Якість та тестування програмного забезпечення

Лекція №2

Тема: Види тестування та методика їхнього виконання

ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

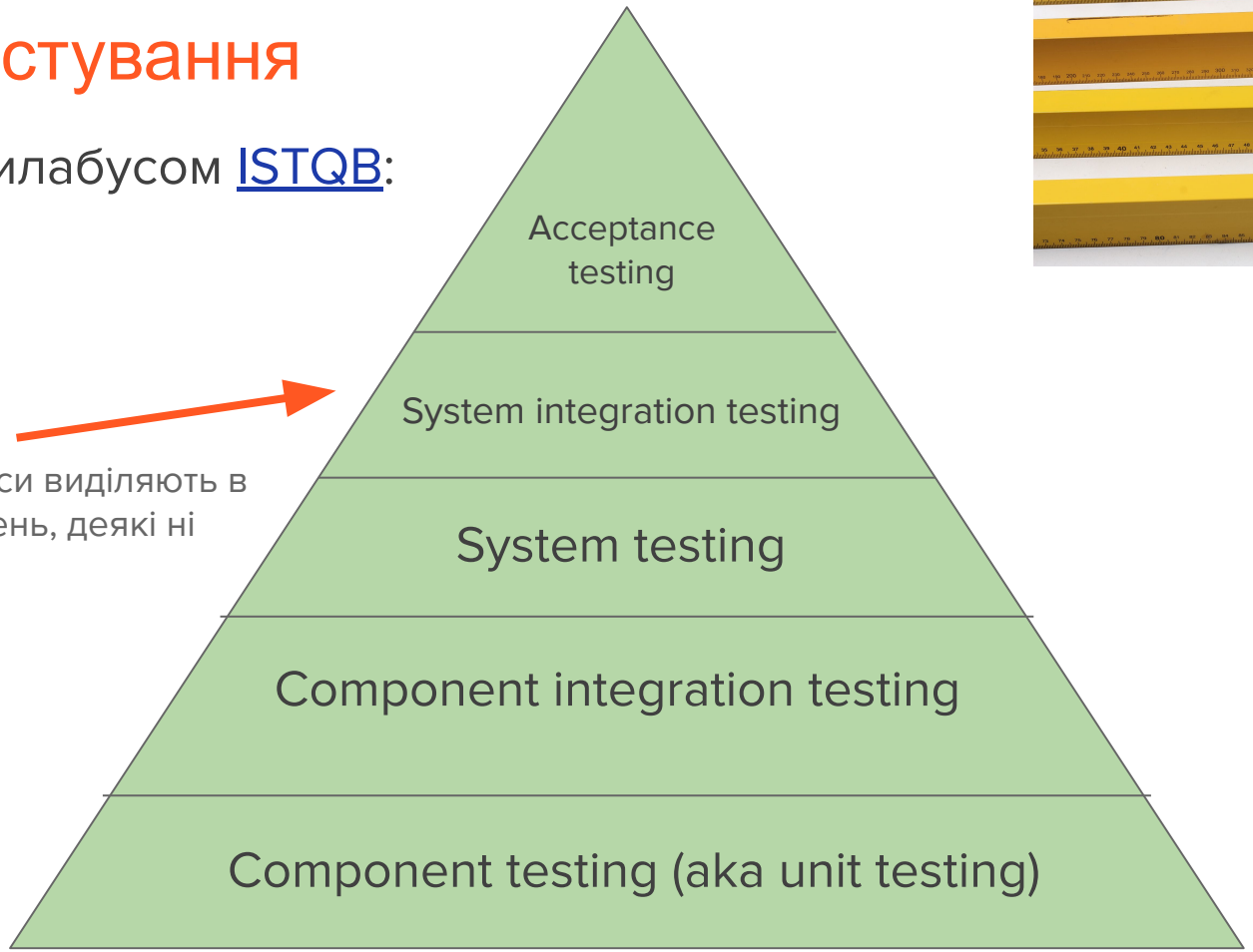
Лектор: асистент кафедри комп'ютерних наук Українець Микола Олександрович

Питання лекції

1. Класифікація тестування.
2. Методика проведення різних видів тестування.
3. Автоматизація тестування. Інструменти для автоматизації тестування.

Рівні тестування

Згідно з силабусом ISTQB:



*Деякі ресурси виділяють в окремий рівень, деякі ні

Класифікація тестування

Тестування класифікується за різними критеріями:

- За метою тестування
- За знанням будови системи
- За часом проведення тестування
- За ступенем підготовки до тестування
- За станом системи
- За ступенем автоматизації
- ...
- ...

