

Google
Sheets

Summary Session 3



Преподаватель

Портрет

Имя Фамилия

Текущая должность

Количество лет опыта

Какой у Вас опыт - ключевые кейсы

Самые яркие проекты

Дополнительная информация по вашему усмотрению

Корпоративный e-mail

Социальные сети (по желанию)

Важно

- 


Камера должна быть включена на протяжении всего занятия
- 

В течение занятия вопросы задавать в чате или когда преподаватель спрашивает, есть ли у Вас вопросы
- 


Вести себя уважительно и этично по отношению к остальным участникам занятия
- 

Организационные вопросы по обучению решаются с кураторами, а не на тематических занятиях
- 

Во время занятия будут интерактивные задания, будьте готовы включить камеру или демонстрацию экрана по просьбе преподавателя



ПОВТОРЕНИЕ ИЗУЧЕННОГО



Экспресс-опрос

?

Что такое тестирование программного обеспечения?



Тестирование программного обеспечения

Это проверка соответствия между реальным и ожидаемым поведением программы, осуществляемая на конечном наборе тестов, выбранном определенным образом.

Экспресс-опрос

?

Что такое техники тест-дизайна?



Техники тест-дизайна

Это подходы, которые позволяют ограничить набор реализуемых проверок, в значительной степени не повышая риск появления багов в непроверяемых случаях.

Экспресс-опрос

?

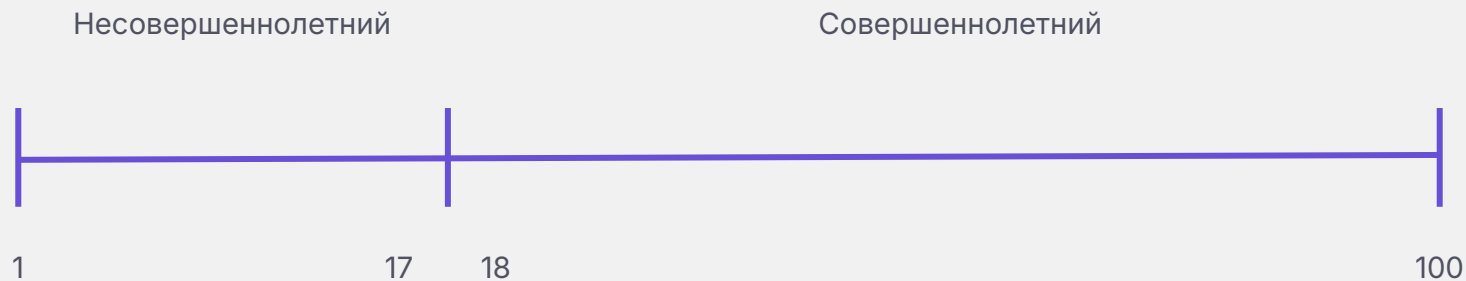
Что такое классы эквивалентности?



Классы эквивалентности

Это разделение данных на определенные наборы, с которыми тестируемое приложение должно работать одинаково. Или набор данных, который запускает одни и те же модули и должен приводить к одним и тем же результатам.

Классы эквивалентности



Пример

Представим, что тестируем модуль для HR, который определяет брать на работу кандидата или нет, базирясь на возрасте кандидата.







Условия:

- от 0 до 16: не нанимать
- от 16 до 18: можем нанять только на частичную занятость
- от 18 до 55: можем нанять на полную занятость
- от 55 до 99: не нанимать

Классы эквивалентности валидных данных

- 1 от 0 до 16
- 2 от 17 до 18
- 3 от 19 до 55
- 4 от 56 до 99

Классы эквивалентности невалидных данных

-  Отрицательные значения
-  Значения более 99
-  Дробные значения
-  Символьные значения
-  Пустой ввод
-  ...

Валидные и невалидные классы



При наличии нескольких переменных в тестируемой системе (поле возраста и поле имени), подход с классами эквивалентности используется для упрощения тестирования.

Валидные и невалидные классы



Валидные классы нескольких переменных объединяются в один тест-кейс.

Валидные классы нескольких переменных объединяются в один тест-кейс



Почему?

