

УДК 004.891.3: 004.3

## КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОЄКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Т.О.ГОВОРУЩЕНКО, С.І.ТАЛАЙЛО

Хмельницький національний університет

*Авторами доведено необхідність класифікації та типізації проєктів програмного забезпечення та проведено класифікацію проєктів програмного забезпечення за основними ознаками.*

*The authors have shown the necessity of the classification and the typing of software projects and have conducted the classification of software projects with the main features.*

*Ключові слова: Проєкт програмного забезпечення, ознаки проєктів програмного забезпечення, типи та класифікація проєктів програмного забезпечення.*

**Вступ.** Проєктування програмного забезпечення (ПЗ) – це процес створення проєкту ПЗ [1]. Метою проєктування є визначення внутрішніх властивостей ПЗ та деталізації його зовнішніх (видимих) властивостей на основі виданих замовником вимог до ПЗ, які підлягають детальному аналізу. Хід процесу проєктування та його результати залежать від складу вимог, а також від обраної моделі процесу та досвіду проєктувальника [1].

Іншими словами, проєктування ПЗ - це процес визначення архітектури, компонентів, інтерфейсів та інших характеристик ПЗ і його компонентів [2]. В якості контексту проєктування та використання його результатів використовується життєвий цикл ПЗ, а проєктування пов'язане з результатами аналізу вимог, конструюванням ПЗ та його тестуванням [2].

Процес проєктування ПЗ тісно пов'язаний з процесом аналізу та оцінювання якості ПЗ, зокрема, із визначенням атрибутів якості, аналізом якості та вимірюванням якості на етапі проєктування. Атрибути якості описують характеристики ПЗ та елементів дизайну, зокрема, тестованість, можливість переносу, модифікованість, продуктивність, безпека і т.і. [3] Щодо аналізу якості, то в галузі програмної індустрії поширені різноманітні інструменти, техніки та практики, зокрема: огляд (software design review), статичний аналіз (static analysis), симуляція та прототипування (simulation and

prototyping) [2]. Вимірювання якості - це визначення метрик якості та складності ПЗ за відомими алгоритмами [4] з використанням різноманітних інструментів та програм.

Проекти програмного забезпечення різних типів з різним призначенням та галуззю застосування вимагають кардинально різних оцінок складності та якості. Тому перед оцінюванням складності та якості ПЗ на етапі проектування слід провести попередню класифікацію проектів та попереднє опрацювання інформації про тип та характеристики проекту. Цю інформацію в змозі надавати софтверні компанії, зацікавлені в покращенні якості та зменшенні складності розроблюваного ПЗ.

**Класифікація проектів програмного забезпечення.** Проекти ПЗ можна класифікувати за наступними ознаками:

- 1) розмір;
- 2) методи проектування;
- 3) функціональність;
- 4) нефункціональні вимоги;
- 5) засоби розроблення;
- 6) сфера використання;
- 7) ступінь новизни.

За *розміром* (кількістю рядків програмного коду) проекти доцільно класифікувати згідно моделі СОСОМО [5, 6] на:

1) органічні (organic) - 2-50 тисяч рядків програмного коду. Такі малі проекти створюються переважно для одержання конкретних результатів та аналізу відносно простих процесів. Середовище їх розроблення стабільне. Вони не призначені для масового поширення, не мають конкретного незалежного замовника-споживача, не обмежуються замовником певною вартістю, трудомісткістю, вимогами заданої якості та термінами їх створення та не підлягають незалежному тестуванню, гарантуванню якості та сертифікації, вимагають невеликих нововведень. До органічних проектів можна віднести програми, призначені для проміжних розрахунків, для потреб програміста, для наукових обчислень і т.і.;

2) розділені (semi-detached) - 50-300 тисяч рядків програмного коду. Середні проекти вимагають деяких інновацій, мають помірні обмеження та кінцеві терміни та нестабільне середовище розроблення. До розділених проектів можна віднести прикладні системи, компілятори, системи баз даних, редактори і т.і.;

3) вбудовані (embedded) - більше 300 тисяч рядків коду. Клас великих проектів складають масштабні проекти для складних систем управління та обробки інформації, які характеризуються режимами реального часу та оформляються у вигляді програмних продуктів з гарантованою якістю. Великі програми мають великий розмір та високу вартість, вимагають великий обсяг інновацій, мають жорсткі обмеження та терміни здачі. Середовище розроблення складається з багатьох складних інтерфейсів. Від розробників вбудованих проектів вимагаються гарантії високої якості, надійності функціонування та безпеки застосування компонентів і програмних систем. До великих проектів відносяться системи контролю повітряного руху, мережі АТМ, військові системи і т.і.

