

## РОЗРОБЛЕННЯ АЛГОРИТМІВ СТРУКТУРНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ВЕБ-ГАЛЕРЕЙ

© Ришковець Ю.В., Жежнич П.І., 2010

**Запропоновано алгоритми структурного перетворення веб-галерей, які дають змогу оптимізувати їхню структуру для забезпечення швидкого пошуку інформації про музейні експонати.**

**Ключові слова:** веб-галерея.

**In the paper algorithms of structural transformations of Web-galleries are proposed that allows to optimize Web-galleries' structure to provide faster retrieval of information about museum exhibits.**

**Keywords:** Web-gallery.

### Вступ

Вплив Інтернету в Україні та й світі загалом постійно зростає, тому його інтеграція у всі сфери життя є закономірною. У сегменті “некомерційного” Інтернету, що має на меті, переважно, освітні, наукові та соціальні завдання, особливу роль займає “культурний” сегмент Інтернету, а саме музейні установи. Специфіка роботи музеїв серед закладів культури – збирання, обробка та зберігання інформації. Аналогічну діяльність провадять такі установи некомерційної сфери як бібліотеки та архіви, однак музеї мають справу із матеріальними носіями культури, до того ж неоднорідними. World Wide Web сьогодні є одним із головних джерел отримання та зберігання інформації. Музеї – осередок зберігання предметів – матеріальних носіїв культури не лише держави, а й цивілізації та світу загалом. Оскільки ці предмети є державною культурною спадщиною, надбанням усіх громадян, то цілком логічним буде, якщо інформаційний ресурс музею буде доступний для всіх [1, 2].

У цій статті розглядаються проблеми визначення та виконання операцій над структурними елементами веб-галерей.

### 2. Зв'язок висвітленої проблеми із науковими завданнями

**Метою** статті є оптимізація структури веб-галереї для забезпечення швидкого пошуку інформації про експонати.

**Наукова новизна** статті полягає у побудові методів оптимізації структури веб-галереї.

**Практична цінність** статті полягає у розробленні алгоритмів структурного перетворення веб-галереї.

### 3. Аналіз останніх досліджень

Розглянемо формальне визначення структурних елементів віртуальної галереї.

Віртуальний об'єкт (експонат) – це сукупність атрибутів, пов'язаних із виявленням, переміщенням, дослідженням, відображенням стану та знищенням об'єкта.

Віртуальний об'єкт можна подати за допомогою п'ятірки

$$VExhibit = (Appear, Transp, Research, State, Destruct),$$

де *Appear* – група атрибутів, пов'язаних із виявленням об'єкта; *Transp* – група атрибутів, пов'язаних із переміщенням об'єкта, наприклад, переміщення із одного музею в інший або із однієї експозиції в іншу; *Research* – група атрибутів, пов'язаних із дослідженням об'єкта; *State* – група атрибутів, які

описують стан зберігання та відображення об'єкта; *Destruct* – група атрибутів, пов'язаних зі знищенням об'єкта.

На основі вищеописаного віртуальна кімната – це сукупність віртуальних об'єктів, об'єднаних у групу за деяким критерієм і представлених для перегляду в певній послідовності.

Віртуальна кімната – це двійка

$$VRoom = (VExhibit_e, PathPreview),$$

де  $VExhibit_e$  – множина об'єктів, об'єднаних у групу за деяким критерієм і представлена для перегляду у віртуальній кімнаті;  $PathPreview$  – порядок перегляду віртуальних об'єктів у віртуальній кімнаті.

Віртуальна експозиція визначається як:

$$VExhibition = (VRoom_r, Denote_d)$$

де  $VRoom_r$  – множина віртуальних кімнат;  $Denote_d$  – множина ознак, за якими будуються віртуальні експозиції у віртуальних кімнатах.

На основі понять віртуального об'єкта, кімнати та експозиції, визначається поняття віртуальної галереї.

Віртуальна галерея – це множина віртуальних експозицій

$$VGal = \{VExhibition_m\}$$

Загалом віртуальна галерея містить багато експозицій, кожна з яких складається з однієї чи більшої кількості кімнат, в яких містяться об'єкти [1, 2].

Крім загального випадку структурного та формального представлення віртуальної галереї, існують і часткові:

- віртуальна галерея містить лише одну віртуальну експозицію з багатьма віртуальними кімнатами;
- віртуальна галерея містить лише одну віртуальну кімнату, що розміщена в єдиній віртуальній експозиції.

