

Візуалізація параметрів здійснюється на TFT-дисплеї з драйвером ILI9341, який відображає температуру в контрольних точках, стан насосів, величину ΔT та повідомлення про помилки. Передбачено можливість передавання даних на віддалений пристрій за допомогою радіомодуля на частоті 2,4 ГГц, що забезпечує дистанційний моніторинг та дистанційне керування.

Математична модель теплообміну, реалізована у програмному забезпеченні, ґрунтується на безперервному аналізі температур на вході (Твх) і виході (Твих) колектора та температури води в басейні. На основі цих параметрів система визначає реальний тепловий потенціал колектора і приймає рішення щодо доцільності увімкнення насоса колектора. Якщо колектор не забезпечує достатнього нагріву ($T_{вих} - T_{вх} < \Delta T$), насос не активується, що запобігає зайвому енергоспоживанню і дозволяє системі працювати у режимі природної циркуляції. Такий підхід зменшує енергоспоживання, знижує зношення обладнання та підвищує загальну ефективність геліосистеми.

Література

1. Duffie J. A., Beckman W. A. Solar Engineering of Thermal Processes. Wiley, 2013. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118671603> (дата звернення: 27.11.2025).

УДК 069:004

В.В. Никитюк, к.т.н., доц.; І. К. Генсьора

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДАНИХ У СИСТЕМАХ ЦИФРОВОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ МУЗЕЙНИХ ФОНДІВ

V.V. Nykytyuk, Ph.D, Assoc. Prof; I. K. Hensora

INFORMATION MODELING AND DATA ORGANIZATION IN DIGITAL PRESERVATION SYSTEMS FOR MUSEUM COLLECTIONS

Цифрове збереження культурної спадщини сьогодні є одним із ключових напрямів розвитку музейної сфери. Воно передбачає створення систем, у яких інформація про музейні об'єкти структурується, зберігається та стає доступною через відкриті цифрові середовища. Однією з найвідоміших є CIDOC Conceptual Reference Model (CIDOC CRM) онтологічна модель, що дозволяє уніфікувати опис об'єктів і забезпечує семантичну сумісність між музеями, архівами та бібліотеками [1]. Завдяки цій моделі культурні інституції можуть обмінюватися даними незалежно від програмних платформ чи мов опису.

Сучасні інформаційні системи дедалі частіше базуються на технологіях семантичного вебу та онтологічного моделювання, які формують новий рівень представлення знань. Такий підхід реалізовано, зокрема, у проєктах Europeana та Google Arts & Culture, що забезпечують єдиний доступ до мільйонів цифрових об'єктів з усього світу [2]. Особливе значення у цифровому збереженні мають метадані структуровані описи цифрових об'єктів, які визначають їх зміст, контекст, технічні характеристики та історію змін. Стандарт PREMIS (Preservation Metadata Implementation Strategies), розроблений Бібліотекою Конгресу США, визначає ключові елементи опису життєвого циклу цифрового об'єкта.[3]. PREMIS активно

використовується в архівах і репозиторіях для підтримки стійких процесів цифрового збереження.

Для уніфікації обміну інформацією між установами застосовуються міжнародні стандарти метаданих, такі як Dublin Core, LIDO (Lightweight Information Describing Objects) та CIDOC CRM. Вони дають змогу забезпечити взаємодію між різними інформаційними системами наприклад, Omeka, CollectiveAccess, Axiell Collections без втрати логічної структури даних [4]. Відповідно до рекомендацій ЮНЕСКО, побудова таких відкритих інфраструктур повинна спиратися на принципи інтероперабельності, відкритих форматів і сталості даних

Отже, інформаційні моделі та метадані є фундаментом цифрового збереження музейних фондів. Вони забезпечують структурованість, автентичність, довготривалу стабільність і відкритість даних, а також сприяють інтеграції українських музеїв у міжнародний цифровий простір. Метадані перестають бути лише технічним атрибутом, вони стають інтелектуальною мовою комунікації культурної спадщини у глобальному цифровому середовищі.

Література

1. Doerr M. The CIDOC Conceptual Reference Model: An Ontological Approach to Semantic Interoperability of Metadata. AI Magazine, 2003. URL: <https://cidoc-crm.org/>
2. Hyvönen E. Publishing and Using Cultural Heritage Linked Data on the Semantic Web. Morgan & Claypool, 2012. URL: <https://seco.cs.aalto.fi/publications/2012/hyvonen-linkeddata/>
3. PREMIS Editorial Committee. Data Dictionary for Preservation Metadata. Library of Congress, 2022. URL: <https://www.loc.gov/standards/premis/>
4. UNESCO. Guidelines for Digital Heritage Information Systems. Paris, 2020. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375748>

УДК 004.42

О.А. Пастух докт. техн. наук, професор, Х.О. Новицька

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ЖИТТЄВОМУ ЦИКЛІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ UML ТА АДАПТОВАНОЇ SEI-МОДЕЛІ

O.A. Pastukh Dr., Prof., Kh.O. Novytska

MODELING RISK MANAGEMENT PROCESSES IN THE SOFTWARE LIFE CYCLE USING UML AND AN ADAPTED SEI-BASED APPROACH

Комплексне вивчення предметної області та ключових процесів життєвого циклу програмного забезпечення, зокрема тих, що пов'язані з управлінням ризиками, є важливою передумовою для побудови програмної системи, спрямованої на підвищення результативності розробки програмних продуктів. Аналіз зазначених процесів дозволяє визначити основні вимоги до системи, виокремити критичні аспекти та сформулювати концептуальну модель, що стане основою для подальшого проектування.

Одним із найзручніших та загальноприйнятих засобів об'єктно-орієнтованого моделювання є UML. Дана мова забезпечує широкий спектр графічних нотацій для опису структури та поведінки системи. У межах аналізу предметної області особливу