

Зінов'єва О.Г.

*старший викладач кафедри комп'ютерних наук
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*

ВИКОРИСТАННЯ CASE-ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

***Анотація.** У статті розглядається значення етапу проектування в межах життєвого циклу інформаційної системи, аналізуються переваги застосування CASE-технології для проектування програмного забезпечення, здійснюється огляд характеристик найбільш популярних CASE-засобів для проектування інформаційних систем. Зазначається, що для розробки UML-діаграм можуть використовуватися численні CASE-засоби, такі як IBM Rational Rose Rational Rose, Borland Together ControlCenter, Microsoft Visio, Enterprise Architect. Наголошується на важливості етапу проектування на якість та функціональність розробленої інформаційної системи.*

***Ключові слова:** проектування, інформаційна система, CASE-технології, CASE-засоби, UML.*

Zinovieva O.H. Use of CASE-tools for designing information systems.
The article examines the importance of the design stage within the life cycle of an information system, analyzes the advantages of using CASE technology for software design, reviews the characteristics of the most popular Case tools for designing information systems. It is noted that numerous CASE tools can be used to develop UML diagrams, such as IBM Rational Rose Rational Rose, Borland Together ControlCenter, Microsoft Visio, Enterprise Architect. The importance of the design stage for the quality and functionality of the developed information system is emphasized.

***Key words:** design, information system, CASE technologies, CASE tools, UML.*

Актуальність дослідження. В умовах інформаційного суспільства інформація є одним з основних ресурсів. Збільшення обсягів інформації в геометричній прогресії актуалізує потребу у розробці та застосування

методів обробки та захисту інформації, розробки відповідних програмних рішень. Саме для задоволення інформаційних потреб користувачів були розроблені прикладні програмні продукти під назвою інформаційні системи (ІС). Їх використання дозволяє оперативно отримувати достовірну інформацію в конкретній предметній області, для якої безпосередньо вона була розроблена.

Водночас, інформаційна система повинна пройти декілька етапів життєвого циклу для того, щоб дійти до кінцевого користувача у вигляді якісного програмного продукту. Одним з важливих етапів, без якого неможливо обійтися при створенні програмного забезпечення, є етап проектування. В сучасних умовах для проектування програмного забезпечення, у тому числі інформаційних систем, використовуються різноманітні CASE-засоби, які мають багато переваг, дозволяють унаочнити та автоматизувати даний процес.

Метою статті є висвітлення значення етапу проектування для розробки інформаційної системи, з'ясування переваг застосування CASE-засобів для проектування програмних засобів, зокрема інформаційних систем, огляд характеристик найбільш популярних CASE-засобів для проектування.

Виклад основного матеріалу. Основне призначення ІС полягає у забезпеченні інформаційних потреб користувачів. Поняття інформаційної системи тлумачиться в двох значеннях: широкому та вузькому. У більш широкому значенні це сукупність програмного, технічного, організаційного та людського забезпечення [2, с. 66]. У вузькому значенні під інформаційною системою розуміється власне програмний продукт, що має свою архітектуру, конкретну сферу застосування, принципи реалізації тощо.

Програмне забезпечення, зокрема інформаційна система, проходить декілька стадій життєвого циклу: формування концепції, підготовка технічного завдання, проектування інформаційної системи, розробка ІС, введення ІС до експлуатації [6, с. 24]; аналіз, проектування, реалізації програмного забезпечення [1, с. 12]. Як можна з перелічених етапів, життєвий цикл програмної системи зазвичай має ітераційний характер і розробляється відповідно до принципу низхідного проектування. Кожний етап життєвого циклу включає в себе конкретний набір технічних рішень та документів, які, в свою чергу, стають

вихідними даними для документів та рішень наступного етапу життєвого циклу.

Ми повністю згодні з науковцями та вважаємо етап проектування одним з важливих питань, вирішення якого вплине в кінцевому рахунку на успішність програмного засобу серед кінцевих користувачів. Мета проектування полягає у з'ясуванні того, які компоненти (підсистеми) будуть входити до складу системи, які взаємозв'язки між ними, визначення найбільш ефективних способів використання ресурсів при розробці програмного забезпечення тощо.

