

ЕМПІРИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

УДК 004.5 (045)

І.В. Гученко

ЗРУЧНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: АТРИБУТИ ТА МЕТРИКИ

Національний авіаційний університет
inna.zaporozhets@livenau.net

Стаття присвячена аналізу закріплених в стандартах і моделях якості атрибутів, показників та метрик зручності застосування програмного забезпечення. Зроблено висновок про раціональність використання інтегрованої моделі QUIM з певними доповненнями.

Статья посвящена анализу закрепленных в стандартах и моделях качества атрибутов, показателей и метрик удобства использования программного обеспечения. Сделан вывод о рациональности использования интегрированной модели QUIM с некоторыми дополнениями.

The article is dedicated to analysis of attributes, criteria and metrics of the software usability contained in the standards and models of quality. The conclusion about the rationality of use of the integrated model QUIM with some additions was made.

Ключові слова: зручність застосування, практичність, якість у використанні, атрибути, показники, метрики, програмне забезпечення

Вступ

Зручність застосування все більше визнається як важливий фактор якості для інтерактивних програмних систем, включаючи традиційні додатки в стилі GUI (графічного інтерфейсу користувача), веб-сайти, а також велику кількість мобільних та PDA інтерактивних сервісів. Незручні інтерфейси користувача – одна з головних причин виникнення проблем у роботі інтерактивних систем. Незважаючи на велику кількість окремих методів, питання визначення показників практичності досі є складним і неоднозначним.

Головною причиною є те, що атрибути практичності залежать від природи користувача, завдання та зовнішніх умов. Зручність використання розглядається у багатовимірному просторі, який вивчається з точки зору різних аспектів. У літературі термін «практичність» широко використовується і має різний зміст для різних людей. Єдиний підхід до зручності використання є спірним, оскільки на неї впливають різні фактори.

Згідно [1] практичність – ключовий компонент для визначення загальної якості програмного забезпечення. Зручність використання найчастіше розглядається як фактор якості з певними технічними аспектами. Також це питання знаходиться в області людино-машинної взаємодії (HCI), яка забезпечує теоретичні основи та пропонує методи для створення якісного інтерфейсу користувача.

Практичність також можна розглядати як корисність та легкість у використанні системи. Зручність використання має і наступні аспекти: проектування інтерфейсу та функціональності, дані та метадані, комп'ютерні системи та мережі [2].

Усі ці аспекти зручності використання представляють інтерес для проектувальників програмного забезпечення, розробників і користувачів для отримання зручної системи. Практичність використовується в різних контекстах настільки часто, що може втратити своє точне значення [3].

Тим не менш дослідження та визначення оптимального списку факторів зручності застосування є важливою умовою забезпечення бази для чіткої комунікації щодо вимірювання та оцінки практичності між розробниками програмного забезпечення та експертами зі зручності.

Аналіз досліджень і публікацій

Визначення практичності

У багатьох дослідженнях зроблено спроби дати визначення зручності використання (практичності) програмного забезпечення. У своїй роботі Фолмер і Бош дійшли висновку, що різні автори розходяться в думках з приводу вимірювання зручності застосування. Відсутність згоди призвела до великої кількості подібних означень. Найбільш поширеними є означення, наведені в стандартах:

- «Легкість, з якою користувач може навчитися оперувати, готувати вхідні та інтерпретувати вихідні дані системи чи компонента». [4]

- «Набір властивостей, що стосуються набору робіт, необхідних для використання та індивідуальної оцінки такого використання визначеним або передбаченим колом користувачів». [5]

- «Міра, в якій продукт може бути використаний певними користувачами для досягнення визначених цілей з продуктивністю, ефективністю та задоволеністю у певному контексті використання». [6]

- «Здатність програмних продуктів бути зрозумілими, вивченими, використаними та привабливими для користувача при застосуванні в заданих умовах». [7]

ISO 9126 визначає зручність застосування в термінах п'яти субхарактеристик: Understandability (можливість розуміння),

Learnability (можливість навчання), Operability (можливість використання), Attractiveness (привабливість) і Usability Compliance (відповідність стандартам). Визначення метрик дається у двох документах:

- ISO 9241-11 визначає три основні групи метрик: економічність (efficiency), ефективність (effectiveness) і задоволеність (satisfaction).