За *методами проектування* проекти можна розділити на [2]:

1) функціонально-орієнтовані або структурні (function-oriented – structured) - у таких проектах декомпозиція сфокусована на ідентифікації основних програмних функцій і, потім, на детальному розробленні та уточненні цих функцій "згори-донизу". Структурне проектування використовується після проведення структурного аналізу із застосуванням діаграм потоків даних та зв'язаним описом процесів;

2) об'єктно-орієнтовані (object-oriented) - базуються на концепції об'єктів, методів та атрибутів з використанням поліморфізму та інкапсуляції, а також абстракції даних;

3) проекти на основі структур даних (data-structure-centered) - сконцентровані в більшому ступені на структурах даних, якими керує система, ніж на функціях системи. Такі проекти представляють структури даних вхідних та вихідних даних, а також структуру керування цими даними;

4) компонентні (component-based) - представляють собою сукупність програмних компонент, які мають однозначно визначені інтерфейси, залежності, зв'язки та можуть збиратись і розгортатись незалежно один від одного;

5) сервіс-орієнтовані (service-oriented) - сервіси (служби) розглядаються як функціональність одиночних компонентів та груп покмпонентів, об'єднаних в більш крупні блоки, які забезпечують надання відповідної сервісної функціональності. ПЗ, розроблене за таким проектом, реалізується як набір веб-служб.

За *функціональністю* проекти можна розділити на [7]:

1) базові (системні) - проекти операційних систем, сервісних програм, трансляторів мов програмування, програм технічного обслуговування;

2) прикладні - проекти прикладних програм різноманітного призначення, проекти робочих програм користувача.

Класифікація прикладних проектів [7]:

1) універсальні - проекти програм загального призначення (текстові та графічні редактори, електронні таблиці, системи управління базами даних, інтегровані програми, оболонки інтелектуальних систем);

2) метод-орієнтовані - в їхній алгоритмічній основі реалізовано певний економічний або математичний метод розв'язку (математичне програмування, мережеве планування та управління, теорія масового обслуговування, математична статистика);

3) проблемно-орієнтовані - це найбільший клас проектів прикладних програм. Проблемно-орієнтованими проектами називають проекти ПЗ, призначеного для розв'язку певної задачі в конкретній функціональній області;

4) проекти ПЗ глобальних мереж - проекти ПЗ, яке забезпечує зручний та надійний доступ користувача до територіально розподілених ресурсів, баз даних і т.і., тобто проекти програм для організації електронної пошти, телеконференцій, електронної дошки оголошень, забезпечення таємності інформації, що передається;

5) проекти ПЗ організації (адміністрування) обчислювального процесу - проекти програм, які керують адмініструванням даних, комутаторами, концентраторами, маршрутизаторами, трафіком і т.і.

За *нефункціональними вимогами* проекти можна класифікувати наступним чином:

1) за атрибутами якості (quality attributes):

- бездефектні - проекти із надзвичайно високими вимогами до якості;

- модульні - підвищені вимоги до якості в межах конкретного модуля та дотримання відповідності нормам якості інших об'єктів проекту;

- стандартні - проекти із стандартними вимогами до якості;

2) за обмеженнями ресурсів (onstraints):

- монопроекти - окремі проекти певного типу;

- мультипроекти - комплексні проекти, які складаються з низки монопроектів;

- мегапроекти - включають як монопроекти, так і мультипроекти; вартість більше 1 млрд. доларів і тривалість 5-7 і більше років).

За *засобами розроблення* (використовуваними під час реалізації програмними оболонками) проекти можна класифікувати на:

1) проекти програм, які створюватимуться мовами програмування низького рівня - машинними мовами та мовами символічного кодування;

2) проекти програм, які створюватимуться мовами програмування високого рівня - машинно-незалежними мовами;

3) проекти програм, які створюватимуться мовами програмування надвисокого рівня;

або:

1) проекти програм, які створюватимуться імперативними (процедурними) мовами програмування;

2) проекти програм, які створюватимуться декларативними (функціональними або логічними) мовами програмування;

3) проекти програм, які створюватимуться об'єктно-орієнтованими мовами програмування;

4) проекти програм, які створюватимуться сценарними (скриптовими) мовами програмування;

5) проекти програм, які створюватимуться мовами паралельних обчислень.

