

Лекція 9. Тестування інтерфейсу користувача

Зміст

1. Завдання і цілі тестування інтерфейсу користувача.....	1
2. Функціональне тестування інтерфейсу користувача	2
3. Типи вимог до інтерфейсу користувача	3
3.1. Вимоги до розміщення елементів управління на екранних формах	3
3.2. Вимоги до змісту та оформлення виведених повідомлень.....	4
3.4. Вимоги до реакції системи на введення користувача	4
3.5. Вимоги до часу відгуку на команди користувача	5
3.6. Тестопридатність вимог до інтерфейсу користувача.....	5
4. Тестування зручності використання інтерфейсу користувача	6
Контрольні запитання	8

Цільова настанова: Розглянуто проблематику, цілі тестування інтерфейсу користувача, функціональне тестування інтерфейсу користувача, типи вимог до інтерфейсу користувача, тестування зручності використання інтерфейсу користувача.

Ключові слова: тестування, якість програмного продукту, вимоги до інтерфейсу користувача, зручності використання інтерфейсу користувача.

1. Завдання і цілі тестування інтерфейсу користувача

Частина програмної системи, яка забезпечує роботу інтерфейсу з користувачем, — один з найбільш нетривіальних об'єктів для тестування. Нетривіальність полягає в двоякості сприйняття терміну «інтерфейс користувача».

З одного боку інтерфейс користувача — це частина програмної системи. Відповідно, на інтерфейс користувача пишуться функціональні та низькорівневі вимоги, за якими потім складаються тест-вимоги. При цьому, як правило, вимоги визначають реакцію системи на кожне введення користувача (за допомогою клавіатури, миші або іншого пристрою введення) та вигляд інформаційних повідомлень системи, що виводяться на екран, пристрій друку або інший пристрій виведення. При верифікації таких вимог мова йде про перевірку функціональної повноти інтерфейсу користувача наскільки реалізовані функції відповідають вимогам, чи коректно виводиться інформація на екран.

З іншого боку інтерфейс користувача — «обличчя» системи, і від його

продуманості залежить ефективність роботи користувача з системою. Фактори, що впливають на ефективність роботи, в меншій мірі піддаються формалізації у вигляді конкретних вимог до окремих елементів, однак повинні бути враховані у вигляді загальних рекомендацій та принципів побудови інтерфейсу користувача програмної системи. Перевірка інтерфейсу на ефективність людино-машинної взаємодії отримала назву перевірки зручності використання (usability verification).

Юзабіліті-тестування дослідження, що виконується з метою визначення зручності деякого штучного об'єкту (веб-сторінка, інтерфейс користувача або пристрій) для його подальшого застосування. Таким чином, перевірка інтерфейсу користувача — це перевірка ергономічності об'єкту або системи. Перевірка ергономічності зосереджена на певному об'єкті або невеликому наборі об'єктів, у той час як дослідження взаємодії людина- комп'ютер в цілому формують універсальні принципи.

Перевірка ергономічності — метод оцінки зручності продукту у використанні, заснований на залученні користувачів в якості тестувальників, випробувачів і підсумовуванні отриманих від них висновків. Тому до перевірки ергономічності також відносять інсталяційне тестування.

Інсталяційне тестування — це вид тестування ПЗ, яке перевіряє чи система встановлена правильно та коректно працює на апаратному забезпеченні конкретного клієнта.

У даному розділі будуть розглянуті загальні питання як функціонального тестування інтерфейсів користувача, так і тестування зручності використання.

1. Функціональне тестування інтерфейсу користувача

Функціональне тестування інтерфейсу користувача складається з п'яти фаз:

- 1). аналіз вимог до інтерфейсу користувача;
- 2). розробка тест-вимог і текст-планів для перевірки інтерфейсу користувача;
- 3). виконання тестових прикладів і збір інформації про виконання тестів;
- 4). визначення повноти покриття вимог для інтерфейсу користувача;
- 5). складання звітів про проблеми в разі неспівпадання поведінки системи і вимог, або у разі відсутності вимог на окремі інтерфейсні елементи.

Всі ці фази точно такі ж, як і у випадку тестування будь-якого іншого компонента програмної системи. Відмінності полягають у трактуванні деяких термінів у застосуванні до інтерфейсу користувача і в особливостях автоматизованого збору інформації на кожній фазі.

