

## СХЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОЇ КОНТЕНТ-КОМЕРЦІЇ

© Висоцька В.А., 2010

**Проаналізовано основні проблеми електронної комерції та функціональних сервісів керування контентом. Запропоновано методи вирішення цих проблем.**

**Ключові слова: контент, функціональні сервіси керування контентом.**

**In the given article main problems of electronically commercial and content management interoperability services are analyzed. New methods for solution of discussed problems are proposed.**

**Keywords: content, content management interoperability services.**

### Постановка проблеми

Процес проектування системи електронної контент-комерції є ітеративним і триває від аналізу до створення прототипу і пробних випробувань. На найраніших етапах необхідно залучити до процесу кінцевих користувачів за допомогою опитних листів, альтернатив проектування і прототипів різного ступеня готовності. Необхідно сконцентрувати рішення як на бізнес-цілях, так і на потребах кінцевих користувачів. Ще одним компонентом осмислення проекту є розуміння інформаційної архітектури. Визначивши, яка інформація є важливою, і як вона пов'язана з основними класами користувачів, можна створити архітектуру контенту сайта, його ієрархію, способи подання і способи взаємодії кожного класу користувачів з цією інформацією. Під час аналізу з'являються додаткові функціональні можливості. Наприклад, для підтримки активного співтовариства приймається рішення дозволити дискусії і коментарі до вмісту, підтримку контекстної зворотної реакції та інтерактивну взаємодію.

### Аналіз сучасних досліджень і публікацій

Контент (англ. content — зміст) — будь-яке інформаційно значуще (змістове) наповнення інформаційного ресурсу (наприклад, web-сайта) — тексти, графіка, мультимедіа — вся інформація, яку користувач може завантажити на диск комп'ютера з дотриманням відповідних законностей, як правило, тільки для особистого користування. Фінансовий ринок з поширення контенту забезпечує єдиний технологічний процес підготовки оперативної інформації, яка є доступною користувачам Інтернету через відповідні сайти. Оперативна інформація за своєю природою є суб'єктивною і залежить від того, чи певні значення сприйняті, відображені, збережені тощо. Для опрацювання і застосування у розв'язуванні певного кола задач оперативна інформація подається у формі, придатній для цього (рис. 1, а). Своєю чергою, цю оперативну фінансову інформацію аналізують, формалізують та структурують модератори СЕКК. Процес структурування передбачає визначення одиниць даних, способів і порядку їх поєднання між собою та утворення більших елементів даних з дрібніших (рис. 1, б). Утворені дані надходять у відповідні бази даних (сховища даних) СЕКК.

На основі отриманих даних визначаються перспективні напрями контенту, наприклад, майбутніх електронних публікацій/видань, які безпосередньо мають попит у відвідувачів сайта з поширення контенту. Терміном *контент* в галузі інформаційних технологій зазвичай позначають інформаційне наповнення, множину всіх значень і величин, якими оперує інформаційна система

(рис. 2). Контент розглядають як деяке узагальнене поняття даних. У складі цього поняття об'єднують структуровані, напівструктуровані дані і дані без опису структури, так звані самоструктуровані дані. Термін “контент” або “наповнення” має декілька інтерпретацій відповідно до галузі, де його застосовують або вживають [1, 6].

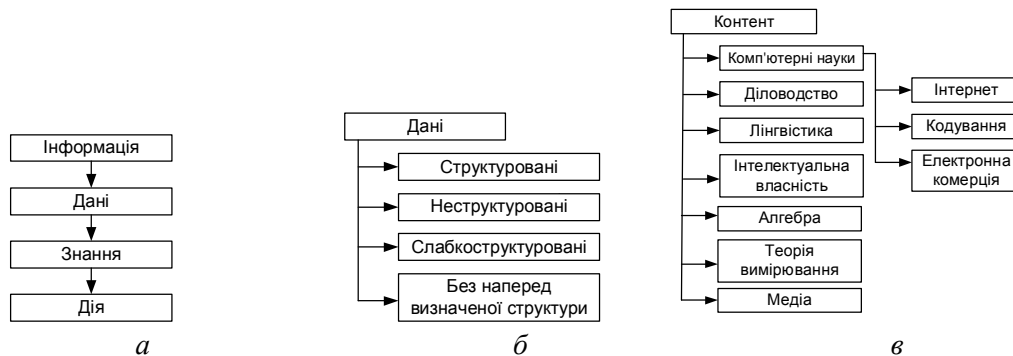


Рис. 1. Перехід між інформацією та дією (а); класифікація даних (б) та контенту (в)

