

МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ НА СТАДІЯХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

У статті розглянуто метод та процедури моніторингу якості програмних систем на стадіях життєвого циклу, застосовано формалізовані моделі якості стандарту ISO 25010 для представлення вимог до програмних систем.

Ключові слова: якість програмних систем, моніторинг якості.

V.V. YATCYSHYN

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

MONITORING OF SOFTWARE QUALITY IN LIFE CYCLE STAGES

This paper is devoted to research of software quality and propose the monitoring method and related procedures to provide software quality. Software creation is supported by many processes. Structure and sequence of this process are defined in the ISO 12207 standard. However, ISO 12207 standard specify them, but this process are common and are not formalized. In this respect more actuality problems are software quality assurance on life cycle. Developers must apply formalized methods and procedures for software quality assurance on every stages of life cycle. We propose apply software quality models of ISO 25010 standard for represent requirements to software. The first step of improve software quality is developed the monitoring method and related procedures. The method involves applied models of ISO 25010 standard for representation software requirements on the every stages of life cycle and formation quality criteria of the process on life cycle. Applying this method allows developers to improve quality of the intermediary software.

Keywords: software quality, quality monitoring.

Вступ

Створення програмних систем (ПС) супроводжується виконанням ряду процесів, структура та послідовність яких визначені у стандарті [1]. Однак хоча й [1] і обумовлює ці процеси, починаючи від ідеї про створення ПС і до повного його виводу з експлуатації, проте вони є досить загальними і не формалізованими. Основними причинами слабкої інтеграції процесів забезпечення якості ПС на стадіях життєвого циклу (ЖЦ) є, в першу чергу, відсутність деталізованих рекомендацій щодо реалізації та виконання дій чи задач, які характерні для кожного конкретного процесу. Крім того, ЖЦ ПС структурно відображають у вигляді відповідних моделей, які представляють собою сукупність взаємопов'язаних стадій з рядом однорідних процесів, направлених на вирішення деякої цільової задачі. При цьому до складу цих процесів не входять дії та процедури спрямовані на забезпечення контролю та підвищення рівня якості продукту, що розробляється.

Статичні моделі ЖЦ ПС дають змогу виявляти помилки та дефекти на завершальних етапах реалізації проекту (етап атестації). Однак це негативно позначається на терміні виконання та загальному бюджеті проекту, оскільки виникають непередбачувані затрати часу і фінансів на доопрацювання та внесення змін у вже практично готовий програмний продукт. Динамічні моделі ЖЦ, які базуються на ітеративних підходах до розробки ПС, дозволяють підвищити рівень якості виконання як процесів на кожному з етапів ЖЦ, так і продукту в цілому. Однак інтеграції процесів з реалізації проекту та із забезпечення їх якості цими моделями або не передбачено, або не достатньо повно та прозоро представлено. Виходячи з недоліків як статичних, так і динамічних моделей, досить актуальною задачею є розробка методу і процедур моніторингу якості ПС та його інтеграція на етапах відомих моделей ЖЦ в контексті керування та забезпечення їх якості. Актуальність розробки такого методу і процедур обумовлена також і наявністю на ринку ПС великої кількості програмних продуктів, які вирішують однотипні задачі. Це пов'язано з тим, що більшість розробників не володіють або не використовують технології забезпечення якості ПС, які б в повній мірі давали змогу задовольнити потреби користувача і не вимагали б постійного покращення характеристик ПС.