Технологія проектування може бути визначена як сукупність трьох основних компонентів, що дозволяє систематизувати та полегшити процес проектування, забезпечуючи чіткість та послідовність роботи над проектом:

- покрокова процедура (визначає послідовність технологічних операцій у процесі проектування програмного забезпечення);
- критерії та правила (використовуються для оцінки результатів виконання технологічних операцій та визначення якості спроектованої системи);
- нотації, це графічні або текстові засоби, що можуть використовуватися для опису спроектованої системи та її компонентів [11, с 17].

Процес проектування програмного забезпечення передбачає створення специфікацій на основі переліку вимог, які формуються перед початком проектування. Як наслідок, об'єкт проектування, в даному випадку інформаційна система, повинен бути детально описаний у вигляді несуперечливих функціональних та інформаційних моделей [11, с. 6]. Під моделлю розуміється опис системи з певної точки зору, що використовується для візуалізації, опису та документування характеристик системи. Їх використання дозволяє зрозуміти поведінку та структуру майбутньої програмної системи, зменшити потенційні ризики при розробці та майбутньому використанні [1, с. 12].

Досить відомою методологією візуального моделювання вважається UML (Unified Modelling Language). Це уніфікована мова моделювання, призначена для візуалізації та документування систем, у тому числі програмного забезпечення. Дана мова включає в себе систему різних типів діаграм, за допомогою яких можна побудувати уявлення про

проектовану систему та різні аспекти її функціонування [3]. Найбільш розповсюдженими діаграмами є діаграма варіантів використання (use case diagram) або, як її також називають, діаграма прецедентів, яка застосовується для специфікації загальних особливостей поведінки системи без розгляду її внутрішньої структури. Для її побудови використовуються декілька графічних примітивів, які називаються актор та прецедент [9, с. 17].

Однією з сучасних методологій проектування інформаційних систем є CASE-технологія (Computer-Aided Software Engineering). Основною метою CASE-технології є розмежування процесу проектування програмних продуктів від процесу кодування і наступних етапів розробки, а також максимальна автоматизація процесу розробки програмного забезпечення [3]. Її можна представити у якості комплексу методів проектування та інструментальних засобів для моделювання переметної області в наочному вигляді, аналізу створеної моделі на всіх стадіях розробки і супроводу ІС, розробки програмних системи у відповідності до потреб кінцевих користувачів.

Програмні засоби, що підтримують процеси створення і супроводу ІС відповідно до інформаційних потреб користувачів, отримали назву CASE-засоби. Використання CASE-засобів дозволяє зменшити потенційні помилки на різних етапах життєвого циклу розробки програмного забезпечення.

Більшість CASE-засобів підтримують основні методології проектування, що використовують специфікації у вигляді діаграм або текстових описів для опису зовнішніх вимог, зв'язків між моделями системи, динаміки поведінки системи і архітектури програмних засобів. Принципова відмінність між структурною та об'єктно-орієнтованою методологією проектування інформаційних систем полягає у підході до декомпозиції системи. Об'єктно-орієнтований підхід базується на об'єктній декомпозиції, а структурний підхід на процедурній декомпозиції [5, с. 7]. При об'єктно-орієнтованому підході програма представляється у вигляді набору об'єктів, які мають дані та методи для їх обробки. При структурному підході програма представляється у вигляді набору функцій або процедур, які обробляють дані.

Для розробки UML-діаграм можуть використовуватися численні CASE-засоби. У навчальному посібнику В. Авраменко та А. Авраменко [1] описуються можливості наступних CASE-засоби:

1. IBM Rational Rose Rational Rose – найрозповсюдженіший засіб для моделювання і розробки програмних систем, вважається фактичним стандартом в області UML-проектування, має можливості для вирішення будь-яких задач, пов'язаних з проектуванням інформаційних систем з можливістю зворотного проектування. Для того, щоб реалізувати конкретні запити користувача, даний програмний продукт доступний у різних дистрибутивах: Rational Rose Modeler (аналіз бізнес-процесів і проектування програмної системи), Rational Rose Professional (забезпечує виконання прямого і зворотнього проектування, орієнтуючись на конкретну мову програмування), Rational Rose RealTime (забезпечує виконання прямого і зворотнього проектування, орієнтуючись на конкретну мову програмування з можливістю отримати виконуваний файл в реальному часі), Rational Rose Enterprise (найбільш повна версія, за винятком можливості генерації повного програмного коду), Rational Rose DataModeler (модуль, призначений для проектування баз даних).