Випадок, коли віртуальна галерея містить лише одну віртуальну експозицію, показано на рис. 1.

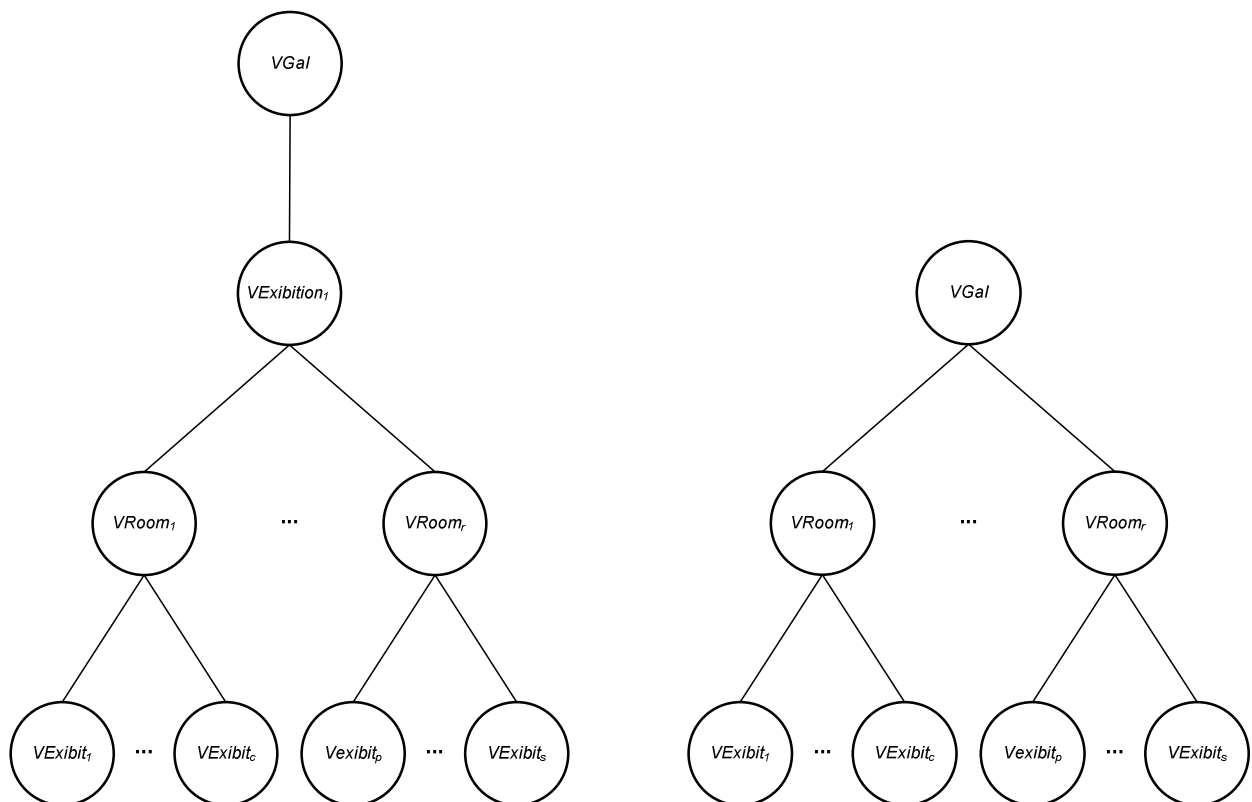


Рис. 1. Єдина віртуальна експозиція з багатьма віртуальними кімнатами

У такому разі віртуальна галерея ототожнюється з віртуальною експозицією, а формальна модель такої віртуальної галереї подається так:

$$VGal = (VRoom_r, Denote_d)$$

Формальні моделі віртуальної кімнати та віртуального експоната залишаються незмінними.

Структура віртуальної галереї, що містить лише одну віртуальну експозицію, в якій розміщена єдина віртуальна кімната має вигляд, показаний на рис. 2.