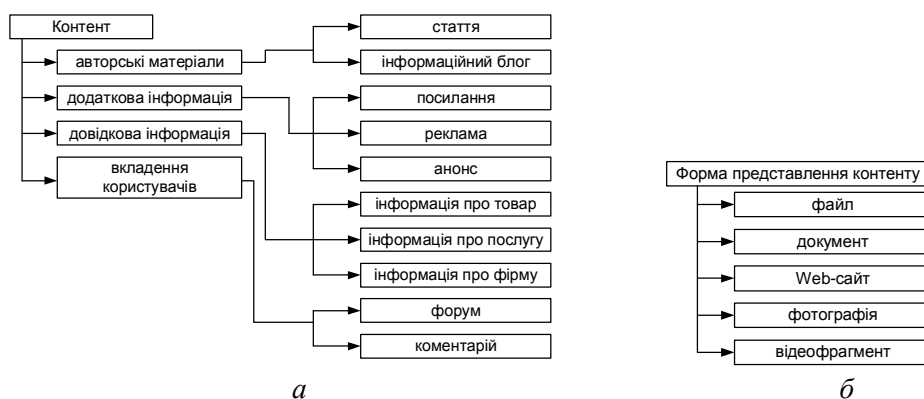


Рис. 2. Категорії (а) та форми представлення контенту (б)

### Виділення проблем

У ІТ-сфері найчастіше термін “контент” вживають стосовно текстового наповнення web-сайта. Весь web-контент (англ. Web-content) охороняється законом про авторське право, оскільки контент є продуктом інтелектуальної праці і має своїх авторів і власників. Окрім якості контенту, одним з важливих критеріїв контенту є його доступність і час оновлюваності/модифікації (рис. 3).

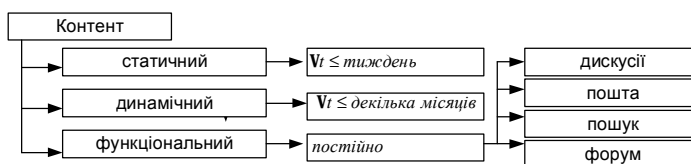


Рис. 3. Види оновлюваності та модифікації контенту

Фінансовий ринок з поширення контенту на основі Інтернету (рис. 4, а) разом з новітніми інформаційними технологіями (управління знаннями) є могутніми засобами, які сприяють функціонуванню електронного бізнесу з поширення комерційного контенту (рис. 4, б) та роблять його прибутковим для суб'єктів електронної комерції [1].

Детальна класифікація комерційного контенту подана на рис. 5, а. Інформаційні блоки як різновид комерційного контенту поділяють на синдикати, анонси матеріалів інших розділів сайта (з посиланням), анонси матеріалів, що містяться на інших сайтах (з посиланням), довідкову інформацію, розважальну інформацію, рекламу, кнопки і посилання інформаційних партнерів, кнопки статистики (рис. 5, б). Детальна класифікація інтерактивних форм як різновиду комерційного контенту та активних спільнот подана на рис. 6.

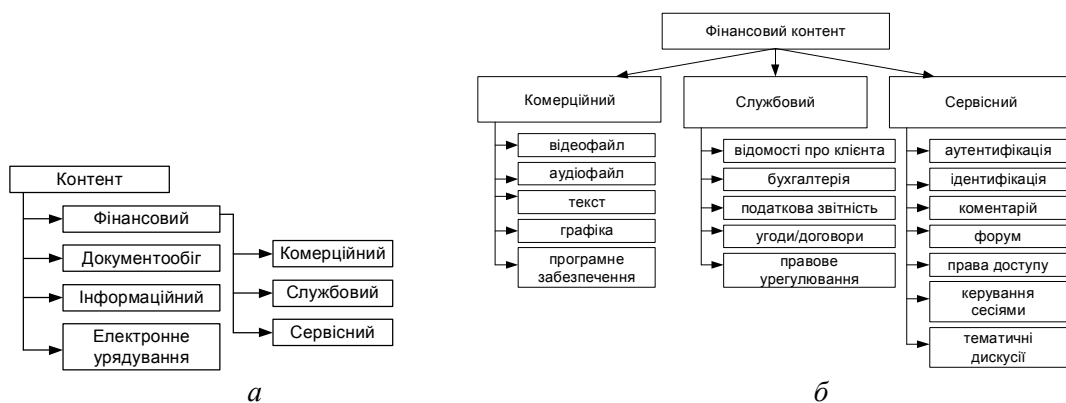


Рис. 4. Класифікація економічного контенту

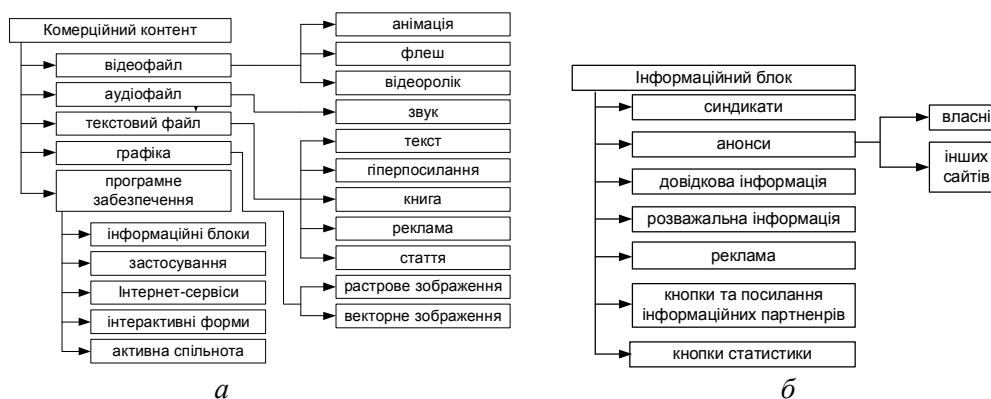


Рис. 5. Класифікація комерційного контенту (а) та інформаційних блоків (б)