Огляд існуючих відомостей

Сьогодні забезпеченню та керуванню якістю процесів ЖЦ ПС присвячено ряд наукових робіт, серед яких публікації як закордонних [2–4] так і вітчизняних науковців [5–7]. Основний акцент у цих роботах зроблено на забезпечення якості процесу тестування (атестації) ПС. Однак забезпечення якості виконання процесів на ранніх етапах ЖЦ досліджено не в повній мірі. Це пов'язано із використанням класичних моделей ЖЦ, які лише на завершальних стадіях передбачають перевірку та виявлення як функціональних, так і нефункціональних помилок (дефектів) повністю інтегрованого та скомпільованого проекту. Зокрема у роботі [5] наведено різновид водоспадної моделі у вигляді Y-подібної схеми. При цьому оцінювання якості та контроль за нею здійснюється на етапі тестування ПС. Використання підходів прототипування, покрокової розробки ПС, а також спіральної моделі ЖЦ та її модифікацій із спрямуванням на забезпечення якості відповідних процесів розробки запропоновано у [2, 3, 6, 7]. Запропоновані у [7] методи формалізації, орієнтовані на забезпечення якості виконання процесів на ранніх стадіях ЖЦ. Однак комплексного інтеграційного підходу, який можна було б використати впродовж усіх етапів ЖЦ у публікації не наведено. Виходячи з цього, сучасні підходи в контексті забезпечення якості процесів розробки ПС на етапах ЖЦ

передбачають оптимізацію та формалізацію методів тестування або ж контроль і забезпечення якості майбутнього програмного продукту на локальному рівні, тобто в межах одного етапу. Для вирішення цих проблем нами запропоновано комплексний підхід з орієнтацією на контроль і забезпечення якості ПС в процесі його розробки.

Мета

Підвищити якість проміжних та кінцевого програмних продуктів на стадіях життєвого циклу, шляхом використання рекомендацій міжнародних стандартів.

Постановка задачі

Запропонувати метод і процедури моніторингу якості програмних продуктів на стадіях життєвого циклу, що базуються на використанні формалізованих моделей якості стандарту ISO 25010.

Основна частина

Для повноти представлення моделі ЖЦ ПС та інтеграції процедур забезпечення якості на кожному з етапів розробки, проаналізуємо проблеми в контексті забезпечення якості на кожній із стадій ЖЦ.

Досить важливим з точки зору забезпечення якості є етап розробки вимог до ПС, оскільки вони є базою для планування та розробки проекту, управління ризиками, атестації та сертифікації системи [8]. При цьому на даній стадії можна виділити ряд підетапів до складу яких входять процеси формулювання потреб, перетворення їх у специфікацію, деталізація і формалізоване представлення вимог.

Власне якість виконання цього етапу залежить від процедур формалізації, сформульованих замовником потреб. Як показано у [7, 8] такі процедури є досить трудомісткими та слабоформалізованими, що у свою чергу знижує якість виконання проекту. Проте у [9] запропоновано технологію формулювання вимог до ПС у термінах стандартизованих моделей якості з використанням процедур формалізації відповідних процесів. Застосування цих моделей дозволяє мінімізувати неоднозначні трактування вимог до ПС, а також стандартизувати та адекватно представити їх. Тому для досягнення необхідної якості виконання процесів та якості проміжних програмних продуктів нами використовується так звана «парадигма якості», яка базується на застосуванні рекомендацій стандартів. При цьому додатковими вхідними даними для етапу розробки вимог, окрім потреб замовника, запропоновано використати критерії якості вимог. На рис. 1 наведено графічне зображення процесу розробки вимог з інтеграцією критеріїв якості.

