СТРАТЕГИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Стратегия тестирования - совокупность систематических методов отбора, создания и реализации тестов.

- Методы тестирования *
- Критерии тестирования

* – инструментальные средства в случае автоматизированного тестирования

СТРАТЕГИЯ «ЧЕРНОГО ЯЩИКА»

- Стратегия «**черного ящика**» *(black-box testing)* — стратегия тестирования, при которой программа рассматривается как объект, внутренняя структура которого неизвестна.
- Тесты основаны на требованиях*, четко зафиксированных в спецификациях.

*– и здравого смысла для случаев, когда поведение программы в некоторой ситуации явно не регламентировано

СТРАТЕГИЯ «ЧЕРНОГО ЯЩИКА»: КЛАССИФИКАЦИЯ

Функциональное тестирование (*functional testing*)

- вид тестирования, основанный на анализе функциональных спецификаций

Нефункциональное тестирование (*non-functional testing*)

- вид тестирования, направленный на проверку реализации нефункциональных требований

ИДЕАЛЬНЫЙ КРИТЕРИЙ ТЕСТИРОВАНИЯ: ТРЕБОВАНИЯ

Достаточность

- Критерий должен показывать, когда некоторое конечное множество тестов достаточно для тестирования данной программы.

Полнота

- В случае ошибки должен существовать тест из множества тестов, удовлетворяющих критерию, который раскрывает ошибку.

Надежность

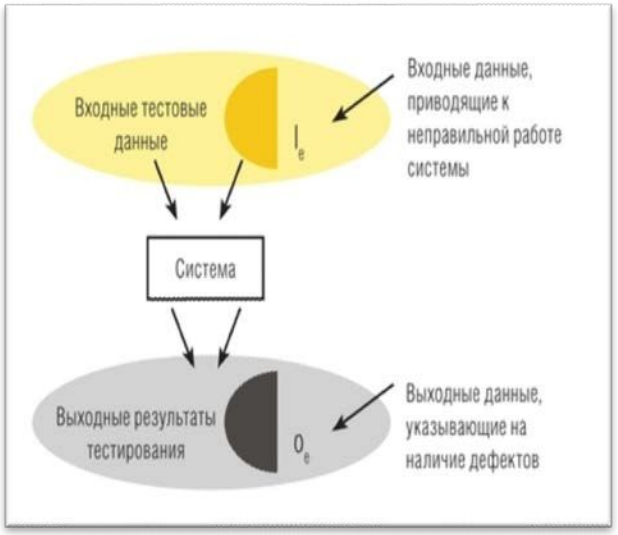
- Любые два множества тестов, удовлетворяющих критерию, одновременно должны (не) раскрывать ошибки программ.

Проверяемость

- Например, вычисляемость на тестах.

СТРАТЕГИЯ «ЧЕРНОГО ЯЩИКА»: ТЕСТИРУЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

- Функционал системы. (Делает ли программа то, что она должна делать согласно спецификации?)
- Контроль вводимых данных. (Как реагирует программа на некорректный ввод данных?)
- Выходные данные. (Правильно ли программа реагирует на рутинные действия пользователя?)



СТРАТЕГИЯ «ЧЕРНОГО ЯЩИКА»:

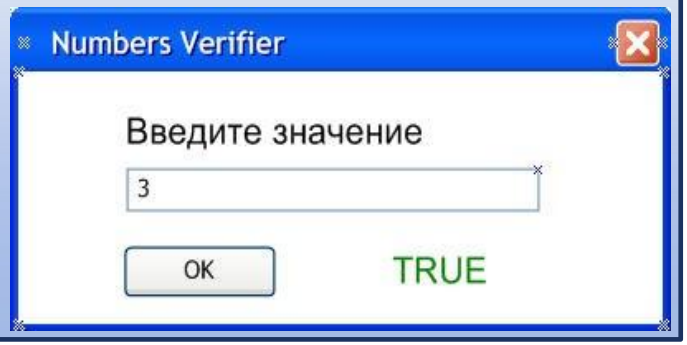
Методы тестирования:	эквивалентное разбиение;
	анализ граничных значений;
	анализ причинно-следственных связей;
	попарное тестирование;
	предположение об ошибке.

МЕТОД ЭКВИВАЛЕНТНОГО РАЗБИЕНИЯ

- **Эквивалентный класс** — это одно или больше значений ввода, к которым программа применяет одинаковую логику.