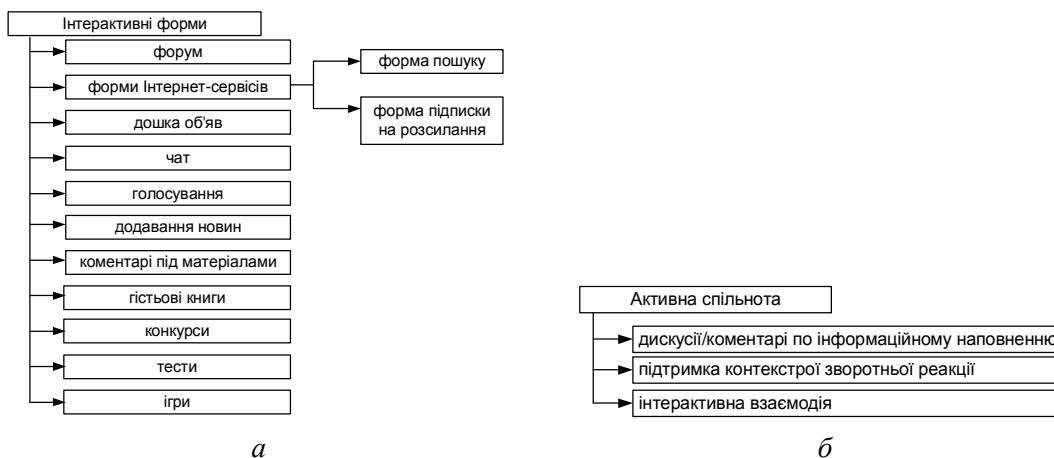


Рис. 6. Класифікація інтерактивних форм (а) та активних спільнот (б)

### Формування цілей (постановка задачі)

Система управління контентом (англ. Content management system, CMS) — це система, що використовується для управління контентом чого-небудь (тобто даних без наперед визначеної структури наочного задання на протигагу структурованим даним, що зазвичай управляються СУБД). Переважно такі системи використовують для зберігання і публікації великої кількості документів, зображень, музики або відео. Окремим випадком такого виду систем є СЕКК. Подібні CMS дають змогу управляти текстовим і графічним наповненням, надаючи користувачеві зручні інструменти зберігання і публікації інформації. Вимоги до CMS (рис. 7): розподіл контенту і представлення; вбудоване коментування вмісту; вбудоване редагування вмісту; тематичні дискусійні групи; управління правами доступу; пошук вмісту; аутентифікація перед перегляданням

якого-небудь вмісту; управління сесіями, зокрема завершення, а також угода з умовами використання; підтримка взаємодії співтовариства через дискусії; простий курс навчання роботі CMS; простий інтерфейс адміністрування системи управління вмістом (для передачі клієнтові).

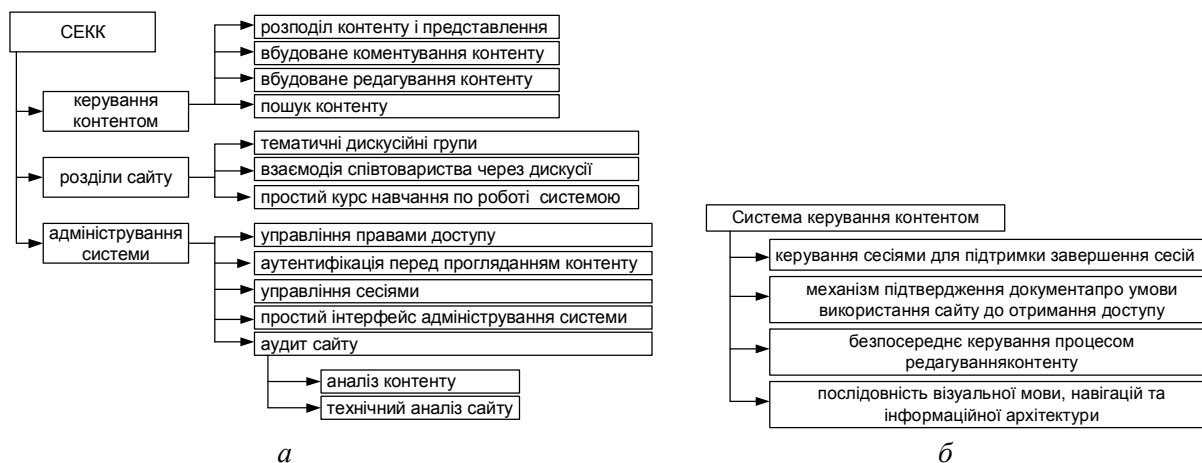


Рис. 7. Вимоги до СЕКК (а) та вимоги до системи керування контентом (б)

Велика частина сучасних систем управління контентом реалізується за допомогою візуального редактора — програми (табл. 1), яка створює HTML-код зі спеціальної спрощеної розмітки, що дає змогу користувачеві простіше форматувати текст (рис. 8, а). Існує безліч способів управління контентом Web-сайта, починаючи від простого механізму Web-журналів (Web log - blog), що допускають обмежену публікацію вмісту, до повнофункціональної інтегрованої прикладної системи, на основі якої можна створити власну систему управління вмістом (рис. 8, б).