Так, тест-плани для перевірки інтерфейсу користувача, як правило, представляють собою сценарії, що описують дії користувача при роботі з системою. Сценарії можуть бути записані природною мовою або формальною мовою. Виконання тестів при цьому здійснюється оператором в ручному режимі або системою, яка емулює поведінку оператора.

При зборі інформації про виконання тестових прикладів, як правило, застосовуються технології аналізу форм та їх елементів, що виводяться на екран (у разі графічного інтерфейсу), або тексту, що виводиться на екран (у разі текстового режиму), а не перевірка значень тих чи інших змінних, що встановлюються програмною системою.

Під повнотою покриття для користувацького інтерфейсу розуміється те, що в результаті виконання всіх тестових прикладів кожен інтерфейсний елемент був використаний хоча б один раз у всіх доступних режимах.

Звіти про проблеми в інтерфейсі можуть включати в себе як опис невідповідностей вимог і реальної поведінки системи, так і опис проблем у вимогах до інтерфейсу користувача. Основне джерело проблем в цих вимогах — їх тестонепридатність, яка викликана розпливчатістю і неконкретністю формулювань.

2. Типи вимог до інтерфейсу користувача

Вимоги до інтерфейсу користувача можуть бути розбиті на дві групи:

- 1). вимоги до зовнішнього вигляду і форм взаємодії з користувачем;
- 2). вимоги щодо доступу до внутрішньої функціональності системи за допомогою інтерфейсу користувача.

Іншими словами, перша група вимог описує взаємодію підсистеми інтерфейсу з користувачем, а друга — з внутрішньою логікою системи.

До першої групи можна віднести типи вимог, що викладені нижче.

3.1. Вимоги до розміщення елементів управління на екранних формах

Дані вимоги можуть визначати загальні принципи розміщення елементів інтерфейсу користувача або вимоги до розміщення конкретних елементів. Наприклад, загальні вимоги щодо розміщення елементів на графічній екранній формі можуть виглядати таким чином:

«Кожне вікно додатку повинно бути розбите на три частини: рядок меню, робоча область і статусний рядок. Рядок меню повинен бути горизонтальним і притиснутим до верхньої частини вікна, статусний рядок повинен бути горизонтальним і притиснутим до нижньої частини вікна».

При тестуванні даної вимоги досить визначити, що в кожному вікні системи дійсно присутні три частини, які розташовані і притиснуті згідно вимогам навіть при зміні розмірів вікна, при його згортанні/розгортанні, переміщенні по екрану, при перекритті його іншими вікнами.

Прикладом вимог щодо розміщення конкретного елемента може служити такий: «Кнопка «Почати передачу» повинна знаходитися безпосередньо під рядком меню в лівій частині робочої області вікна».

При тестуванні такої вимоги також необхідно визначити, чи зберігається розташування елемента при зміні розміру вікна та при використанні елемента (в даному випадку — при натисканні).

3.2. Вимоги до змісту та оформлення виведених повідомлень

Вимоги до змісту та оформлення виведених повідомлень впливають на текст повідомлень, що виводяться системою, їх шрифтове і кольорове оформлення. Також часто в таких вимогах визначається, в яких випадках виводиться те або інше повідомлення.

Так, наприклад, для тестування вимоги: повідомлення «Неможливо відкрити файл» має виводитися в статусний рядок притиснутим до лівого краю червоним кольором напівжирним шрифтом в разі недоступності файлу, що відкривається для читання» необхідно перевірити, що при виникненні зазначеної ситуації повідомлення дійсно виводиться згідно з вимогами.

Однак у випадку тестування вимоги виду: повідомлення про помилки повинні виводитися в статусний рядок притиснутими до лівого краю червоним кольором напівжирним шрифтом необхідно перевіряти формати всіх можливих повідомлень про помилки програми у всіх можливих помилкових ситуаціях.

Таким чином, можна бачити, що при тестуванні інтерфейсу користувача не завжди можна однозначно визначити кількість тестових прикладів, які знадобляться для тестування вимоги.

Ця проблема викликана тим, що вимоги до інтерфейсу користувача часто здаються занадто очевидними для їх точного формулювання. Ця неконкретність вимог і викликав велику кількість тестів для кожної вимоги.

3.3. Вимоги до форматів введення

Дана група вимог визначає, в якому вигляді інформація надходить від користувача в систему.

При цьому крім власне вимог, що визначають коректний формат, до цієї групи належать вимоги, що визначають реакцію системи на некоректне введення.