- ISO 9126-4 визначає практичність через термін «якість у використанні» (*quality in use*) та наступні групи метрик: ефективність (effectiveness), продуктивність (productivity), безпека (safety), задоволеність (satisfaction). [8]

У загальному вигляді підходи до забезпечення зручності використання програмного забезпечення можна зобразити наступним чином (див. рис. 1)



Рис. 1. Підходи до забезпечення зручності використання програмного забезпечення

Атрибути зручності використання

Набір показників практичності у стандартах жорстко не закріплено, тому на етапі побудови моделі зручності застосування конкретної системи необхідно будувати повний перелік необхідних атрибутів, виходячи з її функціонального призначення.

Окрім стандартів, при визначенні списку показників практичності, використовують традиційні моделі якості програмного забезпечення (Маккола, Боема) та специфічні моделі (MUSIC, SUMI, SANe, AIDE, DRUM, GOMS). Детальний огляд цих моделей наведено в [9]. Там же описано і об'єднану модель QUIM

(Quality in Use Integrated Measurement), яка включає 10 факторів, що розкладаються на 26 субфакторів і 130 метрик.

Огляд атрибутів зручності використання, які зазначалися в різних моделях і стандартах, також наведено в [10] і представлено в наступній таблиці:

Таблиця 1

Атрибути практичності у різних стандартах, моделях та визначеннях

Джерело	Атрибути
Arms (2000)	Дизайн інтерфейсу, функціональність, дані та метадані, комп'ютерні системи та мережі
Bass <i>et al.</i> (2003)	модифікованість, масштабованість, повторне використання, продуктивність, безпека
Battleson <i>et al.</i> (2001)	Легкість у вивченні, запам'ятовуваність, менше помилок, підтримка
Bevan <i>et al.</i> (1991)	Продукт, користувач, легкість використання, прийнятність продукту
Booth (1989)	Корисність, ефективність, можливість навчання, ставлення
Brinck <i>et al.</i> (2002)	Функціональна коректність, економічність використання, легкість вивчення, легкість запам'ятовування, стійкість до помилок, суб'єктивне задоволення
Butler (1985)	Завдання, визначеність часу
Campbell <i>et al.</i> (2003)	Легкість вивчення, легкість використання, легкість запам'ятовування, суб'єктивне задоволення
Constantine (1999)	Можливість навчання, економічність використання, запам'ятовуваність, надійність у використанні, задоволення користувача
Dix <i>et al.</i> (1998)	Можливість навчання, гнучкість, стійкість
Donyaee <i>et al.</i> (2001)	Ефективність, економічність, задоволення, продуктивність, безпека, інтернаціональність, доступність
Dumas <i>et al.</i> (1993)	Користувачі, продуктивність, завдання, легкість використання
Gluck (1997)	Практичність, корисність
Gould (1988)	Продуктивність системи, системні функції, інтерфейс користувача
Grady (1992)	Людський фактор, естетичність, узгодженість інтерфейсу користувача, онлайн та контекстна допомога, майстер підказок та агенти, документація користувача, навчальні матеріали

Продовження таблиці 1

Hix <i>et al.</i> (1993)	Початкова продуктивність, довгострокова продуктивність, можливість навчання, оперативність, можливість покращення використання, перше враження, довгострокове задоволення користувача
IEEE Std. 1061 (1992)	Зрозумілість, легкість вивчення, комунікативні фактори
ISO 9126-1 (2001)	Зрозумілість, можливість вивчення, легкість використання, привабливість, узгодженість
ISO 9241-11 (1998)	Економічність, ефективність, задоволення
Kengeri <i>et al.</i> (1999)	Ефективність, привабливість, можливість вивчення, корисність
Kim (2002)	Вилучає ефективність інтерфейсу
Lecerof <i>et al.</i> (1998)	Потреби користувачів, економічність, суб'єктивні відчуття користувача, можливість вивчення, безпека системи
Lewis (1995)	Корисність системи, інформаційна якість, якість інтерфейсу
Lowgren (1993)	Актуальність, економічність, можливість вивчення, ставлення
Makoid <i>et al.</i> (1985)	Задоволення користувача, тип помилок
McCall's (1977)	Легкість використання, навчання, комунікативність
Nielsen (1993)	Можливість вивчення, економічність, запам'ятовуваність, мало помилок, задоволення
Oulanov (2002)	Вплив, економічність, контроль, попереджувальність, пристосовуваність
Porteous <i>et al.</i> (1993)	Економічність, вплив, попереджувальність, контроль, можливість вивчення
Preece (1994)	Можливість вивчення, продуктивність, ставлення, гнучкість
Reed (1986)	Легкість вивчення, легкість використання
Sauro <i>et al.</i> (2009)	Час виконання завдання, рівень завершеності, помилки, задоволеність після виконання завдання, задоволеність після перевірки
Shackel (1981, 1986, 1991)	Легкість у використанні, ефективність, можливість вивчення, гнучкість, ставлення користувачів
Shneiderman <i>et al.</i> (2005)	Час на вивчення, швидкодія, рівень помилок користувачів, тривалість використання, суб'єктивне задоволення
Thomas (1998)	Результат, процес, завдання
Wixon (1997)	Можливість вивчення, економічність, запам'ятовуваність, задоволеність, гнучкість, перше враження, можливість покращення використання, здатність розвиватися