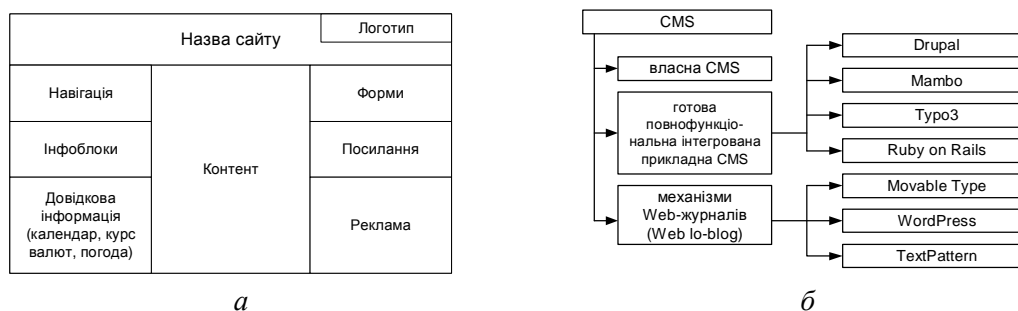


Рис. 8. Стандартна верстка (а) та ПЗ для створення Web-сайта з керування контентом (б)

Таблиця 1

### Вимоги до ПЗ для деяких CMS

CMIS	Web-сервер	База даних	Мова
Ruby on Rails	Apache, FastCGI	MySQL, PostgreSQL, SQLite, Oracle, SQL Serer, DB2, Firebird	Ruby
Drupal	Apache IIS	MySQL, PostgreSQL	PHP
Mambo	Apache IIS	Apache IIS	PHP
Туро3	Apache IIS	Apache IIS	PHP
Movable Type	Apache IIS, Jetty, Tomcat	Apache IIS, Jetty, Tomcat	Perl
Word Press	Apache, mod_rewrite	Apache	PHP
Text Pattern	Apache	Apache	PHP

Врешті-решт, найпопулярнішою є Drupal (табл. 2). Проте корисно обґрунтувати причини популярності. Порівняємо Drupal із деякими іншими системами-кандидатами, зокрема Mambo, Туро3, Ruby on Rails, Movable Type, WordPress і TextPattern [1].

## Рейтинг CMS на основі вимог

Вимоги	Ruby on Rails	Drupal	Mambo	Туро3	Movable Type	Word Press	Text Pattern
Простота встановлення	+/-	+/-	+	-	+	+	+
Крива навчання	+/-	+/-	+/-	-	+/-	-	-
Керування сесіями	+/-	+	+/-	+	-	-	-
Керування користувачами	+/-	+	+	+	+/-	+/-	+/-
Розширюваність	+	+	+/-	+	+/-	+/-	-
Маштабованість	+	+	+	+	+	-	-
Здатність використовувати теми	+/-	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
xHTML/CSS	+	+	+	-	+	+	+

## Аналіз отриманих наукових результатів

Аналіз та керування контентом сайту (рис. 9, а), їхнє моделювання сьогодні стає одним з найінформативніших методів кількісного вивчення динаміки окремих тематичних напрямів та технічного аналізу сайту (рис. 9, б). За зміною величин керування контентом роблять висновок про швидкість розвитку як окремих тематичних напрямів, так і всього контентного простору.

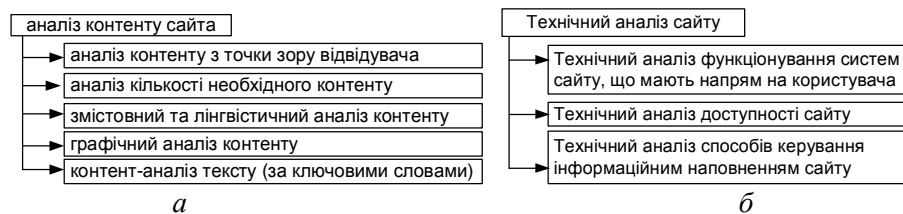


Рис. 9. Методи аналізу контенту (а) та технічного аналізу сайту (б)

На рис. 10 подано обов'язкові сервіси та основні вимоги до інформаційної архітектури CMS. На рис. 11 подано основні правила створення CMS та можливості автоматизації оновлення контенту в CMS. На рис. 12 відображено основні методи добування контенту.