Для перевірки таких вимог необхідно перевіряти як коректне введення, так і некоректне. Бажано при цьому розбивати різні варіанти введення на класи еквівалентності (як мінімум на два — коректні й некоректні).

До цієї групи належать такі типи вимог, що розглядаються нижче.

3.4. Вимоги до реакції системи на введення користувача

Даний тип вимог визначає зв'язок внутрішньої логіки системи та інтерфейсних елементів. Наприклад, «При натисканні Кнопки «Скидання» значення таймера синхронізації передачі повинно скидатися в 0».

Для перевірки такої вимоги в тестовому прикладі має бути імітоване натискання на кнопку «Скидання», після чого повинна проводитися перевірка значення таймера.

Однак деякі вимоги визначають в якості реакції системи не те, як змінюється її внутрішній стан, а реакцію інтерфейсу користувача. Наприклад,

у вимозі «При натисканні кнопки «Відкладене скидання» має виводитися вікно «Введення значення часу для відкладеного скидання» в якості реакції на використання одного інтерфейсного елементу визначається поява іншого інтерфейсного елементу. Такі вимоги перевіряються за допомогою імітації введення користувача і аналізу інтерфейсних елементів.

3.5. Вимоги до часу відгуку на команди користувача

В якості окремого типу вимог можна виділити вимоги до часу відгуку системи на різні операції користувача. Це пов'язано з тим, що підсвідомо користувач сприймає операції тривалістю більше 1 секунди як тривалі. Якщо в цей момент система не повідомляє користувачеві про те, що вона виконує якусь операцію, користувач почне вважати, що система зависла або працює в невірному режимі.

У зв'язку з цим або всі граничні величини часу відгуку мають бути вказані у вимогах і в документації користувача, або під час тривалих операцій повинні виводитися інформаційні повідомлення (наприклад, індикатор прогресу).

3.6. Тестопридатність вимог до інтерфейсу користувача

Деякі вимоги до інтерфейсу користувача можуть виявитися тестоне придатними, або їх тестування буде значно ускладнено. До таких вимог в першу чергу належать вимоги, що описують суб'єктивні характеристики інтерфейсу, які не можуть бути точно визначені або виміряні при виконанні тестових прикладів. При аналізі вимог до інтерфейсу користувача необхідно чітко уявляти, який елемент інтерфейсу і яким чином буде перевірятися, яка його характеристика буде вимірюватися в ході тестування.

Прикладом тестоне придатної вимоги може служити класична вимога: «Інтерфейс користувача повинен бути інтуїтивно зрозумілим».

Без визначення чітких критеріїв інтуїтивної зрозумілості перевірка такої вимоги неможлива. При цьому необхідно розуміти, що критерій в даному випадку може бути двох видів: детермінованим або ймовірнісним. Прикладом детермінованого критерію може бути додаток до вимоги:

«Під інтуїтивною зрозумілістю інтерфейсу розуміється доступність будь-якої функції системи за допомогою не більше ніж 5 клацань миші по інтерфейсних елементах».

Така вимога піддається як ручному, так і автоматизованому тестуванню, більш того, результат такого тестування не буде залежати від суб'єктивної думки тестувальника (поняття про інтуїтивну зрозумілість у всіх різні).

Прикладом ймовірнісного критерію може служити таке доповнення:

«Під інтуїтивною зрозумілістю інтерфейсу розуміється, що користувач звертається до керівництва користувача не частіше, ніж раз на п'ять хвилин на етапі навчання і не частіше, ніж раз на 2 години на етапі активного

використання системи. Значення повинні бути отримані на репрезентативній вибірці користувачів не менше 1000 чоловік».

4. Тестування зручності використання інтерфейсу користувача

Зручність використання інтерфейсу користувача (usability) — показник його якості, що визначає кількість зусиль, необхідних для вивчення принципів роботи з програмною системою за допомогою даного інтерфейсу, її використання, підготовку вхідних даних та інтерпретації вихідних. Інакше кажучи, зручність використання визначає ступінь простоти доступу користувача до функцій системи, що надаються через людино-машинний інтерфейс (інтерфейс користувача).

Тестування зручності використання інтерфейсу користувача не належить до класичних методів тестування програмних систем.

Зручність використання повинна бути частиною проекту і проходити тестування в процесі проектування та розроблення. Головне при тестуванні зручності використання інтерфейсу — правильно обрати методи.