•Форма валидации вводимого значения

•Если введено целочисленное значение от 1 до 99 (включительно), выводится сообщение «TRUE», иначе выдается сообщение об ошибке.



МЕТОД ЭКВИВАЛЕНТНОГО РАЗБИЕНИЯ: ПРИМЕР

Классы эквивалентности :

1. Любое целое в диапазоне от 1 до 99. Как правило, вводится середина числового отрезка. *Позитивный тест*.
2. Любое число меньше 1. *Негативный тест*.
3. Любое число больше 99. *Негативный тест*.
4. Вещественное число и нечисловые значения (буквы, спецсимволы). *Негативный тест*.

МЕТОД ЭКВИВАЛЕНТНОГО РАЗБИЕНИЯ: ПРИМЕР

Тесты:

1. Ввести 1, 99, 50
2. Ввести 0
3. Ввести 100
4. Ввести 55.5, букву, спецсимвол: ~`!”@’#$;%:^&?*()[]{},.\/+=-_

АНАЛИЗ ГРАНИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ

На границах классов эквивалентности меняется поведение системы.

Граничные условия — это ситуации, возникающие на высших и нижних границах входных классов эквивалентности.

АНАЛИЗ ГРАНИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ

Этапы применения:

- В таблице перечисляются все переменные (входные и выходные).
- Для каждой переменной определяется разбиение на классы.
- Строятся все возможные комбинации классов.
- В качестве представителей классов берутся тесты на граничные, приграничные и (или) специальные значения.

АНАЛИЗ ГРАНИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ : ПРИМЕР

- Программа предназначена для сложения двух целых чисел.
- Каждое из слагаемых – двузначное целое число.
- Программа запрашивает у пользователя два числа, после чего выводит результат.

АНАЛИЗ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ

- Метод использует алгебру логики и оперирует понятиями «причина» и «следствие»:
  - причина – отдельное входное условие или класс эквивалентности.
  - следствие – выходное условие или преобразование системы.
- Этапы применения:

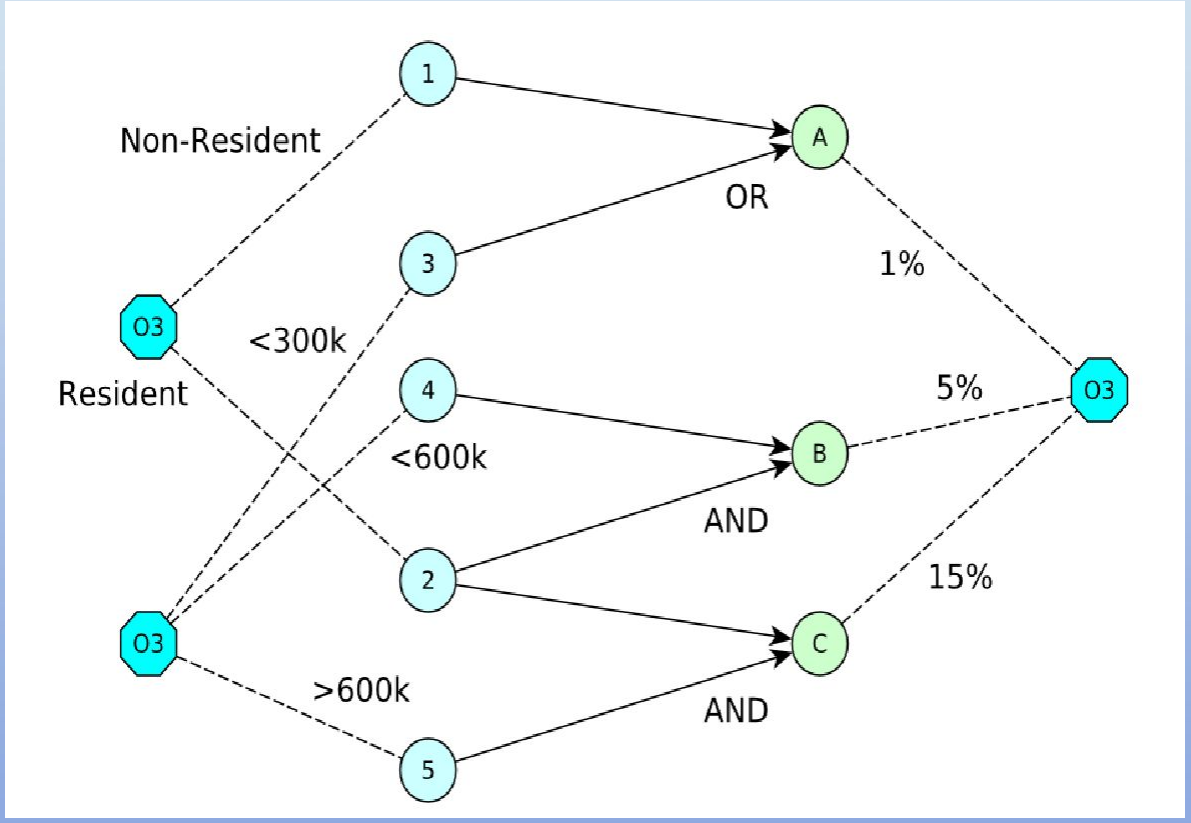
1. В спецификации определяют множество причин и следствий.
2. На основе анализа семантического (смыслового) содержания спецификации строят граф и (или) таблицу истинности, в которых каждой возможной комбинации причин (or, and) ставится в соответствие следствие.