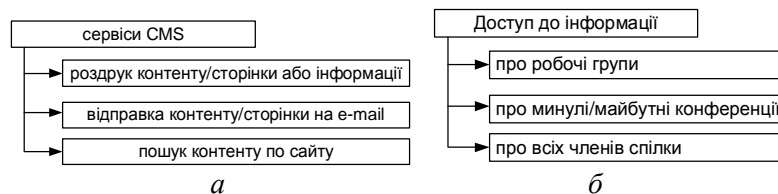


Рис. 10. Обов'язкові сервіси (а) та основні вимоги до інформаційної архітектури CMS (б)

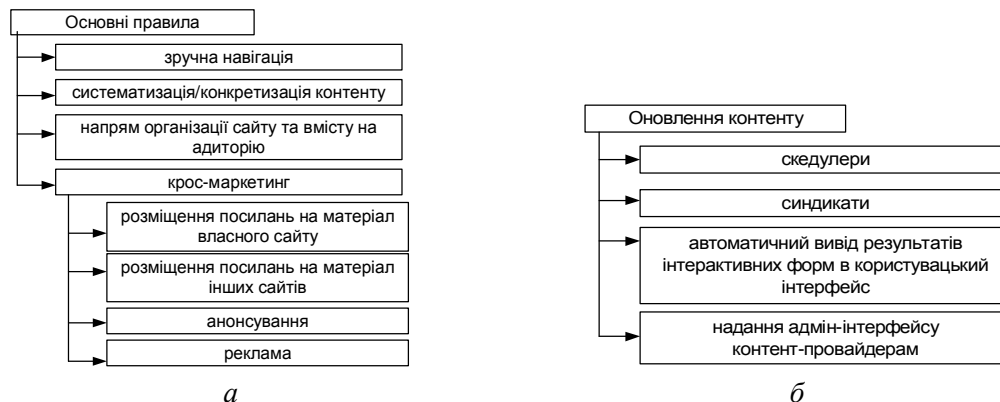


Рис. 11. Основні правила створення CEKK (а) та можливості автоматизації оновлення контенту (б)

СЕКК класифікують за способом роботи (рис. 12).

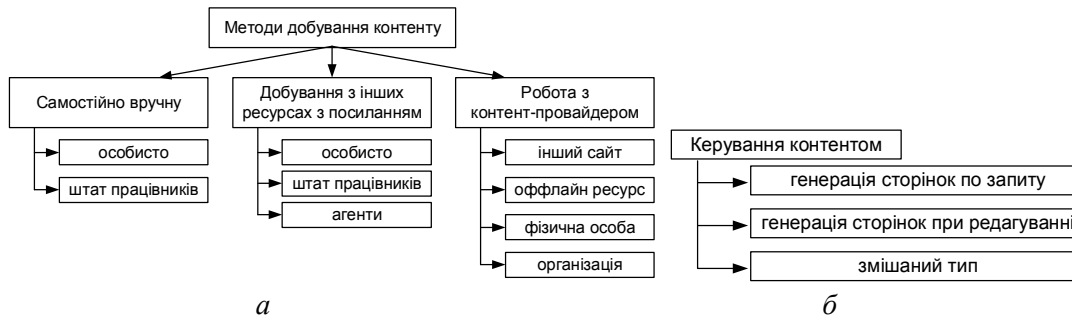


Рис. 12. Методи добування контенту (а) та керування контентом (б)

1. **Генерація сторінок за запитом.** Системи такого типу працюють на основі зв'язки “Модуль редагування → База даних → Модуль представлення”. Модуль представлення генерує сторінку із змістом у разі запиту на нього, на основі інформації з бази даних. Інформація в базі даних змінюється за допомогою модуля редагування. Сторінки наново створює сервер при кожному запиті, а це створює навантаження на системні ресурси. Навантаження може бути у багато разів знижене у разі використання засобів кешування, які є в сучасних веб-серверах. Формальна модель системи генерації сторінок за запитом –  $S_Q = \langle X, C, Q, Represent, Edit, Y \rangle$ , де  $X = \{x_1, x_2, \mathbf{K}, x_{n_x}\}$  – множина вхідної інформації;  $C = \{c_1, c_2, \mathbf{K}, c_{n_c}\}$  – множина контенту;  $Y = \{y_1, y_2, \mathbf{K}, y_{n_y}\}$  – множина сформованих сторінок;  $Q = \{q_1, q_2, \mathbf{K}, q_{n_q}\}$  – множина запитів;  $Represent$  – функція формування та подання сторінки;  $Edit$  – функція редагування та модифікації контенту. Вхідна інформація  $x_i$  та запити  $q_j$  є незалежними змінними, які у векторній формі мають вигляд  $\mathbf{x}(t) = (x_1(t), x_2(t), \mathbf{K}, x_{n_x}(t))$ ;  $\mathbf{q}(t) = (q_1(t), q_2(t), \mathbf{K}, q_{n_q}(t))$ , а контент та сформовані сторінки є залежними змінними й у векторній формі мають вигляд  $\mathbf{c}(t) = (c_1(x_i, t), c_2(x_i, t), \mathbf{K}, c_{n_c}(x_i, t))$ ;  $\mathbf{y}(t) = (y_1(t + \mathbf{V}t), y_2(t + \mathbf{V}t), \mathbf{K}, y_{n_y}(t + \mathbf{V}t))$  [1]. Процес редагування та модифікації контенту описується функцією  $E$  вигляду:  $\mathbf{c}(x_i, t) = Edit(\mathbf{c}, x_i, t)$ , а процес формування сторінок – функцією  $Represent$  вигляду:  $\mathbf{y}(t + \mathbf{V}t) = Represent(\mathbf{q}, \mathbf{c}, t, \mathbf{V}t)$ , тобто