Проблема розробки якісного інтерфейсу користувача та проведення тестування на зручність використання надзвичайно важливі та взаємозв'язані. Вдалий проект інтерфейсу ще не гарантує, що продукт буде зручно використовувати, і в той же час тестування за участю користувачів в жодній мірі не замінює якісної розробки. Обидва питання складають частину процесу розробки інтерфейсу, яка називається проектуванням зручності використання.

Раніше проектувальники вдосконалювали програмні продукти, додаючи до них додаткові функції. Для вдалого продажу основний акцент робився на кількість функцій продукту, при цьому мало кого цікавило, як користувачі їх використовуватимуть. Сучасні проектувальники ПЗ орієнтуються на задачі, які стоять перед користувачами.

Зручність використання інтерфейсу користувача (usability) — показник його якості, який визначає кількість зусиль, необхідних для вивчення принципів роботи з ПЗ з використанням пропонованого інтерфейсу. Отже, зручність використання визначає ступінь простоти доступу користувача до функцій системи, наданих посередництвом інтерфейсу.

Тестування зручності використання інтерфейсу користувача не належить до класичних методів тестування ПЗ. Спеціаліст з тестування інтерфейсу користувача повинен поєднувати в собі знання, як в області програмної інженерії, так і в фізіології, психології та ергономії.

Тут ми не претендуємо на повноту викладу питання і даємо найзагальніші уявлення про проблематику, пов'язану з тестуванням зручності використання інтерфейсу користувача.

На зручність використання інтерфейсу користувача впливають такі фактори:

- легкість навчання — чи швидко людина вчиться використовувати систему;
- ефективність навчання — чи швидко людина працює після навчання;

- запам'ятовуваність навчання — чи легко запам'ятовується все, чого людина навчилася;
- помилки — чи часто людина допускає помилки в роботі;
- загальна задоволеність — чи є загальне враження від роботи з системою позитивним.

Легкість навчання показує, чи швидко користувач вчиться використовувати систему. Ефективність навчання показує, як швидко користувач працює після навчання. Запам'ятовуваність навчання показує, чи легко запам'ятовується все, чому користувач навчився. Частота помилок показує частоту появи помилок під час роботи користувача. Загальна задоволеність показує, чи є загальне враження від роботи із системою позитивним.

Всі ці фактори, незважаючи на свою неформальність, можуть бути виміряні. Для таких вимірів обирається група типових користувачів системи. В процесі їх роботи з системою вимірюються показники їх роботи з системою (наприклад, кількість допущених помилок), а також їм пропонується висловити власні враження від роботи з системою за допомогою заповнення анкет та опитувальних листів. Опис етапів тестування інтерфейсу користувача (ІК) подано в таблиці 1.

Таблиця 1.

Етапи тестування зручності використання ІК

Етап	Час проведення	Мета та дії
Дослідницьке тестування	Проводиться після формулювання вимог до системи та розробки прототипу інтерфейсу	Основна мета — провести високорівневе дослідження інтерфейсу і виявити, чи дозволяє він з достатньою ефективністю розв'язувати задачі користувача
Оцінювальне тестування	Проводиться після розробки низькорівневих вимог та деталізованого прототипу ІК	Поглиблює дослідницьке тестування та має ту ж мету; проводяться кількісні вимірювання характеристик ІК: вимірюється кількість звертань до системи допомоги по відношенню до кількості виконаних операцій, кількість помилкових операцій, час усунення наслідків помилкових операцій тощо
Валідаційне тестування	Проводиться ближче до етапу завершення розробки	Проводиться аналіз відповідності ІК стандартам, які регламентують питання зручності інтерфейсу, проводиться загальне тестування всіх компонентів ІК (програмна реалізація, система допомоги, керівництво користувача) з позиції кінцевого користувача, а також перевіряється відсутність дефектів зручності використання ІК, виявлених на попередніх етапах
Порівняльне тестування	Може проводитись на будь-якому етапі розробки ІК	Порівнюються два або більше варіантів реалізації ІК

Один з найефективніших методів перевірки інтерфейсу на зручність — використання формальної інспекції.

Контрольні питання

1. Завдання і цілі тестування інтерфейсу користувача.
2. З яких фаз складається функціональне тестування інтерфейсу користувача?
3. Вимоги до змісту та оформлення виведених повідомлень.
4. Типи вимог до інтерфейсу користувача.
5. Вимоги до реакції системи на введення користувача.
6. Вимоги до часу відгуку на команди користувача.
7. Які чинники впливають на зручність використання інтерфейсу користувача?