

Quality Assurance 2.0 -> Lessons 11. Black-box Testing

Тест-дизайн – це один з початкових етапів процесу тестування ПЗ, на якому плануються і проектуються тестові випадки (тест-кейси) відповідно до критеріїв якості, вимог до проекту і цілей тестування. Головною метою тест-дизайну є покриття тестами всього функціоналу, використовуючи при цьому мінімальну кількість тестів.

Black-box (*behavioral, behavior-based, specification-based*) – техніка розробки тест-кейсів, що базуються на поведінці ПЗ чи/або специфікації, без знання її внутрішнього коду. Одними з основних технік *Black-box Testing* є техніки, **поділу на класи еквівалентності та аналіз граничних значень**.

Поділ на класи еквівалентності – це техніка *тест-дизайну*, при якій функціонал (діапазон можливих вхідних значень) розділяється на групи значень еквівалентних за своєю дією на систему.

Аналіз граничних значень – техніка *тест-дизайну*, яка спрямована на перевірку поведінки системи на граничних значеннях вхідних даних (кордонах класів еквівалентності).

Клас еквівалентності (equivalence class) – набір даних, обробка яких призводить до одного й того ж результату.

Для відображення *класа еквівалентності* застосуємо [математичні нотації для інтервалів](#):

$[a, b] = \{x \in \mathbb{R}: a \leq x \leq b\}$ - *замкнутий інтервал (closed interval)*,

$(a, b) = \{x \in \mathbb{R}: a < x < b\}$ - *відкритий інтервал (open interval)*,

$[a, b) = \{x \in \mathbb{R}: a \leq x < b\}$ или $(a, b] = \{x \in \mathbb{R}: a < x \leq b\}$ - *полувідкритий або полужамкнутий інтервал (half-open interval/half-closed interval)*,

$[a, a] = \{a\}$ - *одичне значення*.

Завдання.

1. Система розроблена, щоб розраховувати податки.

Працівники, у котрих зарплата до 4000 \$ включно, не сплачують податок. Наступні 1500 \$ оподатковуються 10%.

Наступні 28000 \$ оподатковуються в 22%.

Усі наступні суми оподатковуються 40%.

Які з цих груп значень потраплять до одного класу еквівалентності:

а) 4800 \$, 14000 \$, 28000 \$

б) 5200 \$, 5500 \$, 28000 \$

в) 28001 \$, 32000 \$, 35000 \$

г) 5800 \$, 28000 \$, 32000 \$

Рішення:

Класи еквівалентності є наступні: **[0, 4000], (4000, 5500], (5500, 33500], (33500, ∞)**

Тільки одна група значень - г) 5800 \$, 28000 \$, 32000 \$ входить в один клас еквівалентності **(5500, 33500]**

Відповідь: г) 5800 \$, 28000 \$, 32000 \$

2. Розраховуються бонуси для працівників.

Значення не може бути негативним, але може бути 0.

Бонуси розраховуються в залежності від терміну роботи в компанії.

Категорії: термін роботи менше або дорівнює 2 рокам; більше 2 років, але менше ніж 5 років; від 5 років і більше, але менше 10 років; 10 років та більше.

Яка мінімальна кількість тест кейсів необхідна, щоб протестувати всі класи еквівалентності?

Рішення:

Класи еквівалентності є наступні: **[0, 2], (2, 5), [5, 10), [10, ∞)**

Щоб досягти 100% покриття по техніці *поділу на класи еквівалентності*, досить протестувати одне значення кожного класу (не на межі класу). Тож, мінімальна кількість тест кейсів є 4.

Відповідь: 4

3. Додаток для роботи з відео має такі вимоги:

Програма має програвати відео на пристроях з відповідними розмірами дисплея:

- 640x480
- 1280x720
- 1600x1200
- 1920x1080

Який із запропонованих наборів тест кейсів є результатом застосування техніки класів еквівалентності?

а) переконатися, що програма може програвати відео на дисплеї розміром 1920x1080 (1 тест)

б) переконатися, що програма може програвати відео на дисплеях розміром 640x480 та 1920x1080 (2 тести)

в) переконатися, що програма може програвати відео на дисплеях всіх вказаних розмірів (4 тести)

г) переконатися, що програма може програвати відео на дисплеї будь-якого розміру з вимог (1 тест)

Рішення:

Класи еквівалентності є наступні: **{640x480}, {1280x720}, {1600x1200}, {1920x1080}**

Щоби досягти 100% покриття по техніці *поділу на класи еквівалентності*, досить протестувати одне значення кожного класу. Тож, треба “переконатися, що програма може програвати відео на дисплеях всіх вказаних розмірів (4 тести)”

Відповідь: в) переконатися, що програма може програвати відео на дисплеях всіх вказаних розмірів (4 тести)

4. Фітнес додаток рахує кроки та дає користувачеві зворотній зв'язок про його активність.

Зворотній зв'язок при різній кількості кроків має бути таким:

до 1000 кроків (включно) - Лінива картопля! більше 1000 до 2000 (включно) - Постарайся ще! більше 2000 до 4000 (включно) - Майже досяг мети! більше 4000 до 6000 (включно) - Ще трохи! більше 6000 – Ти крутий!

Визначити класи еквівалентності та граничні значення для досягнення 100% покриття.

Рішення & Відповідь:

Класи еквівалентності є наступні: [0, 1000], [1001, 2000], [2001, 4000], [4001, 6000], [6001, ∞)

Тож, граничні значення: 0, 1000, 1001, 2000, 2001, 4000, 4001, 6000, 6001

5. ПЗ додатку, яке перевіряє домашні завдання та виставляє оцінки.

Грунтуючись на кількості набраних балів, оцінки можуть бути такими: 1-49=F, 50-59=E, 60-69=D, 70-79=C, 80-89=B, 90-100=A.

Скільки тестів потрібно, щоб досягти 100% покриття, використовуючи техніку граничних значень?

Рішення & Відповідь:

Класи еквівалентності є наступні: [1, 49], [50,59], [60, 69], [70, 79], [80,89], [90, 100]

*Якщо класи еквівалентності йдуть один за одним, то, щоб досягти 100% покриття, використовуючи **техніку граничних значень**, зокрема, **техніку Two-value Boundary**, треба протестувати тільки **граничні значення класів та ще два значення, які виходять за межі всіх класів.***

Тож, значення для перевірки: 0, 1, 49, 50, 59, 60, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 100, 101