Також існує три вимірювальні концепції, пов'язані із зручністю застосування програмного забезпечення: якість документації, складність проблеми і складність рішення (дизайну). [11]

Якість у використанні чи практичність

Різниця між зручністю використання і якістю у використанні є справою фокусу. Коли оцінюється практичність, увага сконцентрована на покращенні програмного продукту, у той час як контекст використання (користувач, завдання, обладнання та середовище) приймається як дане. Це означає, що рівень досягнутої зручності використання залежатиме від конкретних обставин, у яких застосовується продукт. З іншого боку, коли оцінюється якість у використанні, будь-який компонент контексту використання може бути предметом модифікації або покращення.

Переваги якості у використанні

Зосередження на якості у використанні вимагає не лише зручних інтерфейсів, а також відповідної функціональності та підтримки реальних бізнес-процесів.

Визначають наступні переваги покращення якості у використанні [9]:

1. Зростання економічності (efficiency): Користувачі будуть працювати ефективніше й економічніше з програмним продуктом, який має покращений ергономічний дизайн та функціональність, пристосовану до потреб користувача.

2. Покращення продуктивності: добре продуманий інтерфейс в якісно розробленому продукті дозволяє користувачу зосередитись на завданні, а не на інструменті.

3. Зменшення помилок: Усунення помилок в дизайні інтерфейсу дозволить уникнути невизначеності і невідповідності при виконанні користувачем завдань.

4. Зменшення часу навчання: Добре розроблений інтерфейс користувача зменшує час та зусилля, які витрачаються на вивчення функціональності.

5. Покращене сприйняття: Користувачі надають перевагу використанню програмного продукту, який найповніше задовольняє їх вимоги, що в свою чергу збільшує довіру до нього.

Постановка завдання

Метою даної статті є дослідження переліку показників якості у використанні програмного

забезпечення в результаті аналізу існуючих стандартів та моделей якості, які розглядаються в контексті розробки, орієнтованої на користувачів; аналіз взаємозв'язку між факторами та субфакторами для подальшого використання згідно розробленого методу оцінки зручності застосування програмного забезпечення.

Визначення атрибутів, показників та метрик практичності для оцінки зручності використання програмного забезпечення

В [12] автором запропоновано метод оцінки зручності застосування програмного забезпечення при agile-розробці. Одним із важливих етапів є побудова моделі оцінки практичності. У якості формальної моделі було взято ієрархічну модель, засновану на інтегрованій оцінці зважених показників зручності застосування програмного забезпечення.

Для формування поточних значень показників зручності застосування використовується проведення опитування користувачів, які дають числову оцінку по кожному показнику. Таким чином вкрай важливим є визначення найбільш повного переліку факторів та субфакторів практичності, яким можуть дати оцінку користувачі. Цей список уточнюється експертами для кожного конкретного програмного забезпечення.

Пропонується застосувати модель QUIM [9], доповнену фактором якості документації. Отже, модель оцінки якості у використанні програмного забезпечення включатиме наступні фактори:

- **Економічність.** Здатність програмного продукту давати можливість користувачам витратити кількість ресурсів відповідну досягнутій ефективності у визначеному контексті використання.

- **Ефективність.** Здатність програмного продукту давати можливість користувачам точно і повністю виконувати визначені завдання.

