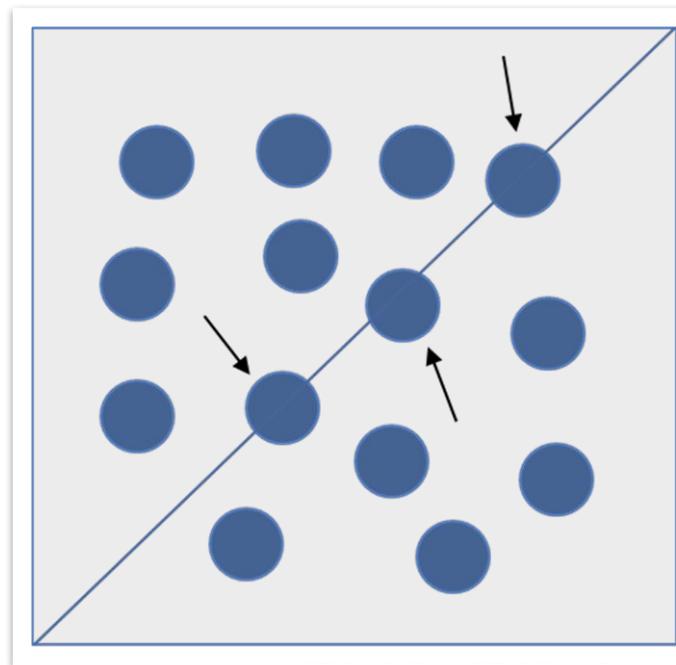
1. Выделить классы эквивалентности.
2. Определить граничные значения этих классов.
3. Определить, к какому классу будет относиться каждая граница.
4. Для каждой границы провести тесты по проверке значения: **до границы, на границы и сразу после границы.**

Срок вклада	Процентная ставка	Значение
От 91 до 180 дней	5,75%	
От 181 до 269 дней	6,25%	
От 270 до 365 дней	6,5%	
От 366 до 540 дней	6,75%	
От 541 до 730 дней	7,01%	



Стоит помнить о:

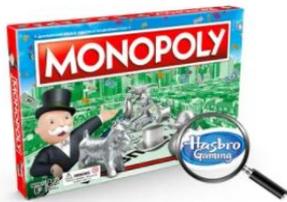
- ✓ числовых границах
- ✓ временных границах (срок возврата билетов)
- ✓ границах циклов (количество неправильных вводов пароля)
- ✓ границах типов данных



Условия кредита	Процентная ставка	Значение
Стандартные условия	17%	
Для зарплатных клиентов	15%	
Для сотрудников компаний-партнеров банка	14%	
Для клиентов Premium	10%	

Скидки декабря

ВЫИГРЫВАЙТЕ ПРИЗЫ
ОТ HASBRO GAMING



-30%

105

Акция декабря

ВЫИГРЫВАЙТЕ ПРИЗЫ
ОТ HASBRO GAMING



67

-29%



Новогодняя распродажа уже началась

Заглядывайте скорее, мы подготовили для вас много бонусов и скидок. Распродажа проходит до 29 декабря

Требования к заемщику

- Гражданство и постоянная регистрация в РФ
- Возраст от 23 лет до 67 лет на момент окончания действия кредитного договора
- Постоянное место работы на территории РФ и стаж на последнем месте работы более 3 месяцев
- Наличие мобильного и рабочего телефона / номера бухгалтерии или отдела кадров
- Минимальный доход после налогообложения: от 25 000 рублей — для Москвы и Московской области, Санкт-Петербурга и Ленинградской области; от 15 000 рублей — для всех остальных регионов
- Не являетесь индивидуальным предпринимателем, адвокатом, учредившим адвокатский кабинет, собственником бизнеса (за исключением нотариусов и адвокатов, являющихся членами адвокатских коллегий)

Граничные значения. Практика

С 21 марта по 01 июня сезонные скидки на путевки на Бали составляют 10% от базовой стоимости

С 01 июня по 30 сентября цены на путевки растут на 25% от базовой стоимости

С 01 октября по 15 января цены на путевки растут на 30% от базовой стоимости

С 16 января по 20 марта цены на путевки снижаются на 5% от базовой стоимости

Система позволяет вводить допустимый коэффициент погрешности точности расчета от 2,0% до 8,4%. Шаг коэффициента 0,1

Вопросы?