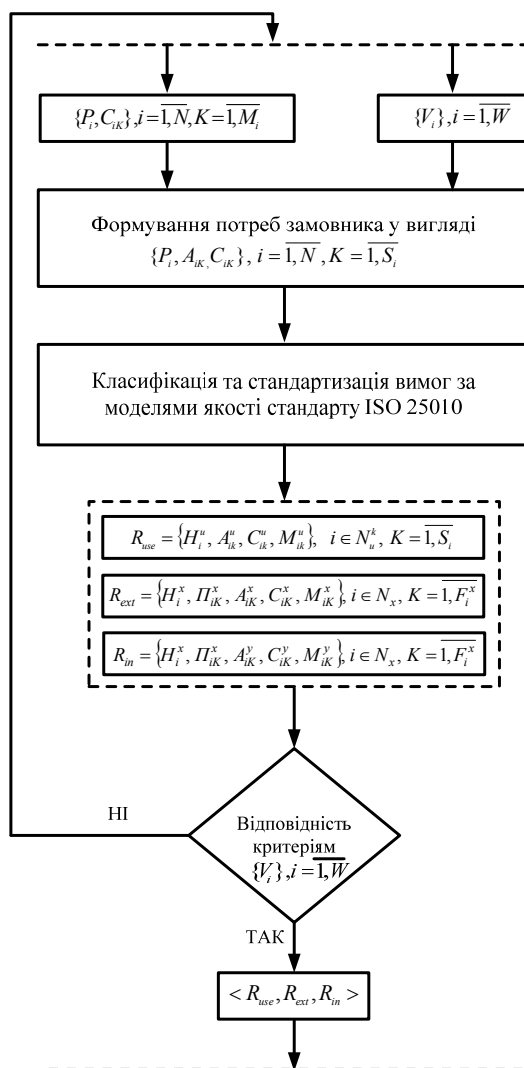


Рис. 1. Структурна схема етапу розробки вимог до ПЗ з інтеграцією відповідних критеріїв якості

На рис. 1 вхідними даними виступають потреби замовника, які представлено у вигляді множини

$$\{P_i, C_{iK}\}, i = \overline{1, N}, K = \overline{1, M_i} \quad (1)$$

де P_i – i -а потреба користувача; C_{iK} – обмеження на i -у потребу; N – кількість потреб замовника; K – кількість обмежень на потреби. Крім того, набір критеріїв якості до вимог також представляємо у вигляді множини $\{V_i\}, i = \overline{1, W}$. Таке представлення дає змогу формалізувати процес розробки та забезпечити якість етапу розробки вимог.

Наступним кроком є аналіз бізнес-вимог та вимог предметної області. При цьому для кожної потреби P_i задається множина атрибутів $\{A_{iK}\}, K = \overline{1, S_i}$, які відображають ступінь задоволення i -ої потреби критерієм якості $\{V_i\}, i = \overline{1, W}$. На цьому етапі потреби замовника у ПЗ трансформуються у вимоги до нього і їх можна записати в наступному формалізованому вигляді:

$$\{P_i, A_{iK}, C_{iK}\}, i = \overline{1, N}, K = \overline{1, S_i} \quad (2)$$

Сукупність $\{P_i, A_{iK}, C_{iK}\}, i = \overline{1, N}, K = \overline{1, S_i}$ представляє вимоги до ПС користувача бізнес-системи. У [10] наведено процедуру класифікації вимог за характеристиками та підхарактеристиками моделі якості у використанні, моделей зовнішньої та внутрішньої якості. Тобто в результаті отримуємо сформульовані вимоги у вигляді ієрархічного дерева характеристика – підхарактеристика – атрибут – метрика. Після визначення вимог запропоновано здійснити їх перевірку на відповідність множині критеріїв якості $\{V_i\}, i = \overline{1, W}$. У випадку не відповідності вимог сформульованим критеріям якості здійснюється перехід на початок етапу розробки вимог і виконується повторна процедура формування, класифікації вимог та перевірки на відповідність множині $\{V_i\}, i = \overline{1, W}$. У випадку зміни вимог, процедура, наведена на рис. 1, дозволяє досить швидко та ефективно провести їх трасування, що є одним із основних критеріїв якості вимог. Крім того, серед критеріїв якості вимог потрібно відмітити такі, як зручність та простота зміни, редагування і видалення вимог, подальше їх відслідковування на етапах ЖЦ. Запропонована структура і процедура розробки вимог дозволяє водночас стандартизувати та уніфікувати процеси на ранніх етапах реалізації проекту. Застосування схеми, наведеної на рисунку 1, запропоновано використовувати й на інших етапах ЖЦ ПС, при цьому метод моніторингу якості ПС матиме вигляд як показано на рис. 2. Це є одним із способів досягнення якісного виконання етапів з реалізації проекту, що дозволяє забезпечити керування і контроль визначених критеріїв якості на кожній окремій стадії ЖЦ.