Класифікація тестування

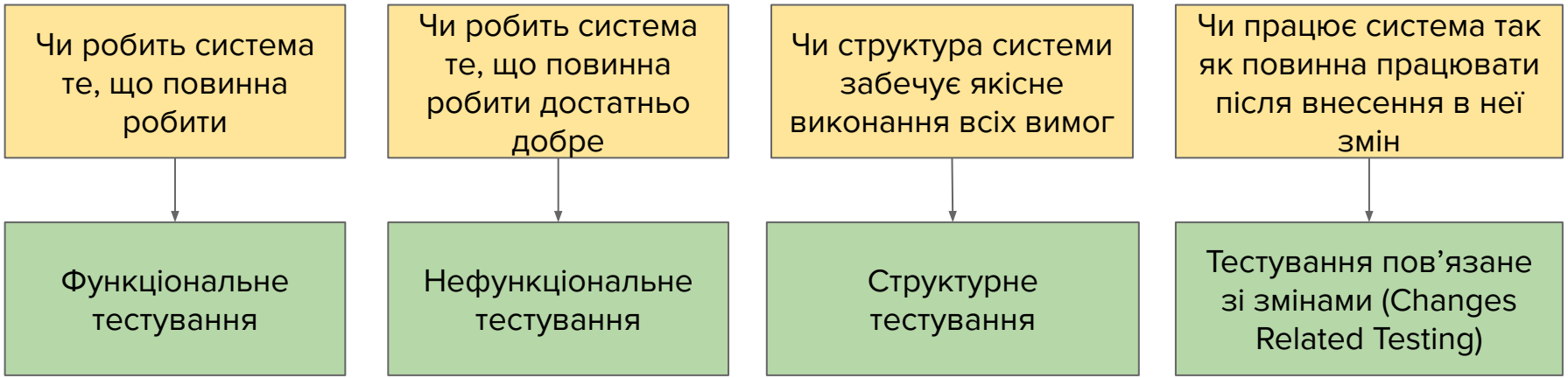
[Спроба візуалізувати можливі види тестування]

Класифікація тестування

За метою тестування.

Тут основне питання: Що саме ми хочемо перевірити?

Відповідями можуть бути наступні варіанти:



Класифікація тестування

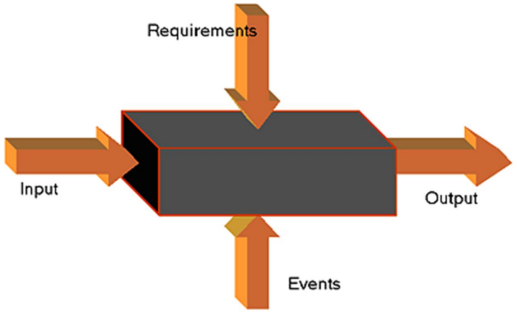
За метою тестування.

Функціональне тестування передбачає аналіз функціональних характеристик додатка та перевірку на невідповідності між реальною поведінкою реалізованих функцій і очікуваною поведінкою відповідно до специфікації і бізнес-вимоги. Функціональне тестування імітує фактичне використання системи.	**Нефункціональне тестування** направлено на перевірку тих аспектів ПЗ, які можуть бути описані в документації, але не відносяться до функцій програмних продуктів.включає тестування нефункціональних вимог системи, таких як продуктивність, безпека, масштабованість, зручність використання, надійність тощо.
Структурне тестування направлене на перевірку внутрішньої структури елементів системи тобто архітектури різноманітних різновидів програмного забезпечення. Його ще називають тестуванням “скляної” або “білої” скриньки.	**Тестування, пов'язане зі змінами** — це вид тестування програмного забезпечення, який перевіряє, як зміни впливають на існуючу функціональність, і включає такі методи, як регресійне тестування, повторне тестування (Retest, confirmation testing),

Класифікація тестування

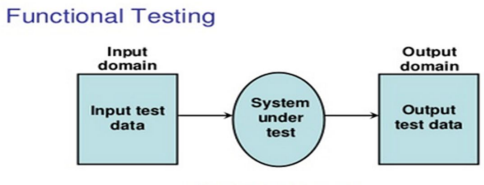
Функціональне тестування

Базується на основі функціональних вимог (специфікації, інших видів вимог) і передбачає перевірку виконання програмою описаних вимог або розуміння можливих варіантів використання системи тестувальником.