Ставим "+",
если вопросы есть



Ставим "-",
если вопросов нет

Рефлексия

Цели вебинара

Проверка достижения целей

1. Использовать 2 базовые техники тест-дизайна
2. Выделять классы эквивалентности и граничные значения на практике

Домашнее задание 1

1. Выделить все классы эквивалентности (валидные и невалидные) для требований ниже. Должны быть учтены все классы эквивалентности - линейные и нелинейные.

Кредит может быть предоставлен клиентам, которые соответствуют следующим требованиям:

- Гражданство РФ;
- Наличие постоянной регистрации на территории РФ;
- Возраст от 21 года до 65 лет;
- Стаж на последнем месте работы более 3 месяцев;
- Минимальный доход от 25 000 руб.
- Не является ИП, адвокатом.

Выбрать одно значения для тестирования из каждого класса эквивалентности с учетом граничных значений (при их наличии).

Домашнее задание 2

2. Составить чек-лист проверок для следующих требований:

Для полей типа text:

Минимально допустимое количество символов - 3

Максимально допустимое количество символов - 20

Допускается ввод: заглавные и строчные буквы латинского алфавита (a-z, A-Z)

Допускается ввод: цифр 0-9

Не допускается ввод специальных символов

Для полей типа password:

Минимально допустимое количество символов - 6

Максимально допустимое количество символов - 20

Допускается ввод: заглавные и строчные буквы латинского алфавита (a-z, A-Z)

Допускается ввод: цифр 0-9

Допускается ввод спецсимволов: нижнего подчеркивания (_) и точка (.)

Не допускается ввод специальных символов

Следующий вебинар



17 октября 2022

Тестовая комбинаторика



Ссылка на вебинар
будет в ЛК за 15 минут



Материалы
к занятию в ЛК —
можно изучать



Обязательный материал
обозначен красной
лентой

**Заполните, пожалуйста,
опрос о занятии
по ссылке в чате**

Классы эквивалентности: ТИП СИМВОЛОВ

Контактная информация

Телефоны

x

E-mail

Сайт

Классы эквивалентности: ТИП СИМВОЛОВ

Контактная информация

Телефоны

Мобильный ▾ +7 Код Номер Доб.

✖

+ Добавить телефон

E-mail

Сайт

Классы эквивалентности:

- допустимые значения;
- недопустимые значения.

Классы эквивалентности: ТИП СИМВОЛОВ

Классы эквивалентности:

- допустимые значения;
- недопустимые значения:
 - ?
 - ?

Классы эквивалентности: ТИП СИМВОЛОВ

Контактная информация

Телефоны

Мобильный ▼ +7 Код Номер Доб.

✕

+ Добавить телефон

E-mail

Сайт

Классы эквивалентности:

- допустимые значения
- недопустимые значения:
 - буквенные символы,
 - специальные символы.

Классы эквивалентности: ТИП СИМВОЛОВ

Контактная информация

Телефоны Мобильный ▾ +7 905 1351656 Доб.

×

+ Добавить телефон

E-mail

Сайт

Контактная информация

Телефоны Мобильный ▾ +7 анн 1351656 Доб.

✘ Код города/оператора должен состоять только из цифр

×

+ Добавить телефон

E-mail

Сайт

Контактная информация

Телефоны Мобильный ▾ +7 -=! 1351656 Доб.

✘ Код города/оператора должен состоять только из цифр

×

+ Добавить телефон

E-mail

Сайт

Классы эквивалентности: длина

Классы эквивалентности для длины поля

- ?

Классы эквивалентности: длина



Только три значения из трёх классов?