- Все валидные значения предполагают, что приложение работает корректно в любых таких комбинациях.
- Проверка одной комбинации валидных данных достаточно, чтобы убедиться в базовой функциональности.

Пример

Есть две переменные:

- **Возраст (Age):** валидные классы – от 1 до 100.
- **Имя (Name):** валидные классы – любое непустое значение.

Один тест-кейс для проверки валидных классов может выглядеть так:

- **Возраст = 25** (из валидного диапазона возраста).
- **Имя = "Иван"** (валидное непустое имя).

Валидные и невалидные классы



Невалидные классы тестируются отдельно.

Невалидные классы тестируются отдельно



Почему?

- Невалидные данные могут вызывать различные ошибки, поэтому каждый такой случай должен быть обработан системой независимо.
- Разделение невалидных тестов помогает локализовать проблему.

Пример

- **Возраст (Age):** невалидные классы – меньше 1 или больше 100 (например, -5, 150).
- **Имя (Name):** невалидные классы – пустое значение или слишком длинное имя (например, "").

Отдельные тест-кейсы:

1. **Возраст = -5, имя = "Иван"** (проверка невалидного возраста).
2. **Возраст = 25, имя = ""** (проверка невалидного имени).

Валидные и невалидные классы

Валидные классы

Объединяются в один тест-кейс, потому что система должна обрабатывать любые валидные комбинации одинаково

Невалидные классы

Тестируются отдельно, чтобы проверить, как система обрабатывает каждую ошибочную ситуацию

Экспресс-опрос

?

Что такое граничные значения?



Граничные значения

Это значения, в которых один класс эквивалентности переходит в другой.

Экспресс-опрос

?

Что такое Three-point approach?



Three-point approach

Это метод тестирования, при котором проверяются три значения для каждой границы диапазона. Такой подход позволяет выявить ошибки, которые могут возникнуть при обработке граничных случаев.

Three-point approach

Граничное значение

Это значение точно на границе
диапазона

Проверяет, правильно ли система
распознает значение как допустимое
или недопустимое

Значение перед границей

Значение после границы

Three-point approach

Граничное значение

Значение перед границей

Значение после границы

Это значение, которое меньше (для нижней границы) или больше (для верхней границы) на минимальное возможное изменение

Проверяет, правильно ли система обрабатывает значения, выходящие за пределы диапазона

Three-point approach

Граничное значение

Значение перед границей

Значение после границы

Это значение, которое больше (для нижней границы) или меньше (для верхней границы) на минимальное возможное изменение

Проверяет, правильно ли система обрабатывает значения, находящиеся в пределах диапазона

Пример

Есть диапазон допустимых значений возраста от **18** до **65**.

Для нижней границы (18):

- **Значение перед границей:** 17 (недопустимое значение).
- **Граничное значение:** 18 (допустимое значение).
- **Значение после границы:** 19 (допустимое значение).

Для верхней границы (65):

- **Значение перед границей:** 64 (допустимое значение).
- **Граничное значение:** 65 (допустимое значение).
- **Значение после границы:** 66 (недопустимое значение).

Важность Three-point approach



Покрытие крайних случаев



Выявление логических ошибок



Экономия времени

Экспресс-опрос

?

Что такое Two-point approach?



Two-point approach

Это метод тестирования, при котором для каждой границы диапазона проверяются два значения:

- Граничное значение.
- Ближайшее значение за границей.

Two-point approach

Для нижней границы

Граничное значение: минимальное значение,
допустимое в диапазоне

Значение за границей: значение сразу ниже
границы, которое выходит за пределы диапазона

Для верхней границы

Граничное значение: максимальное значение,
допустимое в диапазоне

Значение за границей: значение сразу выше
границы, которое выходит за пределы диапазона

Пример

Диапазон допустимых значений: от **10** до **20**.

Нижняя граница (10):

- Граничное значение: 10 (должно быть обработано как допустимое).
- Значение за границей: 9 (должно быть отклонено как недопустимое).

Верхняя граница (20):

- Граничное значение: 20 (должно быть обработано как допустимое).
- Значение за границей: 21 (должно быть отклонено как недопустимое).