Основні задачі функціонального тестування:

- Визначення ключових функцій / операцій системи, що знаходиться під тестуванням
- Визначення змінних / вхідних даних, що використовуються системою при її роботі, та визначення границь цих змінних
- Визначення змінних оточення / обладнання, що можуть вплинути на роботу системи, що знаходиться під тестування



Класифікація тестування

Нефункціональне тестування

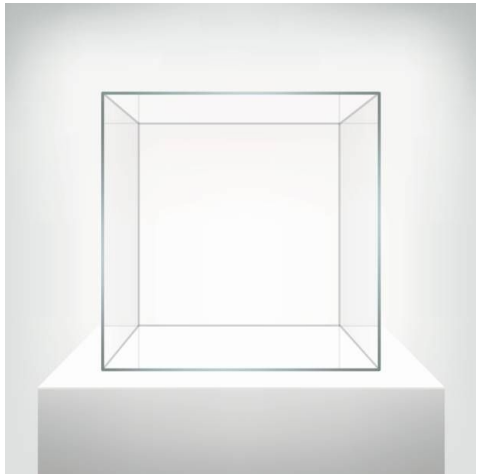
Термін нефункціональне тестування описує тести (перевірки), які необхідні для вимірювання характеристик системи і програмного забезпечення, що можуть бути визначені кількісно по тій чи іншій шкалі, наприклад, час відгуку для тестування продуктивності.

- **Тестування навантаження** – Load testing – як правило, проводиться з метою визначення поведінки ПЗ під очікуваним рівнем навантаження.
- **Тестування продуктивності** – Performance testing – перевірка швидкості роботи ПЗ або його окремих функцій.
- **Тестування сумісності** – Compatibility testing – тестування системи під час роботи в різних середовищах: «залізо», софт частина тощо.
- **Тестування безпеки** – Security testing – проводиться для відповіді на питання «Чи є додаток безпечним/захищеним чи ні?».
- І ще багато інших “-ity tesitngів”

Класифікація тестування

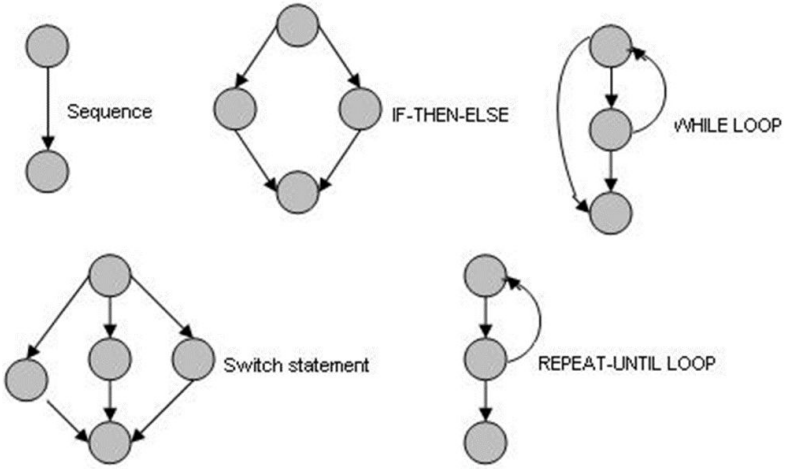
Структурне тестування

Структурне тестування направлено на тестування структури системи або компонента. Цей вид тестування, як правило, відносять до тестування «білого» або «скляного», та «сірого» ящиків, оскільки ми перевіряємо, що відбувається всередині системи або додатка.



Методи структурного тестування:

- **Рядкове покриття (Statement Coverage)** – перевірка застосування усіх операторів в програмі на виконання (хоча б один раз).
- **Покриття шляху (Path Coverage)** – метод тестування, що перевіряє чи були пройдені усі можливі логічні шляхи виконання програми. Шлях — це послідовність рішень від початку програми до кінця.
- **Покриття рішення (Branch Coverage)** – перевіряє виконання всіх логічних розгалужень в програмі (кожна гілка if, else, switch, циклу повинна бути пройдена.);
- **Покриття умови (Condition Coverage)** – перевіряє виконання кожної частини складного логічного виразу з істинними та хибними значеннями (н-д: if (x > 0 && y > 0)).



Класифікація тестування

Тестування пов’язане зі змінами

При тестуванні змін в системі дуже важливо зрозуміти різницю та межу між поняттями регресійне тестування (Regression testing) та повторне тестування (Retesting).