Классы эквивалентности: длина



Выделяем отдельно проверку для 0.

Итоговые проверки для поля

1. Ввод трёх цифр (валидный класс).
2. Ввод буквенных трёх символов (невалидный класс).
3. Ввод трёх специальных символов (невалидный класс).
4. Ввод более трёх цифр (невалидный класс).
5. Ввод менее трёх символов (невалидный класс).
6. Ноль (невалидный класс) — пустое поле.

Классы эквивалентности: календарь

Общая информация | Дополнительно

Заголовок* Тест_1

Описание

Начало* 15.01.2020 00:02:01

Конец* < янв. 2020 >
1940

Событие на весь день

П	В	С	Ч	П	С	В
			1941			1941
			1942			1942
		1	1943		5	1943
			1944			1944
6	7	8	1945		12	1945
			1946			1946
13	14	15	1947		19	1947
			1948			1948
20	21	22	1949		26	1949
			1950			1950
			1951			1951
			1952			1952
			1953			1953
			1954			1954
			1955			1955
			1956			1956
			1957			1957
			1958			1958
			1959			1959

Дополнительно

Context

События календаря / Тест_1
Создан в: 23.01.2020 в 00:03:48 | Обновлено в: 23.01.2020 в 00:06:01

Общая информация | Дополнительно

Заголовок* Тест_1

Описание

Начало* 01.01.1940 00:02:01

Конец* 31.12.2021 01:02:01

Событие на весь день

П	В	С	Ч	П	С	В
			2002			2002
			2003			2003
			2004			2004
		1	2005		5	2005
			2006			2006
6	7	8	2007		12	2007
			2008			2008
13	14	15	2009		19	2009
			2010			2010
20	21	22	2011		26	2011
			2012			2012
			2013			2013
			2014			2014
			2015			2015
			2016			2016
			2017			2017
			2018			2018
			2019			2019
			2020			2020
			2021			2021

Дополнительно

Context

Классы эквивалентности: календарь

Классы эквивалентности для календаря:

- ?

Классы эквивалентности: календарь

1. Неваалидный класс — до 01.01.1940.
2. Валидный класс — от 01.01.1940 до 31.12.2021.
3. Неваалидный класс — от 01.01.2022.

Классы эквивалентности: календарь

Общая информация

Комментарии

Заголовок Первая проверка

Описание невалидный класс (до 01.01.1940)

Начало 01.01.1939 в 00:09:40

Конец 31.01.1939 в 01:09:40

Событие на весь день Нет

Классы эквивалентности: календарь

Общая информация

Комментарии

Заголовок Вторая проверка

Описание

валидный класс (от 01.01.1940 до 31.12.2021)

Начало 01.01.1940 в 00:02:01

Конец 31.12.2021 в 01:02:01

Событие на весь день Нет

Классы эквивалентности: календарь

Общая информация

Комментарии

Заголовок Третья проверка

Описание невалидный класс (от 01.01.2022)

Начало 01.01.2022 в 00:12:48

Конец 01.02.2022 в 01:12:48

Событие на весь день Нет

Классы эквивалентности: календарь

1. Неваалидный класс — до 01.01.1940.
2. Валидный класс — от 01.01.1940 до 31.12.2021.
3. Неваалидный класс — от 01.01.2022.

Три класса эквивалентности, а проверок сколько?

Классы эквивалентности: календарь

Создание Событие календаря

Общая информация

Дополнительно

Заголовок* Четвертая проверка

Описание



ноль

Начало* 00.00.0000 00:19:35

✘ Значение не является правильной датой.

Конец* 00.00.0000 01:19:35

✘ Значение не является правильной датой.