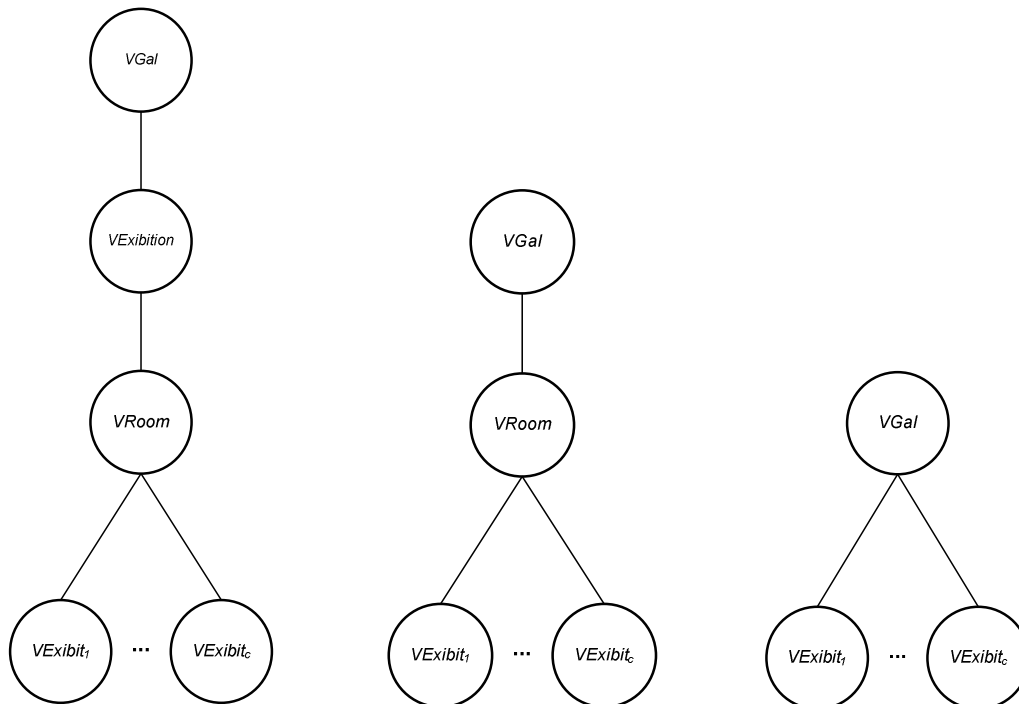


Рис. 2. Єдина віртуальна експозиція з однією віртуальною кімнатою

У такому разі віртуальна галерея одночасно відіграє роль і віртуальної експозиції, і віртуальної кімнати. Тому для такої віртуальної галереї справедлива така формальна модель:

$$VGal = (Denote_d, VExhibit_e, PathPreview)$$

При цьому формальна модель віртуального експоната залишається незмінною.

Для часткових випадків віртуальної галереї, крім власних формальних моделей, також справедлива загальна формальна модель віртуальної галереї.

#### 4. Виділення невирішених частин проблеми

Сучасні веб-галереї містять великі обсяги мультимедійної інформації, яка, як правило, подається користувачу у вигляді окремих експозицій. Користувача більше цікавить сама інформація про експонат, менше – спосіб її подання, а внутрішня організація веб-галереї його взагалі не цікавить. Він ставить за мету отримати інформацію, яка його цікавить, а інформаційна система опрацьовує цю задачу і повертає результат [3, 4]. Існуючі інформаційні системи так і роблять, але коли обсяг мультимедійної інформації перевищує певну межу, система надає користувачу не лише потрібну, а й надлишкову інформацію. Така ситуація є наслідком поганої організації структури веб-галереї. Для того щоб уникнути таких ситуацій, потрібно змінювати структуру Веб-галереї, а наявні інформаційні системи цього не роблять.

#### 5. Основний матеріал

Існує декілька операцій, пов'язаних із зміною структури веб-галереї. До операцій, що дають змогу оптимізувати структуру веб-галереї, належать операції створення, видалення, поділу та об'єднання віртуальних експозицій.

Розглянемо операцію створення нової віртуальної експозиції у веб-галереї.

Метою створення нової експозиції є задоволення інформаційних потреб користувача веб-галереї з використанням різних стратегій – кількісної або якісної. При кількісній стратегії акцент ставиться на кількість експонатів в експозиції, а при якісній – на міру належності експоната до експозиції. Ці стратегії не обов'язково є взаємовиключаючими. Так, мала кількість об'єктів в експозиції не заперечує її самодостатність та якість і, навпаки, якісна важливість експозиції також не заперечує існування в ній великої кількості експонатів. Тобто експозиція з малою кількістю об'єктів одночасно може задовольняти як кількісну, так і якісну стратегії, а може і не задовольняти. Для експозиції з великою кількістю експонатів може виникнути аналогічна ситуація. Зауважимо, що не завжди висока якість експозиції залежить від малої чи великої кількості експонатів цієї експозиції.