2. Borland Together ControlCenter – інтегроване середовище для аналізу, розробки та розгортання корпоративних програмних систем з підтримкою всіх UML-діаграм. До основних можливостей програмного продукту слід віднести підтримку «гнучких» процесів моделювання, використання шаблонів проектування (патернів), швидке розгортання на декілька серверів додатків, вбудоване функціональне тестування.

3. Microsoft Visio – CASE-засіб для побудови діаграм від компанії Microsoft, дозволяє перетворити технічні і бізнес-концепції у візуальну форму. До основних можливостей даного програмного продукту слід віднести створення UML-діаграм, взаємодію з Microsoft Office Project, використання майстрів та графічних примітивів Visio.

Досить потужним та зручним у користуванні є Enterprise Architect від компанії Sparx System. Багато науковців наголошують саме на цьому CASE-засобі. Він постійно оновлюється та характеризується наступними перевагами: можливість створення всіх видів діаграм у нотації UML 2.0; підтримка різних мов програмування, зокрема C++, Java, C#, Python, PHP, ActionScript та ін.; підтримка шаблонів проектування [7, с. 58]; підтримка інжинірингу та реінжинірингу для сучасних мов програмування;

підтримка прямого DDL та зворотнього проектування з ODBC; підтримка реляційних баз даних MySQL, MSSQL, Access, Oracle; забезпечення синхронізації програмного коду та елементів моделей [13, с. 173]; наявність документації з використання даного інструментального засобу.

С. Постова звертає увагу на можливість проектування інформаційних систем за допомогою онлайн-сервісів, зокрема dbdiagram.io (для проектування зав'язків між таблицями у реляційних базах даних), diagrams.net (для побудови блок-схем, UML-діаграм, з підтримкою сучасних хмарних сервісів), Google Drawings (для створення блок-схем та діаграм), Canva (можна використовувати для створення діаграм та ін. графічних об'єктів) [12, с. 66]

Необхідним елементом будь-якої інформаційної системи є база даних. Тому процес проектування інформаційної системи повинен супроводжуватися і проектування структури бази даних. Для концептуального і фізичного проектування баз даних часто використовуються Sybase PowerDesigner (інструментарій для створення бізнес-додатків) [3] та ErWin [10].

Слід зазначити, що фахові компетентності, пов'язані з проектуванням інформаційних систем, зазвичай формуються в закладі вищої освіти. Зокрема, ОПП «Комп'ютерні науки», за якою навчаються здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти в ТДАТУ імені Дмитра Моторного, містить обов'язковий компонент «Проектування інформаційних систем», на вивчення якого відводиться 4 кредити. Робочим планом дисципліни передбачено 16 годин лекцій та 16 годин практичних занять. Під час опанування дисципліни здобувачі дізнаються про структурну та об'єктно-орієнтовану технологію проектування, мову UML, CASE-засоби підтримки життєвого циклу програмного забезпечення, технології RUP та ARIS тощо. За допомогою різноманітних програмних засобів вони опановують навичками побудови діаграми варіантів використання, діаграми класів, контекстної діаграми, моделей у відповідності до стандарту IDEF0, IDEF3 тощо. Наприкінці вивчення дисципліни здобувачі освіти отримують диференційований залік.