- **Продуктивність.** Відношення досягнутої ефективності до ресурсів, витрачених користувачем і системою. Стосується кількості корисних результатів, отриманих від взаємодії користувача та програмного продукту.

- **Задоволеність.** Відчуття користувача від застосування програмного забезпечення.

- **Можливість навчання.** Легкість, з якою можуть бути опановані функції, необхідні для досягнення окремих цілей. Здатність

програмного продукту давати користувачам відчуття, що вони можуть одразу продуктивно використовувати програмне забезпечення і швидко вивчати нові для них функції.

- **Безпека.** Стосується здатності обмежити ризик ушкодження людей чи інших ресурсів, таких як апаратне забезпечення або збережена інформація. У стандарті ISO/IEC 9126-4 (2001) зазначається два аспекти безпеки програмного забезпечення: операційний та аварійний.

- **Довіра.** Лояльність програмного продукту щодо користувачів.

- **Доступність.** Можливість використання програмного продукту особами з певними видами неспроможності (візуальної, слухової, психомоторної тощо).

- **Універсальність.** Включає пристосованість програмного продукту до користувачів різного культурного рівня.

- **Корисність.** Здатність програмного продукту давати можливість користувачам вирішувати реальні проблеми прийнятними шляхами. Також відображає рівень знань та умінь користувача при виконання певного завдання.

- **Якість документації.** Представлена якістю керівництв, демонстрацій, довідникової системи, маркетингової інформації.

У подальшому фактори зручності використання розкладаються на окремі показники, що найбільш точно характеризують кожен з факторів:

1. **Часова характеристика.** Визначення даного показника (як воно дається в ISO/IEC 9126-1, 2001) може бути записане в термінах якості у використанні і звучатиме наступним чином: «Здатність програмного продукту при визначених умовах витратити відповідну до виконуваної функції кількість часу».

2. **Використання ресурсів.** Цей показник характеризує здатність витратити відповідну кількість та види ресурсів під час виконання програмним забезпеченням своєї функції при визначених умовах. Передбачає раціональне використання людських, економічних (сюди може відноситись й інше програмне та апаратне забезпечення) та часових ресурсів.

3. **Привабливість.** Це здатність програмного продукту бути привабливим для користувача. Цей субфактор більше пов'язаний із зовнішнім виглядом та відчуттям програмного продукту (використання кольору, природа графічного дизайну). Візуально приємний інтерфейс викликає більшу зацікавленість користувачів.

4. **Приємність.** Чуттєве сприйняття, відчуття та відгуки користувача стосовно програмного продукту. Кожен користувач має власний рівень зацікавленості у продукті, виходячи з індивідуальних вимог до якості.

5. **Гнучкість.** Здатність інтерфейсу програмного продукту бути налаштованим згідно особистих вподобань користувача.

6. **Мінімальна дія.** Здатність програмного продукту допомагати користувачам виконувати завдання за мінімальне число кроків.

7. **Мінімальне навантаження пам'яті.** Необхідність тримати в пам'яті користувача мінімальну кількість інформації для виконання певного завдання. Тут визначають три головні аспекти людської пам'яті: число елементів, що необхідно запам'ятати; часовий проміжок, на який треба запам'ятати ці елементи; подібність між запам'ятовуваними елементами.

8. **Оперативність.** Кількість зусиль, необхідних для роботи з програмним продуктом. Пов'язана з функціональністю.

9. **Керування користувачем.** Ступінь забезпечення інтерфейсом контекстно-залежної допомоги і значимого відгуку на помилки. Розглядається як складова частина дизайну інтерфейсу. Впливає на швидкість виконання завдань, кількість помилок, задоволеність користувача. Показує, наскільки інтерфейс допомагає користувачу працювати з додатком.

10. **Постійність (узгодженість).** Узгодженість та гармонія частин або функцій одне з одним та в цілому. При цьому подібні дії користувача приводять до подібних результатів. Цей показник також спирається на загальні складові, компоновку (розташування), кольори, оформлення тощо. Розрізняють три види узгодженості інтерфейсу користувача:

- внутрішня узгодженість дизайну із самим собою;

- зовнішня узгодженість дизайну інтерфейсу з іншими дизайнами, знайомими користувачу;

- зовнішня метафорична або аналогова відповідність дизайну властивостям оточуючого світу.

11. **Інформативність.** Здатність програмного продукту виражати своє призначення і надавати користувачу чітку підтримку під час функціонування.