$$y_j = \{ \mathbf{U} c_j \mid (\forall c_j \in C_q) \wedge (\exists x_i \in C_q), C = C_q \vee C_{\bar{q}}, j = \overline{1, m}, i = \overline{1, n} \}.$$

2. **Генерація сторінок під час редагування.** Системи цього типу – суть програми для редагування сторінок, які в разі внесення змін до змісту сайту створюють набір статичних сторінок. За такого способу не враховується інтерактивність між відвідувачем і вмістом сайту. Формальна модель системи генерації сторінок під час редагування –  $S_E = \langle C, Edit, Y \rangle$ , де  $C = \{c_1, c_2, \mathbf{K}, c_{n_c}\}$  – множина контенту;  $Y = \{y_1, y_2, \mathbf{K}, y_{n_y}\}$  – множина статичних сторінок;  $Edit$  – функція редагування та модифікації контенту. Процес формування сторінок описується функцією  $\mathbf{y}(t) = Edit(\mathbf{c}, t)$ ,

3. **Змішаний тип.** Як зрозуміло з назви, поєднує в собі переваги перших двох. Може бути реалізований за допомогою кешування — модуль представлення генерує сторінку один раз, надалі вона в декілька разів швидше підвантажується з кешу. Кеш може оновлюватися як автоматично, після закінчення деякого терміну часу або в разі внесення змін до певних розділів сайту, так і вручну за командою адміністратора. Інший підхід — збереження певних інформаційних блоків на етапі редагування сайту і збірка сторінки з цих блоків при запиті відповідної сторінки користувачем.

Формальна модель системи змішаного типу –  $S_M = \langle X, C, Q, Represent, Edit, Caching, Y \rangle$ , де  $X = \{x_1, x_2, \mathbf{K}, x_{n_x}\}$  – множина вхідної інформації;  $C = \{c_1, c_2, \mathbf{K}, c_{n_c}\}$  – множина контенту;

$Y = \{y_1, y_2, \mathbf{K}, y_n\}$  – множина сформованих сторінок;  $Q = \{q_1, q_2, \mathbf{K}, q_n\}$  – множина запитів; *Represent* – функція формування та подання сторінки; *Edit* – функція редагування та модифікації контенту, *Caching* – функція формування кешу сторінок. Процес формування кешу сторінок  $Cache = Caching(y, t, \mathbf{V}t)$ , тобто  $Cache = \{U y_i \mid y_i \in Y, t + \mathbf{V}t, i = \overline{1, n}\}$ .

На рис. 13 наведена загальна схема системи генерації сторінок за запитом. На рис 14. подано процедуру створення прототипу системи та процедуру генерації сторінок за запитом.