Задача: HR-модуль

Условия:

от 0 до 16: не нанимать

от 16 до 18: можем нанять только на частичную занятость

от 18 до 55: можем нанять на полную занятость

от 55 до 99: не нанимать

Наборы проверок:

- {-1, 0, 1}
- {15, 16, 17}
- {17, 18, 19}
- {54, 55, 56}
- Негативные {-42, 1001, HELLO, %\$#@}

Задача: HR-модуль

Почему так разбивается:

1. **Каждая проверка включает граничные значения:**
 - Проверяются границы, значения внутри диапазонов и вне диапазонов.
2. **Негативные случаи проверяются отдельно:**
 - Отрицательные числа, слишком большие числа, текст, символы — всё это проверяется для корректной обработки невалидных входных данных.
3. **Комбинация валидных и невалидных тестов:**
 - Валидные тесты (например, 16, 18, 55) показывают, что система правильно работает в ожидаемых сценариях.
 - Невалидные тесты (например, -1, 1001) проверяют, что система правильно обрабатывает ошибки.

Экспресс-опрос



В зависимости от суммы на текущем счету в банке, ежемесячно рассчитывается бонус:

- От \$100.00 до \$1000.00 (включительно) : +3%
- От \$1000.00 до \$10 000.00 : +5%
- \$10 000.00 и больше : +7%

Назовите значения для проверки граничных условий для суммы в \$1000?

Экспресс-опрос



В зависимости от суммы на текущем счету в банке, ежемесячно рассчитывается бонус:

- От \$100.00 до \$1000.00 (включительно) : +3%
- От \$1000.00 до \$10 000.00 : +5%
- \$10 000.00 и больше : +7%

Назовите значения для проверки граничных условий для суммы в \$1000?



Важно!



Значения для тестирования на границах зависят от типа данных, которые обрабатывает поле. Тип данных определяет минимальное изменение, которое можно внести, чтобы получить значение "до границы" или "после границы".

Экспресс-опрос

?

Что такое попарное тестирование?



Попарное тестирование

Это техника оптимизации тестового покрытия, используемая для проверки взаимодействия между парами значений нескольких параметров системы. Этот метод помогает значительно уменьшить количество тест-кейсов, сохраняя при этом высокую вероятность нахождения дефектов.

Задача: приложение для заказа автомобиля

- С помощью приложения можно покупать и продавать машины. Приложение должно поддерживать оказание услуг в Берлине и Мюнхене.
- В приложении должны содержаться регистрационные номера, которые могут быть валидными и невалидным.
- Оно должно разрешать продажу следующих марок автомобилей: BMW, Audi и Mercedes.
- Доступны два типа бронирования: бронирование через интернет и в офлайн-магазине.
- Заказы доступны к размещению только в рабочие часы.

Варианты для вычисления количества существующих комбинаций

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Категория заказа <ul style="list-style-type: none"> • Купить • Продать 2. Местоположение <ul style="list-style-type: none"> • Берлин • Мюнхен 3. Марка автомобиля <ul style="list-style-type: none"> • BMW • Audi • Mercedes | <ol style="list-style-type: none"> 4. Регистрационные номера <ul style="list-style-type: none"> • Валидные (5000) • Невалидные 5. Тип заказа <ul style="list-style-type: none"> • Заказ через Интернет • Заказ в магазине 6. Время заказа <ul style="list-style-type: none"> • Рабочие часы • Нерабочие часы |
|---|--|

$2 \times 2 \times 3 \times 5001 \times 2 \times 2 = 240\,048$ комбинаций

Использование техники разбиения на классы эквивалентности

Сокращаем регистрационные номера до двух типов:

1. Валидный регистрационный номер
2. Невалидный регистрационный номер

Было: $2 \times 2 \times 3 \times 5001 \times 2 \times 2 = 240\,048$

Стало: $2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2 = 96$

Задача: приложение для заказа автомобиля

Категория заказа	Местоположение	Марка авто	Регистрационный номер	Тип заказа	Время заказа
Покупка	Берлин	BMW	Валидные	Онлайн	Рабочие часы
Продажа	Мюнхен	Audi	Невалидные	Офлайн	Нерабочие часы
		Mercedes			