12. **Відгук.** Ефективність відповіді програмного продукту на дії користувача чи події.

13. Правильність. Здатність забезпечувати правильні результати або дії.

14. Повнота. Міра, в якій користувач може завершити певне завдання. Є критерієм для вимірювання ефективності будь-якого програмного продукту.

15. Відмовостійкість. Здатність програмного продукту підтримувати визначений рівень продуктивності у випадках помилок програмного забезпечення або порушення встановленого інтерфейсу.

16. Безпека ресурсів. Вірність управління ресурсами (людьми включно), відсутність небезпечних факторів

17. Зручність читання. Легкість розуміння візуального контенту. В основному стосується веб-сайтів.

18. Контрольованість. Ступінь відчуття користувачем контролю над програмним продуктом.

19. Навігація. Економічність переміщень користувача в додатку; здатність інтерфейсу фокусувати увагу на потрібному матеріалі та забезпечувати переміщення до цього матеріалу. Особливо важливо для веб-сайтів.

20. Простота. Чи усунені сторонні елементи з інтерфейсу користувача без втрати значущої інформації. Стосується трьох аспектів: зниження функціональності; зрозумілості і легкості використання додатку. Розрізняють наступні види простоти:

- вербальна простота, яка передбачає використання зрозумілої, діючої, позитивної мови;

- візуальна простота, що досягається показом лише найбільш важливих об'єктів;

:

- простота завдання, що досягається, коли пов'язані завдання згруповані і в будь-який момент часу доступно лише декілька альтернатив;

- концептуальна простота вимагає використання природного відображення і семантики.

21. Конфіденційність. Ступінь захисту особистої інформації користувача від третіх осіб.

22. Захист. Здатність програмного продукту захищати інформацію і дані таким чином, щоб неавторизовані особи чи системи не могли прочитати чи модифікувати їх, а авторизовані – не мали відмови у доступі.

23. Страхування. Відповідальність виробника (постачальника) програмного продукту у випадку шахрайського використання особистої інформації користувача.

24. Знайомість. Ступінь представлення інтерфейсом знайомих користувачу елементів та зрозумілих дій. Базується на попередньому досвіді або вивченні того, як працювати з конкретним інтерфейсом.

25. Час завантаження. Час, необхідний для завантаження додатку. Найбільш актуально для веб-сайтів.

26. Зміст, розмір та ефективність керівництва з використання

27. Зміст демонстрацій.

28. Зміст, розмір та ефективність довідникової служби.

29. Зміст та ефективність маркетингової інформації.

Взаємодія між атрибутами зручності використання та показниками може бути представлена у вигляді наступної таблиці

Таблиця 2

Взаємодія між атрибутами та показниками якості у використанні

Показники	Атрибути										
	Економічність	Ефективність	Задоволеність	Продуктивність	Можливість навчання	Безпека	Довіра	Доступність	Універсальність	Корисність	Якість документації
Часова характеристика	+			+							
Використання ресурсів	+			+						+	
Привабливість			+						+		
Приємність			+								
Гнучкість		+	+					+	+	+	
Мінімальна дія	+		+		+			+			

Продовження таблиці 2

Мінімальне навантаження пам'яті	+		+		+			+	+	+	
Оперативність	+		+					+		+	
Керування користувачем			+		+				+	+	
Постійність (узгодженість)		+			+	+			+	+	
Інформативність					+			+	+	+	
Відгук	+	+								+	+
Правильність		+				+					+
Повнота		+				+					
Відмовостійкість						+	+				+
Безпека ресурсів						+					
Зручність читання									+	+	
Контрольованість								+	+	+	+
Навігація	+	+						+	+	+	
Простота					+				+	+	
Конфіденційність								+		+	+
Захист							+	+			+
Страшування							+	+			
Знайомість					+			+			
Час завантаження	+			+						+	+
Керівництво з використання											+
Демонстрації											+
Довідникова служба											+
Маркетингова інформація											+

Стосовно метрик, що розраховуються для кожного показника зручності застосування, то в [9] наведено список зі 130 метрик, що обчислюються за формулами або простим підрахунком. Цей список є узагальненням (із деякими доповненнями) більшості існуючих метрик. Так, наприклад, часова характеристика вимірюється трьома метриками: час виконання завдання, витрачений на помилки час і час вибору. Однією з метрик для вимірювання точності є частота помилок (чим ближче значення до нуля, тим краще) тощо. Метрики показників якості документації наведені в [11]: ефективність довідникової служби, наприклад, вимірюється відношеннями ефективності

(відсоток функціональних елементів, вірно використаних після перегляду довідки) та зрозумілості (відсоток функціональних елементів, які були вірно інтерпретовані після використання довідки).