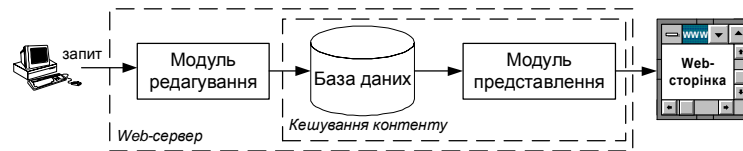


Рис. 13. Схема системи генерації сторінок за запитом

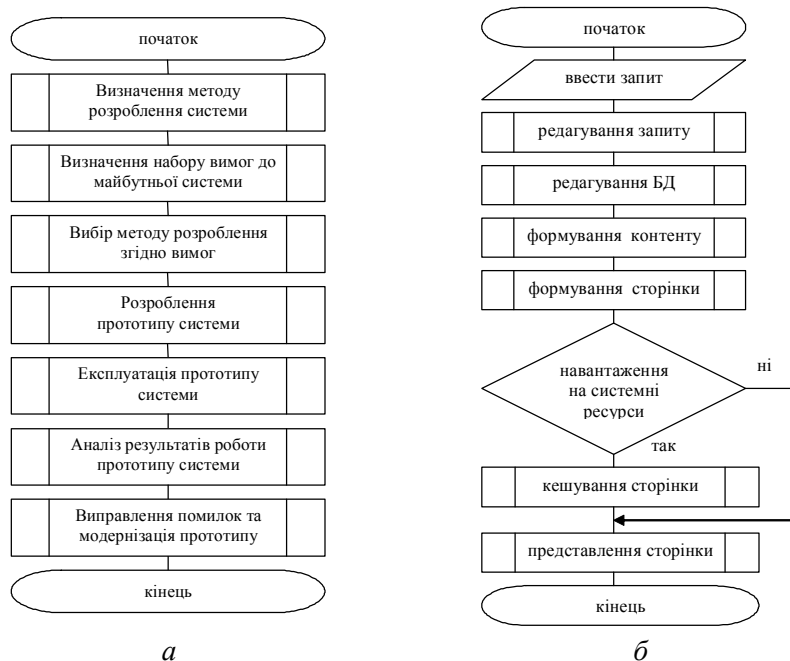


Рис. 14. Процедура створення прототипу системи (а) та генерації сторінок за запитом (б)

Переваги кешування сторінок з контентом:

1. Модуль представлення генерує сторінку один раз.
2. Сторінка в кеші існує деякий період часу  $\Delta t$ , поки актуальний контент.
3. Готова сторінка швидше завантажується з кешу.
4. Кеш оновлюється періодично вручну/автоматично: після закінчення деякого терміну часу  $\Delta t$ ; у разі внесення змін у визначені розділи сайту або модифікації самого контенту.

Недолік системи генерації сторінок під час редагування – набір статичних сторінок (рис. 15), відсутність інтерактивності між відвідувачем та контентом сайту (рис. 16).

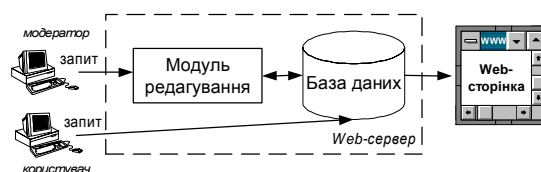


Рис. 15. Схема системи генерації сторінок під час редагування

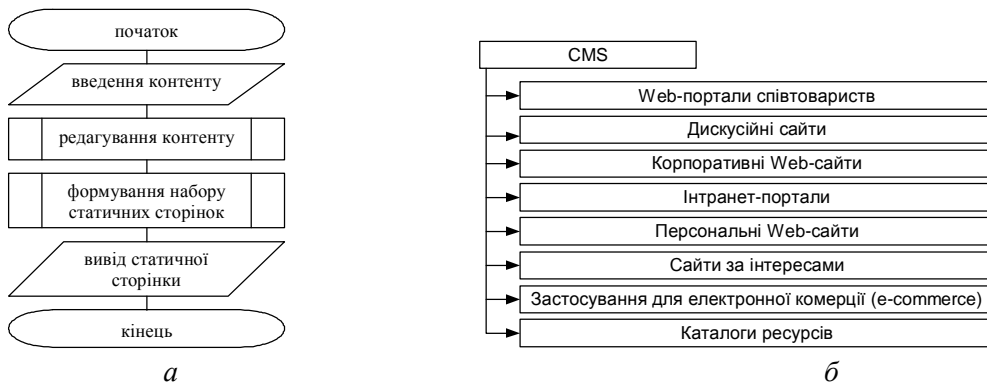


Рис. 16. Алгоритм генерації сторінок під час редагування (а) та призначення CMS (б)

Підходи генерації сторінок змішаного типу (рис. 17): реалізація за допомогою кешування; реалізація через формування інформаційних блоків.

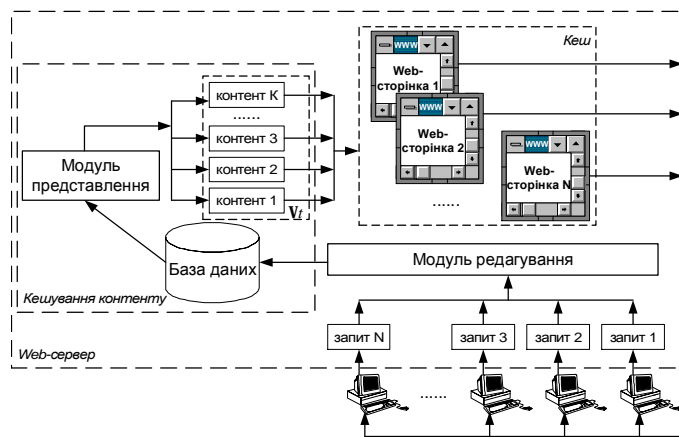


Рис. 17. Схема кешування згенерованих сторінок змішаного типу

Етапи генерації сторінок змішаного типу через формування інформаційних блоків (рис. 18):

1. Редагування сайту – збереження визначених інформаційних блоків (рис. 19, а).
2. Формування сторінок – збирання сторінок із інформаційних блоків у разі запиту відповідного контенту користувачем (рис. 19, б).