Для покращення освітнього процесу та забезпечення більш якісного вивчення дисципліни «Проектування інформаційних систем» для здобувачів вищої освіти доступні додаткові засоби. Зокрема це

програмно-педагогічний засіб з дисципліни «Проектування програмного забезпечення», який містить наступні структурні елементи: лекційний матеріал, матеріал до лабораторних робіт, тестові завдання до кожної лекції та лабораторної роботи, тренажери. Як зазначають розробники даного програмного продукту, дидактична доцільність пояснюється декількома перевагами, а саме: самостійний вибір режим роботи з програмним засобом, за рахунок чого досягається індивідуалізація та диференціація навчання; різні форми подання навчального матеріалу; забезпечення контролю та самоконтролю отриманих знань та розвинутих компетентностей; напрацювання практичних навичок при роботі з програмними тренажерами; можливість застосовувати програмний засіб під час аудиторної та самостійної роботи [8, с. 19].

Висновки. Отже, етап проектування інформаційних систем є необхідною складовою життєвого циклу програмного забезпечення. Його виконання впливає в кінцевому рахунку на успішність програмного засобу серед кінцевих користувачів. Для проектування програмного забезпечення використовують структурну та об'єктно-орієнтовану методологією проектування.

Сучасними інструментальними засобами, що дозволяють здійснювати різні методології проектування, є CASE-засоби, зокрема IBM Rational Rose Rational Rose, Borland Together ControlCenter, Microsoft Visio, Enterprise Architect, Sybase PowerDesigner, онлайн сервіси тощо. Зазвичай вибір CASE-засобу залежить від команди розробників, які вирішують задачу проектування та розробки конкретної інформаційної системи. Деякі є визнаними лідерами на ринку аналогічних програмних продуктів для моделювання, інші тільки починають підвищувати власну репутацію серед користувачів. Деякі є комерційними продуктами, а деякі – безкоштовними з відкритим програмним кодом.

Література

1. Авраменко В. С., Авраменко А. С. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник. Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. 434 с.
2. Вдовичин Т. Я., Лазурчак Л. В. Проектування інформаційно-пошукових систем як засіб використання сучасних технологій. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2022. Т. 33(72). № 4. С. 66–71.

3. Гетьман І. А., Васильєва Л. В. Технології проектування інформаційних систем. *Computer Sciences and System Sciences (CS&SS-2017)*. Полтава: ПУЕТ, 2017. С. 1–3.
4. Гриценко В. Г. Методи й засоби візуального проектування сучасних інформаційних систем. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2016. Т. 2. № 6. С. 15–22.
5. Ізмайлова О. В. Проектування інформаційних систем: навч. посіб. Київ: КНУБА, 2022. 88 с.
6. Карпенко М. Ю., Манакова Н. О., Гавриленко І. О. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посіб. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 93 с.
7. Кирийчук Д. Л. Використання об'єктно-орієнтованих методів розроблення програмного забезпечення при побудові інформаційної системи для діагностики автоматизованих річтраків. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*. 2019. Том 30(69), Ч. 1, № 6. С. 57–64.
8. Колмакова В. О., Шаров С. В., Курлянський С. С. Використання програмно-педагогічного засобу з дисципліни «Проектування програмного забезпечення». *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Серія: Технічні науки*. 2020. Вип. 4(123). С.17–24.
9. Лубко Д. В., Зінов'єва О. Г., Шаров С. В. Проектування та розробка експертної системи діагностування несправностей транспортних засобів. *Системи обробки інформації*. 2019. № 1(156). С. 15–21.
10. М'якшило О.М. Моделювання баз даних засобами case - технології ERWin: Конспект лекцій з дисципліни «Структурне моделювання систем» для студ. спец 6.080400 «Інформаційні управляючі системи та технології» напряму 0804 “Комп’ютерні науки” всіх форм навчання. К.: НУХТ, 2008. 60 с.
11. Пістунов І. М. Проектування інформаційних систем: Навч. посіб. Д.: Національний гірничий університет, 2008. 71 с.
12. Постова С. А. Онлайн сервіси проектування інформаційних систем. *Digital transformation and technologies for sustainable development all branches of modern education, science and practice*. 2023. Т. 4. С. 64–67.
13. Шаров С. В., Шарова Т. М. Проектування діаграми прецедентів інформаційної системи для аналізу ринку праці ІТ-фахівців. *Сучасні проблеми моделювання: зб. наук. пр.* 2018. № 11. С. 170–175.