Запропонований в [12] метод оцінки практичності програмного забезпечення передбачає якісну оцінку показників, для якої важливим є визначення переліку атрибутів та показників зручності використання, а метрики за необхідністю можуть слугувати джерелом кількісної інформації для експертів. Необхідною також є оцінка користувачами важливості кожного з показників практичності.

Анкета для отримання відгуків користувачів може містити наступні твердження для оцінки:

1. Часова характеристика (Time behavior): Вам не доводиться чекати довго реакції-відповіді програмного забезпечення (ПЗ) на Ваші запити (дії).
2. Ресурсоємність (Resource utilization): ПЗ використовує мінімально необхідні обчислювальні ресурси та число обслуговуючого персоналу для експлуатації ПЗ.
3. Привабливість (Attractiveness): Вам подобаються кольори та графічний дизайн в цілому.
4. Приємність (Likeability): Ви маєте позитивні відчуття від користування ПЗ.
5. Гнучкість (Flexibility): Ви можете налаштувати інтерфейс ПЗ згідно особистих вподобань.
6. Мінімальна дія (Minimal action): Ви досягаєте мети за мінімальне число кроків.
7. Мінімальне навантаження пам'яті (Minimal memory load): Ви тримаєте в пам'яті мінімальну кількість інформації для виконання певного завдання.
8. Простота використання (Operability): Ви маєте мінімальні зусилля з експлуатації та оперативного управління ПЗ.
9. Керування користувачем (User guidance): Інтерфейс забезпечує Вам допомогу в роботі з ПЗ, коли Ви цього потребуєте, та надає значимий відгук на помилки.
10. Узгодженість (Consistency):
 - a. Дизайн ПЗ є гармонічним.
 - b. Дизайн ПЗ узгоджений з іншими дизайнами, що Вам відомі.
 - c. Дизайн ПЗ відповідає властивостям оточуючого світу.
11. Інформативність (Self-Descriptiveness): ПЗ демонструє чітко виражене призначення.
12. Відгук (Feedback): ПЗ ефективно відповідає на Ваші дії (інші події).
13. Правильність (Accuracy): ПЗ забезпечує правильне виконання дій та точні результати.
14. Повнота (Completeness): Ви можете в повній мірі виконати необхідні завдання.
15. Стійкість до помилок (Fault tolerance): ПЗ підтримує заданий рівень продуктивності у випадку програмних помилок чи порушення встановленого інтерфейсу.
16. Безпека ресурсів (Resource Safety): ПЗ не створює небезпечних факторів; правильно керує ресурсами (у т.ч. людськими).
17. Зручність читання (Readability): Ви не маєте жодних проблем з розумінням мови, якою представлена інформація.
18. Контрольованість (Controllability): Ви відчуваєте, що контролюєте ПЗ в потрібній мірі.
19. Навігація (Navigability): Ви можете з легкістю фокусувати увагу на потрібному матеріалі та переміщуватись до нього.
20. Простота (Simplicity):
 - a. Інтерфейс візуально простий (Ви бачите найбільш важливі елементи).
 - b. ПЗ використовує зрозумілу, діючу, позитивну мову.
 - c. Пов'язані завдання згруповані.
 - d. ПЗ використовує природну семантику (знаки, послідовності символів та інші умовні позначення відповідають загальноприйнятим).
21. Конфіденційність (Privacy): Ваша особиста інформація надійно захищена від сторонніх.
22. Захист (Security): ПЗ здатне перешкоджати несанкціонованому доступу до даних.
23. Страхування (Insurance): Ви впевнені, що виробник (постачальник) ПЗ нестиме відповідальність у випадку шахрайського використання Вашої особистої інформації.
24. Знайомість (Familiarity): Ви легко впізнаєте елементи інтерфейсу та розумієте виконувані дії (після вивчення керівництва з використання).
25. Час завантаження (Load time): Ви не змушені довго чекати завантаження сторінок
26. Вас повністю влаштовує якість документації:
 - a. Зміст та ефективність керівництва з використання.
 - b. Розмір керівництва з використання.
 - c. Зміст та ефективність довідникової служби.
 - d. Зміст демонстрацій.