За *сферою використання* проекти поділяються на:

1) виробничі;

2) технологічні;

3) фінансові;

4) маркетингові;

5) дослідницькі;

6) проекти критичного застосування.

За *ступенем новизни* проекти ПЗ класифікують на:

1) новаторські - принципово нові проекти, для яких відсутня можливість порівняння з попередніми проектами;

2) рутинні - проекти, які розробляються й модифікуються з дня у день.

Враховуючи вищевикладене, побудуємо наступну класифікацію проектів ПЗ (рис.1).

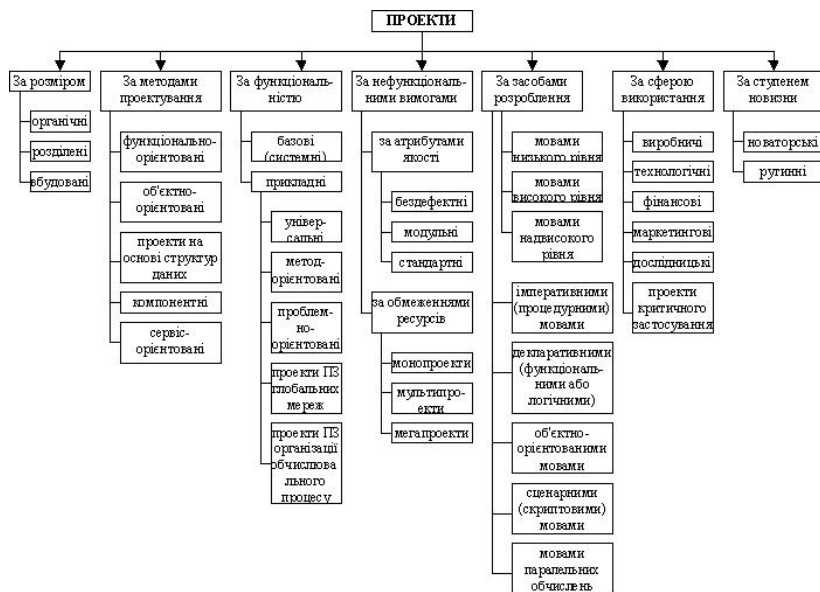


Рис.1. Класифікація проектів ПЗ

**Висновки.** Оскільки на сьогодні немає чіткої класифікації проектів ПЗ, то автори у даній статті провели класифікацію проектів програмного забезпечення за різними ознаками.

Проведена класифікація і типізація проектів ПЗ дає можливість:

1) кращого відбору та розроблення найкращих моделей життєвого циклу проектів;

2) визначення та застосування найкращих практичних методик для: вибору проектів та визначення пріоритетів; планування, реалізації і контролю проектів; методів керування ризиками у проекті; стандартів і процедур керування проектами; розроблення спеціалізованого ПЗ;

3) розроблення спеціалізованих знань по керуванню проектами;

4) відбору та навчання керівників проектів та фахівців з керування проектами.

Невирішеними залишаються: задача визначення основних, значущих, характеристик проектів кожного типу, а також задача оцінювання ефективності та інформативності метрик складності та якості для проектів різних типів.

#### **Використані джерела:**

1. Проектирование программного обеспечения // Материал из Википедии – свободной энциклопедии. - [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Проектирование\\_программного\\_обеспечения](http://ru.wikipedia.org/wiki/Проектирование_программного_обеспечения)
2. Основы программной инженерии (по SWEBOK) – Проектирование программного обеспечения (Software Design) // [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://swebok.sorlik.ru/2\\_software\\_design.html](http://swebok.sorlik.ru/2_software_design.html)
3. ISO/IEC 9126 Software engineering — Product quality // [Електронний ресурс] Режим доступу: [www.angelfire.com/nt2/softwarequality/ISO9126.pdf](http://www.angelfire.com/nt2/softwarequality/ISO9126.pdf)
4. Липаев В.В. Выбор и оценивание характеристик качества программных средств: Методы и стандарты - М.: Синтег, 2001 - 224 с.
5. Barry Boehm, Chris Abts, A.Winsor Brown, Sunita Chulani, Bradford K. Clark, Ellis Horowitz, Ray Madachy, Donald J. Reifer, and Bert Steece. Software Cost Estimation with COCOMO II. - Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall, 2000
6. Stan Malevanny. Case Study: Software Project Cost Estimates Using COCOMO II Model - Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall, 2005
7. Общая характеристика и классификация программного обеспечения и базовых технологий управления информационными ресурсами // [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=445735>