- Регресійне тестування (Regression testing) проводиться з метою перевірки працездатності функціоналу, що існує, та перевірки на відсутність сторонніх помилок після оновлення системи (внесення правок або доповнень в систему).
- Повторне тестування (Retesting) – проводиться для підтвердження виправлення помилки та роботи даного функціоналу.

Regression testing	Retesting
Регресійне тестування виконується тільки при додаванні нової функціональності ПЗ або істотній зміні функціоналу системи.	Ретест виконується в тому ж оточенні й з тими ж даними, але на новому білді.
Регрес можна проводити паралельно з повторним тестуванням (Retesting).	Повторне тестування має вищий пріоритет та має бути виконано до регресійного.
Тест-кейси можуть бути автоматизовані.	Тест-кейси не можуть бути автоматизовані.
В рамках регресійного тестування тест-кейси, які були відмічені раніше як «Passed», повинні бути перевірені повторно.	В рамках повторного тестування (ретест) перевіряються тест-кейси тільки зі статусом «Failed».

Класифікація тестування

Класифікація за іншими критеріями

За знанням будови системи:

- Black box
- White (Glass) box
- Gray box

За станом системи:

- Статичне
- Динамічне

За часом проведення тестування:

- Alpha
- Beta
- Acceptance

За ступенем автоматизації:

- ручне
- автоматизоване

За ступенем підготовленості до тестування:

- формальне (на основі документації)
- дослідницьке / інтуїтивне (Ad Hoc)

Методика проведення різних видів тестування.

Функціональне тестування.
Для проведення функціонального тестування доцільно використовувати техніки **тест-дизайну**.

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

Методика проведення різних видів тестування.

Функціональне тестування.

Еквівалентне розбиття (Equivalence Partitioning)
Визначення: поділ вхідних даних на класи, де всі значення в межах кожного класу поводяться однаково.

Алгоритм:

1. Визначити допустимі та недопустимі діапазони вводу.
2. Розділити їх на класи еквівалентності.
3. Вибрати по одному представнику з кожного класу.

Аналіз граничних значень (Boundary Value Analysis)
Визначення: тестування значень на межах допустимих діапазонів, де найчастіше виникають помилки.

Алгоритм:

1. Знайти мінімальні та максимальні межі вводу.
2. Вибрати тести для: мін–1, мін, мін+1, макс–1, макс, макс+1.

Методика проведення різних видів тестування.

Функціональне тестування.

Таблиця рішень (Decision Table Testing)
Визначення: техніка для тестування комбінацій умов та дій у системі.

Алгоритм:

1. Визначити всі умови та можливі дії.
2. Скласти таблицю з усіма комбінаціями.
3. Для кожної комбінації визначити очікуваний результат.
4. Створити тести на кожне правило.

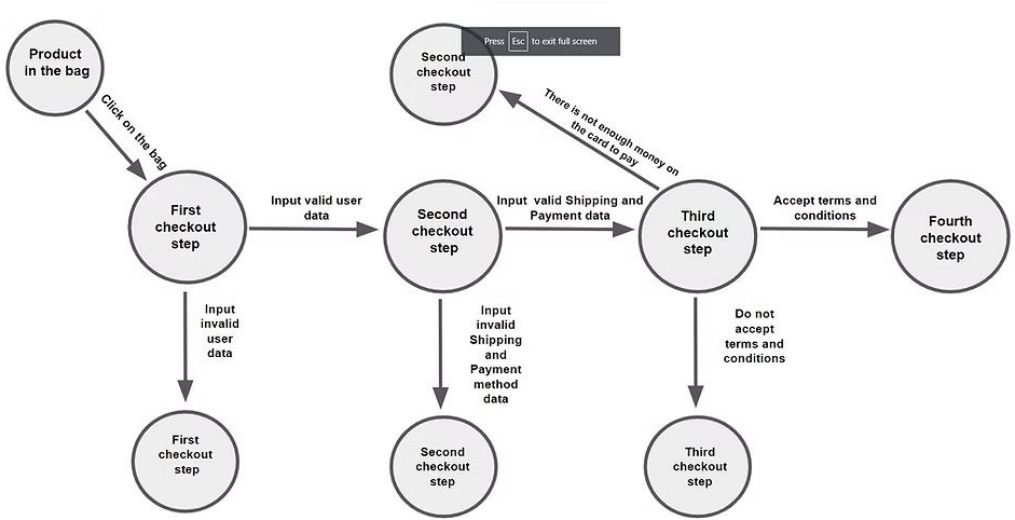
Conditions	**Rule 1**	**Rule 2**	**Rule 3**	**Rule 4**	**Rule 5**	**Rule 6**	**Rule 7**	**Rule 8**
New customer (15%)	T	T	T	T	F	F	F	F
Loyalty card (10%)	T	T	F	F	T	T	F	F
Coupon (20%)	T	F	T	F	T	F	T	F
Actions								
Discount (%)	X	X	20	15	30	10	20	0

Методика проведення різних видів тестування.