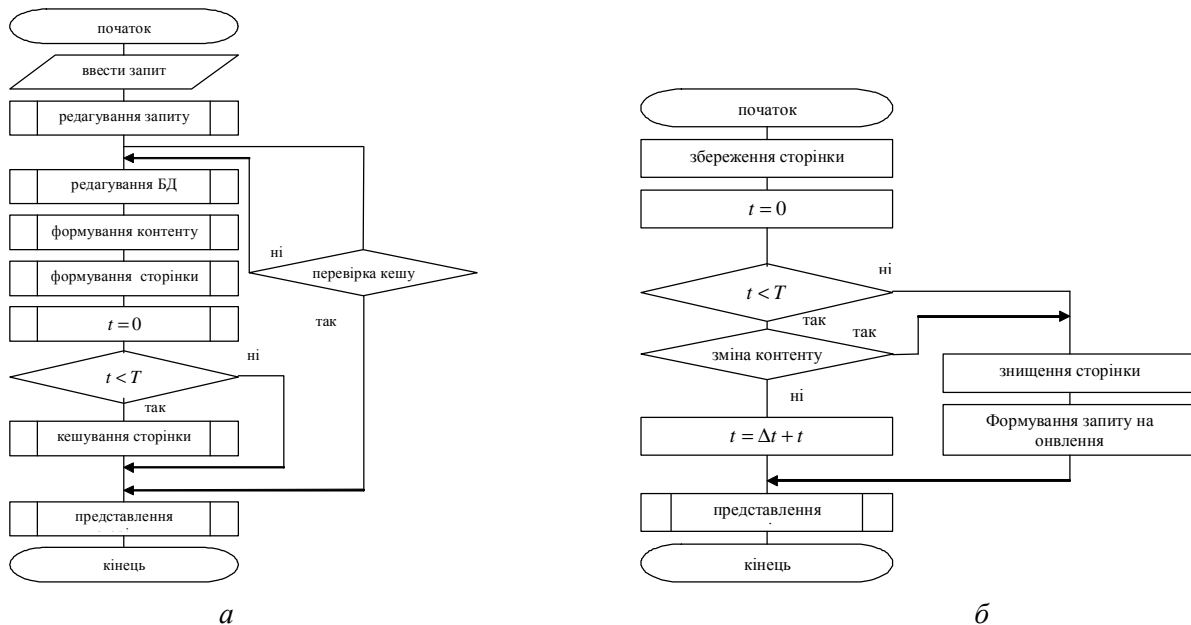


Рис. 18. Алгоритм генерації сторінок змішаного типу (а) та кешування сторінки з контентом (б)



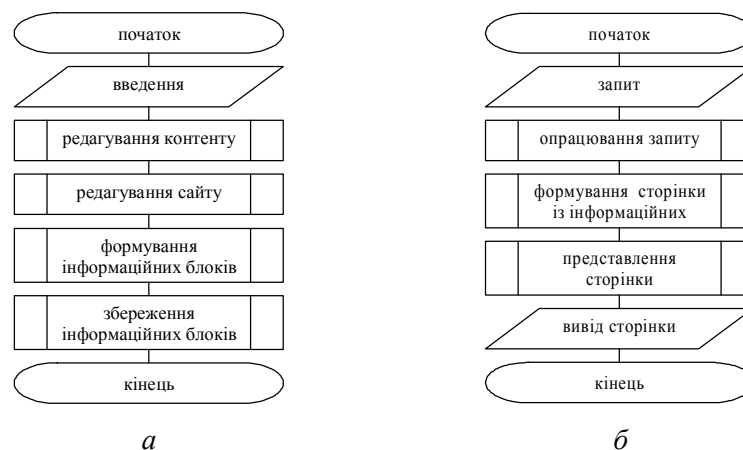


Рис. 19. Алгоритм першого (а) та другого етапів генерації сторінок через формування інформаційних блоків (б)

### Висновки і перспективи подальших наукових розвідок

У статті розглянуто проектування, розроблення і розгортання Web-сайта для спільної роботи з використанням програмного забезпечення із відкритими вихідними кодами. У статті подано огляд проекту, вимоги і порівняння декількох систем управління контентом, які автор проаналізував. Розглянуто гнучку методологію проектування в процесі розроблення застосувань керування контентом. Цей процес може використовуватися для проектування призначеної для користувача взаємодії із Web-сайтами або застосуваннями.

1. Берко А.Ю. Системи електронної контент-комерції / А.Ю. Берко, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник // Видавництво Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. – Львів 2009. – 612 с. 2. Content. From Wikipedia, the free encyclopedia [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://en.wikipedia.org/wiki/Content> – Назва з титул. екрана. 3. CMIS – Content Management Interoperability Services [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://craigandall.net/archives/2008/09/cmis/> – Назва з титул. екрана. 4. Content Management Interoperability Services (CMIS). Extending Office Document Management. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www-01.ibm.com/software/data/content-management/cm-interoperability-services.html>. – Назва з титул. екрана. 5. Content Management Interoperability Services. Version 0.5. [Електронний ресурс] // Part I – Introduction, General Concepts, Data Model, and Services. EMC – Corporation, IBM Corporation, Microsoft Corporation. All Rights Reserved. 8/28/2008. CMIS Part I – Domain Model v0.5.pdf. – P. 76.