Потреба у створенні нової експозиції виникає в разі:

- підвищеної зацікавленості користувача веб-галереї новою тематикою;
- об'єднання декількох експозицій в одну чи поділу однієї великої експозиції на дрібніші;
- повного або часткового перенесення експозиції з іншої веб-галереї. В разі повного перенесення експозиції з іншої веб-галереї переноситься вся експозиція разом із належними їй об'єктами, а в разі часткового – лише її об'єкти.

В результаті використання стратегій отримаємо експозицію, яка задовольняє задані вимоги, наприклад, вузької або широкої тематики, обмеженої кількості експонатів тощо.

Алгоритм створення експозиції у веб-галереї зображено на рис. 3. Оскільки структура веб-галереї відповідає структурі В-дерева, яке є збалансованим, то після додавання нової експозиції виконується процедура балансування веб-галереї.

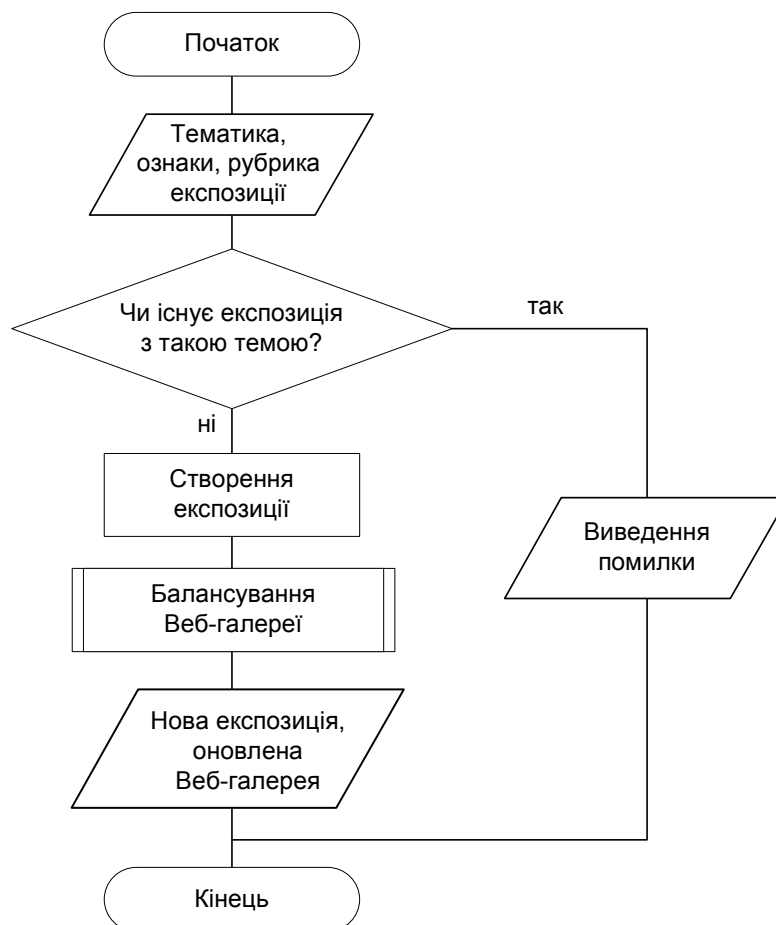


Рис. 3. Алгоритм створення нової експозиції у веб-галереї

Розглянемо операцію видалення віртуальної експозиції з веб-галереї.

Потреба видалення експозиції може виникнути тоді, коли ця експозиція перестає задовольняти певні критерії, наприклад, експозиція містить дуже мало об'єктів або має дуже низький рейтинг перегляду, або вміст експозиції не відповідає її тематиці тощо.

Алгоритм видалення експозиції з веб-галереї див. рис. 4.