Задача: приложение для заказа автомобиля

Марка авто	Категория заказа	Местоположение	Регистрационный номер	Тип заказа	Время заказа
3	2	2	2	2	2

Задача: приложение для заказа автомобиля

Марка авто	Категория заказа	Местоположение	Регистрационный номер	Тип заказа	Время заказа
BMW					
BMW					
Audi					
Audi					
Mercedes					
Mercedes					

Задача: приложение для заказа автомобиля

Марка авто	Категория заказа	Местоположение	Регистрационный номер	Тип заказа	Время заказа
BMW	Покупка				
BMW	Продажа				
Audi	Покупка				
Audi	Продажа				
Mercedes	Покупка				
Mercedes	Продажа				

Задача: приложение для заказа автомобиля

Марка авто	Категория заказа	Местоположение	Регистрационный номер	Тип заказа	Время заказа
BMW	Покупка	Берлин			
BMW	Продажа	Мюнхен			
Audi	Покупка	Берлин			
Audi	Продажа	Мюнхен			
Mercedes	Покупка	Берлин			
Mercedes	Продажа	Мюнхен			

Задача: приложение для заказа автомобиля

Марка авто	Категория заказа	Местоположение	Регистрационный номер	Тип заказа	Время заказа
BMW	Покупка	Берлин			
BMW	Продажа	Мюнхен			
Audi	Покупка	Мюнхен			
Audi	Продажа	Берлин			
Mercedes	Покупка	Берлин			
Mercedes	Продажа	Мюнхен			

Задача: приложение для заказа автомобиля

Марка авто	Категория заказа	Местоположение	Регистрационный номер	Тип заказа	Время заказа
BMW	Покупка	Берлин	Валидный		
BMW	Продажа	Мюнхен	Невалидный		
Audi	Покупка	Мюнхен	Валидный		
Audi	Продажа	Берлин	Невалидный		
Mercedes	Покупка	Берлин	Валидный		
Mercedes	Продажа	Мюнхен	Невалидный		

Задача: приложение для заказа автомобиля

Марка авто	Категория заказа	Местоположение	Регистрационный номер	Тип заказа	Время заказа
BMW	Покупка	Берлин	Валидный		
BMW	Продажа	Мюнхен	Невалидный		
Audi	Покупка	Мюнхен	Валидный		
Audi	Продажа	Берлин	Невалидный		
Mercedes	Покупка	Берлин	Невалидный		
Mercedes	Продажа	Мюнхен	Валидный		

Задача: приложение для заказа автомобиля

Марка авто	Категория заказа	Местоположение	Регистрационный номер	Тип заказа	Время заказа
BMW	Покупка	Берлин	Валидный	Онлайн	
BMW	Продажа	Мюнхен	Невалидный	Офлайн	
Audi	Покупка	Мюнхен	Валидный	Офлайн	
Audi	Продажа	Берлин	Невалидный	Онлайн	
Mercedes	Покупка	Берлин	Невалидный	Офлайн	
Mercedes	Продажа	Мюнхен	Валидный	Онлайн	

Задача: приложение для заказа автомобиля

Марка авто	Категория заказа	Местоположение	Регистрационный номер	Тип заказа	Время заказа
BMW	Покупка	Берлин	Валидный	Онлайн	Рабочие часы
BMW	Продажа	Мюнхен	Невалидный	Офлайн	Нерабочие часы
Audi	Покупка	Мюнхен	Валидный	Офлайн	Рабочие часы
Audi	Продажа	Берлин	Невалидный	Онлайн	Нерабочие часы
Mercedes	Покупка	Берлин	Невалидный	Офлайн	Рабочие часы
Mercedes	Продажа	Мюнхен	Валидный	Онлайн	Нерабочие часы