Рис. 2. Питання для анкетування користувачів з метою отримання відгуку щодо зручності використання програмного забезпечення

Користувач може висловити свою думку щодо зручності використання певного ПЗ, застосовуючи наступну шкалу:

5 = Абсолютно згоден, 4 = Згоден, 3 = Більше згоден, ніж не згоден, 2 = Не згоден, 1 = Категорично не згоден. При цьому обов'язково необхідно враховувати професіональний рівень опитуваного.

Висновки

Багато стандартів та концептуальних моделей розглядають зручність застосування як один з аспектів якості програмного забезпечення. Більшість з них представляють її як набір певних атрибутів і показників та пов'язаних з ними специфічних метрик. Тим не менш, список факторів не є узгодженим та відрізняється в існуючих стандартах і моделях. Це викликає труднощі при застосуванні останніх на практиці, оскільки вони дають занадто абстрактні або вузькі рекомендації, які складно використовувати в специфічному контексті. Для визначення показників практичності спеціалісти зі зручності використання мають виходити з цільової аудиторії, аналізувати системні завдання, розуміти потенціал та обмеження методології та враховувати середовище (умови), в яких буде використовуватись система. Проаналізувавши існуючі дослідження в даній області, було зроблено висновок про можливість використання інтегрованої моделі QUIM для визначення списку показників якості у використанні. Згаданий список є доцільним для застосування в методі оцінки зручності застосування програмного забезпечення при agile-розробці. Також було запропоновано варіант анкети для збору відгуків користувачів щодо зручності використання програмного забезпечення.

Список літератури

Відомості про автора:



Гученко Інна Володимирівна, асистент, аспірант, кафедра інженерії програмного забезпечення, Національний авіаційний університет, наукові інтереси – оцінка зручності використання програмного забезпечення, UML та проектування програмного забезпечення.

E-mail: inna.zaporozhets@livenau.net

1. *Porteous, M., Kirakowsky, J. & Corbett, M. (1993): SUMI user handbook, Human Factors Research Group, University College Cork.*
2. *Arms, William Y. (2000): Digital libraries, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.*
3. *Pack, T. (2003): Fiddling with the Internet dials: Understanding usability, Online, 27 (2), pp. 36-38.*
4. *Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1990. 610.12-1990, IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology, Los Alamitos, CA.*
5. *International Organization for Standardization /International Electrotechnical Commission, 1991. ISO/IEC 9126, Information Technology, Software Product Evaluation, Quality Characteristics and Guidelines for their Use, Geneva.*
6. *International Organization for Standardization, 1998. ISO 9241-11, Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs), Part 11: Guidance on Usability, Geneva*
7. *International Organization for Standardization /International Electrotechnical Commission, 2001. ISO/IEC 9126-1 Standard, Software Engineering, Product Quality, Part 1: Quality Model, Geneva.*
8. *International Organization for Standardization /International Electrotechnical Commission, 2001. ISO/IEC 9126-4, Software Engineering, Product Quality, Part 4: Quality in Use Metrics, Geneva.*
9. *Padda Harkirat. QUIM: A Model for Usability/Quality in use Measurement. LAP Lambert Academic Publishing, 2009, 120 p.*
10. *Sanjay Kumar Dubey et. al. Analytical Roadmap to Usability Definitions and Decompositions/ International Journal of Engineering Science and Technology, Vol. 2(9), 2010, 4723-4729*
11. *Bertoa M.F., Troya J.M., Vallecillo A. Measuring the usability of software components. Journal of Systems and Software. Volume 79, Issue 3, March 2006, pages 427-439*
12. *Тараненко К.Г., Гученко І.В. Автоматизований аналіз та оцінка зручності використання програмних систем. Системний аналіз та інформаційні технології: матеріали 12-ї Міжнародної Науково-технічної конференції SAIT 2010, Київ, 25–29 травня 2010 р. / ННК "ПСА" НТУУ "КПІ". – К.: ННК "ПСА" НТУУ "КПІ", 2010. – 544 с. – Текст: укр., рос., англ.*

Стаття надійшла до редакції 18.05.2010