Функціональне тестування.

Тестування переходів станів (State Transition Testing)
Визначення: перевірка коректності роботи системи при переході між станами.
Алгоритм:

1. Побудувати діаграму станів системи.
2. Визначити всі переходи та тригери.
3. Створити тести для допустимих переходів.
4. Додати негативні тести для недопустимих переходів.



Методика проведення різних видів тестування.

Нефункціональне тестування. Тестування продуктивності

1. Визначення цілей тестування
   Мета: наприклад, оцінити швидкодію, стабільність, масштабованість та ресурсоспоживання системи.
   Формуються ключові метрики:
   - Час відгуку (response time),
   - Пропускна здатність (throughput),
   - Рівень використання ресурсів (CPU, пам’ять, диск, мережа),
   - Кількість одночасних користувачів.
   - тощо
2. Планування тестування
   - Визначаються сценарії використання системи (основні бізнес-процеси користувачів).
   - Задається рівень навантаження (кількість користувачів, частота запитів).
   - Встановлюються критерії успішності (наприклад, час відповіді ≤ 2 секунди для 95% запитів).

Методика проведення різних видів тестування.

Нефункціональне тестування. Тестування продуктивності

3. Підготовка тестового середовища
   - Тестове середовище має бути наближеним до промислового (продакшн).
   - Налаштовуються сервери, бази даних, мережеве обладнання.
   - Встановлюються системи моніторингу (Prometheus, Grafana, APM тощо).
   - Сценарії відображають реальні дії користувачів (авторизація, пошук, оформлення замовлення тощо).
   - Створюються скрипти для інструментів навантаження (Apache JMeter, Gatling, k6, Locust).
   - Враховується як середнє, так і пікове навантаження.

5. Виконання тестування

   Виконується пробний запуск для перевірки скриптів.

   Проводяться основні види перевірок:
   - Load Testing – при типовому навантаженні.
   - Stress Testing – при навантаженні, що перевищує розрахункове.
   - Soak Testing – тривала робота системи при стабільному навантаженні.

   Навантаження підвищується поступово (ramp-up).

Автоматизація тестування

Автоматизація тестування — це використання спеціальних інструментів і скриптів для автоматичного виконання тестів та перевірки результатів без ручного втручання.

Мета:

- Зменшення часу і вартості регресійного тестування.
- Підвищення повторюваності й точності тестів.
- Можливість швидкого запуску великої кількості тестів.

Види автоматизації тестування:

- Автоматизація тестування коду (Code-driven testing)
- Автоматизація тестування графічного інтерфейсу користувача (Graphical user interface testing)
- Автоматизація тестування API

Автоматизація тестування

Процес впровадження

1. Вибір кандидатів для автоматизації (стабільні, часто повторювані сценарії).
2. Вибір інструментів (залежно від типу застосунку: веб, мобільний, API).
3. Розробка тестових скриптів.
4. Інтеграція в CI/CD пайплайн.
5. Підтримка та оновлення автотестів.

Популярні інструменти

UI: Selenium, Playwright, Cypress.
API: Postman, RestAssured.
Performance: JMeter, Gatling, k6.
CI/CD інтеграція: Jenkins, GitHub Actions, GitLab CI.

Корисні ресурси

1. https://istqb.org/wp-content/uploads/2024/11/ISTQB_CTFL_Syllabus_v4.0.1.pdf
2. https://coggle.it/diagram/We-qF3iayQABgwGL/t/testing
3. https://qagroup.com.ua/publications/vydy-testuvannya-ta-vidminnosti-mizh-nymy/
4. https://dou.ua/forums/topic/40666/
5. https://dou.ua/forums/topic/44882/
6. https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/review-the-types-of-testing/
7. https://qalight.ua/baza-znaniy/ruchne-ta-avtomatizovane-testuvannya/

Дякую за увагу!