Задача: приложение для заказа автомобиля

Марка авто	Категория заказа	Местоположение	Регистрационный номер	Тип заказа	Время заказа
BMW	Покупка	Берлин	Валидный	Онлайн	Рабочие часы
BMW	Продажа	Мюнхен	Невалидный	Офлайн	Нерабочие часы
	Покупка				Нерабочие часы
Audi	Покупка	Мюнхен	Валидный	Офлайн	Рабочие часы
Audi	Продажа	Берлин	Невалидный	Онлайн	Нерабочие часы
	Продажа				Рабочие часы
Mercedes	Покупка	Берлин	Невалидный	Офлайн	Рабочие часы
Mercedes	Продажа	Мюнхен	Валидный	Онлайн	Нерабочие часы

Задача: приложение для заказа автомобиля

Марка авто	Категория заказа	Местоположение	Регистрационный номер	Тип заказа	Время заказа
BMW	Покупка	Берлин	Валидный	Онлайн	Рабочие часы
BMW	Продажа	Мюнхен	Невалидный	Офлайн	Нерабочие часы
BMW	Покупка	Берлин	Валидный	Онлайн	Нерабочие часы
Audi	Покупка	Мюнхен	Валидный	Офлайн	Рабочие часы
Audi	Продажа	Берлин	Невалидный	Онлайн	Нерабочие часы
Audi	Продажа	Мюнхен	Валидный	Офлайн	Рабочие часы
Mercedes	Покупка	Берлин	Невалидный	Офлайн	Рабочие часы
Mercedes	Продажа	Мюнхен	Валидный	Онлайн	Нерабочие часы

Инструмент, позволяющий применить технику попарного тестирования

[Pairwise Pict Online](#)



Возможности Pairwise Testing Tool от Yuuniworks

1. Автоматическая генерация тест-кейсов
2. Упрощение работы с большими данными
3. Экономия времени и ресурсов
4. Интуитивно понятный интерфейс
5. Поддержка различных форматов данных

Пример применения



Задача

Вы тестируете форму с тремя параметрами:

- **Браузер:** Chrome, Firefox, Safari.
- **Операционная система:** Windows, macOS, Linux.
- **Язык:** Английский, Немецкий, Французский.

Шаги

1. Вводите параметры и их значения в инструмент.
2. Инструмент генерирует таблицу тест-кейсов, покрывающую все пары значений, например:
 - Chrome, Windows, Английский.
 - Firefox, macOS, Французский.
 - Safari, Linux, Немецкий.
3. Экспортируете таблицу и используете для тестирования.

Экспресс-опрос

?

Что такое таблица принятия решений?



Таблица принятия решений (Decision Table Testing)

Это техника тестирования, которая используется для анализа сложных бизнес-логик, где необходимо учитывать комбинации входных условий и действий. Она помогает систематизировать тестирование, покрывая все возможные комбинации условий и связанных с ними результатов.

Пример структуры таблицы принятия решений



Условия

1. Клиент зарегистрирован?
2. У клиента есть скидка?
3. Сумма заказа превышает 100 долларов?

Действия

1. Предоставить скидку.
2. Применить бесплатную доставку.
3. Отклонить заказ.

Таблица принятия решений

Условие 1	Условие 2	Условие 3	Действие 1	Действие 2	Действие 3
Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Да	Нет	Да	Да	Да	Нет
Да	Да	Нет	Да	Нет	Нет
Да	Да	Да	Да	Да	Нет

Этапы построения таблицы



Определение входных условий



Определение действий



Построение комбинаций



Заполнение таблицы



Анализ и оптимизация

Задача: система управления заказами

Вы тестируете систему управления заказами, где:

- Если клиент зарегистрирован и сумма заказа превышает 100 долларов, предоставляется скидка.
- Если сумма заказа превышает 200 долларов, предоставляется бесплатная доставка.
- Если клиент не зарегистрирован, заказ отклоняется.

Задача: система управления заказами

Клиент зарегистрирован	Сумма > 100	Сумма > 200	Скидка	Бесплатная доставка	Отклонить заказ
Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Да
Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Да	Да	Нет	Да	Нет	Нет
Да	Да	Да	Да	Да	Нет

Задача: система управления заказами

Когда применять:

- Когда система имеет сложные бизнес-правила с множеством зависимостей.
- Когда нужно проверить, что покрыты все возможные сценарии для набора условий.
- Когда логика системы должна быть понятной для всех участников команды (включая бизнес-аналитиков).