Классы эквивалентности: текстовое поле

The screenshot shows a web browser at the URL `testit.geekbrains.ru/projects`. The page displays a project management interface. On the left, a sidebar shows project details for "Demonstation_20191228" (ID 1530, date 28.12.2019, manager Project Manager 1). The main area is titled "Общие настройки" (General settings) and contains a form with two fields: "Название" (Name) and "Описание" (Description). The "Название" field is a text input with the placeholder "Введите название проекта" and a character count of 0/96. The "Описание" field is a text area with the placeholder "Введите описание проекта" and a character count of 0/256. A red box highlights the "Название" input field. At the bottom right, there are two buttons: "Отмена" (Cancel) and "Сохранить" (Save).

testit.geekbrains.ru/projects

Общие настройки Редактор атрибутов Команда проекта Вебхуки

Проекты Новый проект

ID 1530 28.12.2019 Project Manager 1
Тест-кейсов: 4 Чек-листов: 0 Общих шагов: 0 Автотестов: 0

Demonstation_20191228
Demo

Название
Введите название проекта 0/96

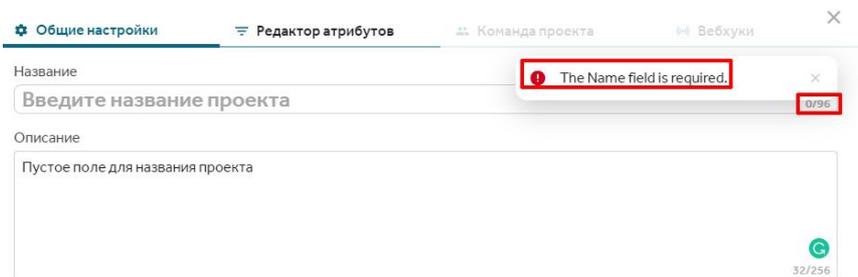
Описание
Введите описание проекта 0/256

Отмена Сохранить

Классы эквивалентности: текстовое поле

1. Неваалидный класс — пустое поле, то есть нулевая длина.
2. Валидный класс — длина от 1 символа до 96.
3. Неваалидный класс — длина от 97 и больше символов.

Классы эквивалентности: текстовое поле



The screenshot shows a web form with the following elements:

- Navigation tabs: "Общие настройки", "Редактор атрибутов", "Команда проекта", "Вебхуки".
- Section: "Название".
- Input field: "Введите название проекта" with a character count "0/96".
- Section: "Описание".
- Text area: "Пустое поле для названия проекта" with a character count "32/256".
- Validation error: A red box highlights the message "The Name field is required." next to the name input field.

Первая проверка —

невалидный класс —

пустое поле

Результат — система

выдает ошибку.



Отмена Сохранить

Классы эквивалентности: текстовое поле

Общие настройки Редактор атрибутов Команда проекта Вебхуки

Название

Прост длинное название проекта 30/96

Описание

Введите описание проекта 0/256

Отмена Сохранить

Вторая проверка —
валидный класс — от 1 до
96 символов.

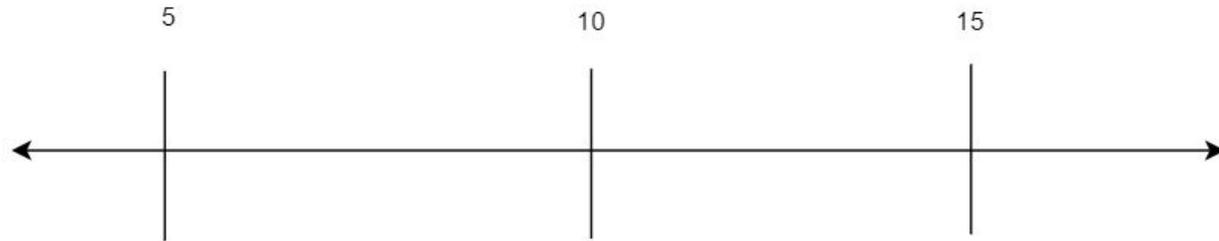
Результат — система
принимает название
проекта от 1 до 96
СИМВОЛОВ.