АНАЛИЗ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ: ПРИМЕР

Расчет городского налога:

- Нерезиденты платят 1% от общего дохода
- Резиденты платят
  - 1% от дохода, если он не превышает 300,000 в год
  - 5% от дохода, если он не превышает 600,000 в год
  - 15% от дохода, если он превышает 600,000 в год

АНАЛИЗ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ: ПРИМЕР



МЕТОД ПОПАРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

- Метод формирования наборов тестовых данных, в которых каждое тестируемое значение каждого из проверяемых параметров хотя бы единожды сочетается с каждым тестируемым значением всех остальных проверяемых параметров.
- Идея метода – параметры попарно зависимы.

МЕТОД ПОПАРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ: ПРИМЕР

Параметр 1	Параметр 2	Параметр 3
Значение 1.1	Значение 2.1	Значение 3.1
Значение 1.2	Значение 2.2	Значение 3.2

#	Параметр 1	Параметр 2	Параметр 3
1	Значение 1.1	Значение 2.1	Значение 3.1
2	Значение 1.1	Значение 2.2	Значение 3.1
3	Значение 1.2	Значение 2.1	Значение 3.1
4	Значение 1.2	Значение 2.2	Значение 3.1
5	Значение 1.1	Значение 2.1	Значение 3.1
6	Значение 1.1	Значение 2.1	Значение 3.2
7	Значение 1.2	Значение 2.1	Значение 3.1
8	Значение 1.2	Значение 2.1	Значение 3.2
9	Значение 1.1	Значение 2.1	Значение 3.1
10	Значение 1.1	Значение 2.1	Значение 3.1
11	Значение 1.1	Значение 2.2	Значение 3.1
12	Значение 1.1	Значение 2.2	Значение 3.2

0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	0
0	0	0
0	0	1
1	0	0
1	0	1
0	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1

ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ

- Самый неформальный метод тестирования
- Основан на интуиции

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ: ПРИМЕР

- **Покрытие требований** (*Requirements Coverage*) – оценка покрытия тестами функциональных и нефункциональных требований к продукту путем построения матриц трассировки (покрытия):

$$T_{\text{cov}} = \frac{L_{total}}{L_{\text{cov}}} \cdot 100\ \%$$

где:

T_{cov} – тестовое покрытие;

L_{cov} – количество требований, проверяемых тест-кейсами;

L_{total} – общее количество требований.

СТРАТЕГИИ ТЕСТИРОВАНИЯ: СРАВНЕНИЕ

Критерий	Black Box	White Box
Определение	тестирование, как функциональное, так и нефункциональное, не предполагающее знания внутреннего устройства компонента или системы	тестирование, основанное на анализе внутренней структуры компонента или системы
Уровни, к которым применима	В основном: • Приемочное тестирование • Системное тестирование	В основном: • Юнит-тестирование • Интеграционное тестирование
Кто выполняет	Как правило, тестировщики	Как правило, разработчики
Знание программирования	Не нужно	Необходимо
Знание реализации	Не нужно	Необходимо
Основа для тест-кейсов	Спецификация, требования	Проектная документация