Шаблон таблиц для работы над задачами


Шаблон






ВОПРОСЫ





РАЗБОР ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ



Домашнее задание 4

Составить таблицу принятия решений для анализа всех возможных случаев для следующих требований:

1. Политика скидок компании зависит от того, является ли клиент новым или постоянным.
2. Скидка предоставляется пенсионерам. Новые клиенты получают скидку 20% .
3. На второй заказ, а постоянные клиенты получают бесплатную доставку.
4. Клиенты старше 65 лет (пенсионер) также получают скидку 10% на текущую покупку.

[Шаблон для решения](#) во вкладке Discount.



ВОПРОСЫ





ЗАДАНИЕ



Задание 1

Ответьте на вопросы в чат.



Ответьте на вопросы в чат:

1. В системе пароль должен содержать от 8 до 16 символов. Какие тестовые данные будут выбраны при использовании анализа граничных значений?
 - a. Пароли длиной 7, 8, 16 и 17 символов.
 - b. Пароли длиной 1, 8, 16 и 20 символов.
 - c. Пароли длиной 8 и 16 символов.
 - d. Пароли длиной 7 и 17 символов.
2. Для поля ввода возраста, допустимый диапазон — от 18 до 60 включительно. Какие значения следует проверить при использовании анализа граничных значений?
 - a. 17, 18, 60, 61.
 - b. 18, 30, 60.
 - c. 17, 19, 59, 61.
 - d. 18 и 60.

Ответьте на вопросы в чат:

3. Программа принимает только четные числа в диапазоне от 2 до 20. Какие данные представляют разные классы эквивалентности?

- a. 1, 2, 10, 20, 21.
- b. 0, 5, 15, 25.
- c. 2, 4, 6, 8.
- d. 1, 3, 5, 7.

4. Для ввода имени допустима длина строки от 1 до 50 символов. Какие данные нужно использовать при тестировании с учетом анализа граничных значений?

- a. Пустая строка, строки длиной 1, 50 и 51 символ.
- b. Строки длиной 0, 10, 50 и 100 символов.
- c. Строки длиной 1, 25 и 50 символов.
- d. Пустая строка, строки длиной 1 и 50 символов.

Ответьте на вопросы в чат:

5. Система должна принимать только даты в формате "ДД.ММ.ГГГГ", где день — от 1 до 31, месяц — от 1 до 12, год — от 1900 до 2100. Какие данные тестируют граничные значения?
- a. 31.12.1899, 01.01.1900, 31.12.2100, 01.01.2101.
 - b. 00.00.0000, 15.06.2000, 32.13.2100.
 - c. 01.01.2000, 15.06.2020, 31.12.2099.
 - d. 01.01.1900, 31.12.2100.

Задание 2

Ответьте на вопросы устно:

1. В интернет-магазине для поля ввода количества товара действуют следующие правила:
 - Минимальное значение: 1.
 - Максимальное значение: 100.
 - Количество должно быть кратным 5.

Какие значения следует протестировать для проверки корректной работы поля?



Задание 2

Ответьте на вопросы устно:

2. Система расчета налогов принимает данные о доходах в следующих диапазонах:
 - До 10,000 — не облагается налогом.
 - От 10,001 до 50,000 — налог 10%.
 - От 50,001 до 100,000 — налог 20%.
 - Свыше 100,000 — налог 30%.

Какие значения следует протестировать для проверки корректной работы?



Задание 2

Ответьте на вопросы устно:

3. Задача на классы эквивалентности нескольких параметров

Необходимо протестировать форму регистрации на сайте. Для регистрации необходимо ввести логин, пароль, возраст и способ оплаты товаров.

Составьте минимально необходимый набор тестовых данных.

Сущность	Тип ввода	Допустимые значения
Логин	Ввод с клавиатуры	Латинские символы
Пароль	Ввод с клавиатуры	Латинские символы
Возраст	Выбор из списка (от 1 до 100)	От 16 до 100
Способ оплаты	Выбор из списка	Оплата картой, электронный кошелек, наличными



ВОПРОСЫ



Заключение