Рис. 2. Графічне зображення методу моніторингу якості програмних систем та стадіях життєвого циклу

Підхід до забезпечення якості, який наведений на рис. 2 дає змогу простежити відповідність виконання процесів на етапах ЖЦ сформованим критеріям якості. Тому, в цьому випадку, можна досягти належної якості реалізації проекту, а також провести оцінювання відповідності уже готового програмного продукту вимогам до ПС.

Висновки

Контроль і керування якістю ПС в процесі їх розробки потребує впровадження методів систематизації та структуризації відповідних показників, які відображають міру задоволення вхідних вимог на кожному з етапів ЖЦ. Тому важливим є розробка моделей, які б відображали сукупність цих критеріїв, а також процедур і методів їх кількісного вимірювання.

У статті запропоновано формалізований підхід щодо моніторингу та забезпечення якості виконання процесів на етапах ЖЦ ПС. На основі розробленого методу та розроблених процедур забезпечено моніторинг атрибутів якості проміжних програмних продуктів, що дає змогу підвищити якість кінцевого програмного продукту, стандартизувати та уніфікувати процеси розробки на кожній із стадій ЖЦ.

Література

1. ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering – Software life cycle processes.
2. Mall R. Fundamentals of Software Engineering / R. Mall // PHI Learning Pvt. Ltd., – 2004 – 356 p.
3. Agarwal B.B. Software engineering & testing: an introduction / B.B. Agarwal, S.P. Tayal, M. Gupta // Jones & Bartlett Learning, – 2010 – 516 p.
4. Sommerville I. Software engineering / I. Sommerville // Pearson Education. – 2001 – 693 p.
5. Дідковська М.В. Y-подібна модель життєвого циклу програмного забезпечення / М.В. Дідковська // Доп. НАН України. – 2007. – № 6. – С. 32–35.
6. Основы инженерии качества программных систем / [Ф.И. Андон, Г.И. Коваль, Т.М. Коротун, В.Ю. Суслев] – К. : Академперіодика, 2002. – С. 504.
7. Харченко О. Розробка та керування вимогами до програмного забезпечення на основі моделі якості / О. Харченко, Вісник ТДТУ. – 2009. – Т. 14. – № 1. – С. 201–207.
8. Яцишин В. Технологія оцінювання якості web-застосувань / В. Яцишин // Вісник ТДТУ. – 2009. – Т. 14. – № 4. – С. 132–140.
9. Яцишин В.В. CASE-технологія розроблення вимог до програмного забезпечення та оцінювання його якості / В.В. Яцишин, О.Г. Харченко. // Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.2. – С. 277–285.

References

1. ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering – Software life cycle processes
2. Mall R. Fundamentals of Software Engineering/ R. Mall // PHI Learning Pvt. Ltd., – 2004 – 356 p.
3. Agarwal B.B. Software engineering & testing: an introduction / B.B. Agarwal, S.P. Tayal, M. Gupta// Jones & Bartlett Learning, – 2010 – 516 p.
4. Sommerville I. Software engineering / I. Sommerville // Pearson Education, –2001 – 693 p.
5. Didkovska M.V. Y-like life cycle model of software/ M.V. Didkovska // NAN Ukraine. – 2007. – N 6. – PP. 32-35.
6. Fundamentals of quality engineering software systems / [Andon F.I., Koval G.I., Korotun T.M., Suslov B.Y.] – K.: Akadempriodika, 2002 – p. 504.
7. Kharchenko O. Development and management of requirements to software based on model of quality / O. Kharchenko, V. Yatsyshyn // Scientific journal of the Ternopil State Technical University.— 2009. — №1. — PP. 201-207.
8. Yatsyshyn V. Technology of quality evaluation of web application/ V. Yatsyshyn // Scientific journal of the Ternopil State Technical University — 2009.— №4. — PP. 132-140.
9. V.V. Yatsyshyn. CASE technology of the requirements development and quality evaluation of software / V.V. Yatsyshyn, O.G. Kharchenko // Scientific journal NFTU of Ukraine – Lviv : – 2010. – № 20.2. – PP.277-285.

Рецензія/Peer review : 15.1.2014 р.

Надрукована/Printed :6.2.2014 р.

Рецензент: д.т.н. Пастух О.А.