Классы эквивалентности: текстовое поле

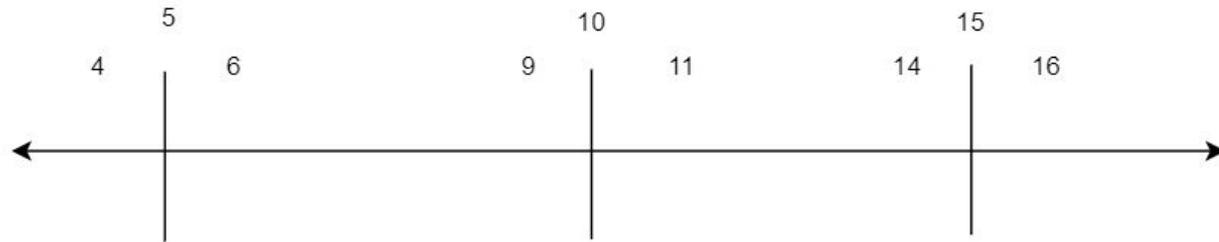
Третья проверка — невалидный класс — попытка ввода более 96 символов.

Результат: не удаётся ввести более 96 символов в это поле.

Граничные значения



Граничные значения



Поле ввода номера телефона — больше

Основной номер:

Код страны — от 2 до 5 символов.

Код оператора — от 1 до 6 символов.

Номер телефона — в зависимости от страны: может быть от 4 до 10 символов.

Контактная информация

Телефоны

Укажите тип ▼	+7	Код	Номер	Доб.	✕
---------------	----	-----	-------	------	---

+ Добавить телефон

E-mail

Сайт

Поле ввода номера телефона — больше

Контактная информация

Телефоны

E-mail

Сайт

Контактная информация

Телефоны

E-mail

Сайт

Поле ввода номера телефона — больше

CRM

Контрагенты | Проекты | Предпродажи | Продажи | Расходы | Премии | Справочники | Отчеты | Система | Помощь

Контрагенты / Организации

✓ Организация сохранена

Организации / Тестовая организация ГБУ

Создан в: 18.01.2020 в 18:05:05 | Обновлено в: 18.01.2020 в 18:36:11

Отмена | Применить | Сохранить

Основная информация | Контактная информация | Контактные лица | Менеджер | Управление конфигурацией | Дополнительная информация

Адрес

Адреса

Страна	Россия
Регион	Москва и Московская обл.
Город	Москва
Индекс	тестирование
Улица*	тестирование
Дом*	тестирование

✕

Контактная информация

Телефоны

Мобильный	+12	123456	01234567890	Доб.	✕
-----------	-----	--------	-------------	------	---

+ Добавить телефон

E-mail

Сайт

↔

Поле ввода номера телефона — меньше

Контактная информация

Телефоны

Мобильный ▼	1	Код	012	Доб.	×
-------------	---	-----	-----	------	---

+ Добавить телефон

E-mail

Сайт

Контактная информация

Телефоны

Мобильный ▼	1	Код	012	Доб.
-------------	---	-----	-----	------

✘ Код города/оператора не должен быть пустым

×

+ Добавить телефон

E-mail

Сайт

Поле ввода номера телефона — меньше

CRM

Контрагенты | Проекты | Предпродажи | Продажи | Расходы | Премии | Справочники | Отчеты | Система | Помощь

Контрагенты / Организации

✓ Организация сохранена

Организации / Тестовая организация ГБУ

Создан в: 18.01.2020 в 18:05:05 | Обновлено в: 18.01.2020 в 18:42:35

Отмена Пр

Основная информация | Контактная информация | Контактные лица | Менеджер | Управление конфигурацией | Дополнительная информация

- Нагрузочное тестирование
- Функциональное автоматизированное тестирование
- Функциональное ручное тестирование

Контактная информация

Адрес

Адреса

Страна: Россия

Регион: Москва и Московская обл.

Город: Москва

Индекс: тестирование

Улица*: тестирование

Дом*: тестирование

+ Добавить адрес

Контактная информация

Телефоны

Мобильный 1 1 012 Доб.

+ Добавить телефон

E-mail

Сайт

Boundary Value Analysis в ISTQB