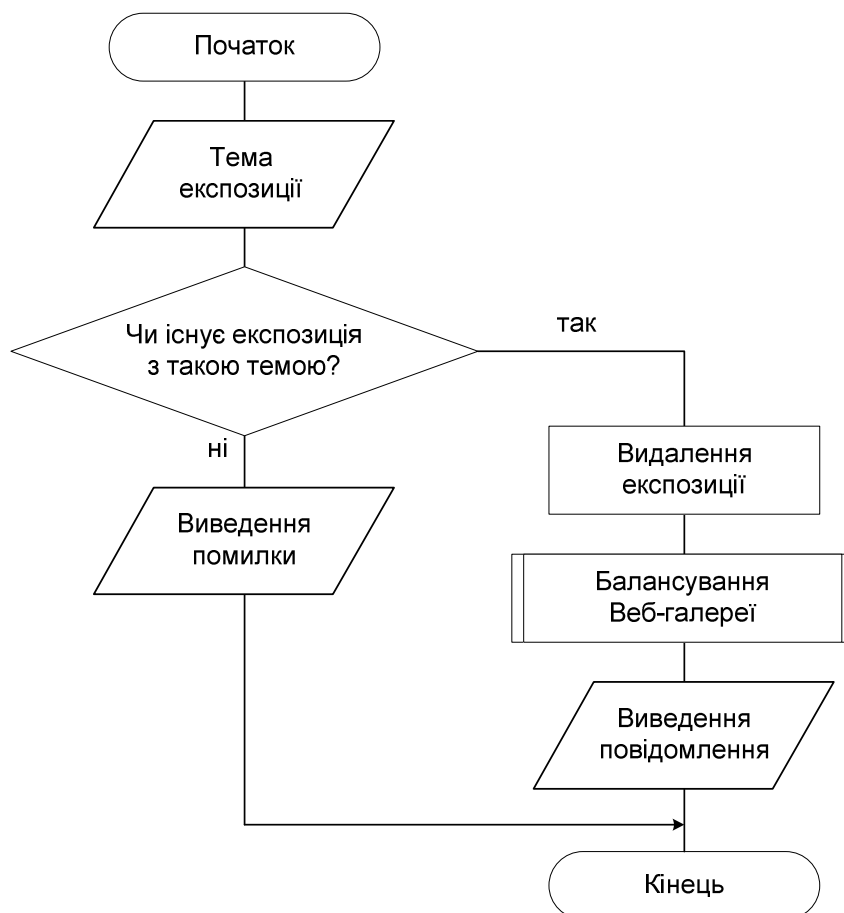


Рис. 4. Алгоритм видалення експозиції з веб-галереї

У результаті видалення експозиції з веб-галереї порушуються її порядок та структура, а для їх відновлення використовується процедура балансування веб-галереї.

Метою об'єднання експозицій однієї веб-галереї є задоволення інформаційних потреб користувача завдяки отриманню нової розширеної експозиції. У разі об'єднання експозицій різних веб-галерей, крім вже згаданих завдань, ставиться завдання консолідації інформації про музейні предмети в єдиній інформаційній системі обліку та накопичення інформації про предмети, які становлять культурну спадщину нації, країни, людства.

У разі об'єднання двох віртуальних експозицій можливі два випадки:

1. Віртуальні експозиції належать одній веб-галереї.
2. Віртуальні експозиції належать різним веб-галереям.

Розглянемо випадок, коли віртуальні експозиції належать одній веб-галереї.

Внаслідок об'єднання віртуальних експозицій  $VExhibition_1$  та  $VExhibition_2$  ( $VExhibition_1 \in VGal$ ,  $VExhibition_2 \in VGal$ ) однієї веб-галереї у цій веб-галереї утвориться нова віртуальна експозиція  $VExhibition_3$  ( $VExhibition_3 \in VGal$ ) з такою тематикою, що поєднує тематики експозицій  $VExhibition_1$  та  $VExhibition_2$ .

У разі об'єднанні віртуальних експозицій  $VExhibition_1$  та  $VExhibition_2$  їхні об'єкти переміщуються до нової експозиції  $VExhibition_3$ .

Після об'єднання віртуальних експозицій  $VExhibition_1$  та  $VExhibition_2$ , яким належить один і той самий об'єкт, в новій експозиції  $VExhibition_3$  міститиметься лише один екземпляр цього об'єкта з мірою належності, обчисленою за формулою:

$$\lambda'_i = \frac{\lambda_i^1 + \lambda_i^2}{2}. \quad (1)$$

Якщо до віртуальної експозиції  $VExhibition_1$  належить певний об'єкт  $VExhibit_k$ , а до експозиції  $VExhibition_2$  він не належить або, навпаки, до віртуальної експозиції  $VExhibition_2$  він належить, а до експозиції  $VExhibition_1$  – не належить, то в новій експозиції  $VExhibition_3$  міра належності цього об'єкта визначається за формулою (1).

Послідовність кроків алгоритму об'єднання двох віртуальних експозицій однієї веб-галереї зображено на рис. 5.



Рис. 5. Алгоритм об'єднання двох експозицій у межах веб-галереї

Розглянемо випадок, коли віртуальні експозиції належать різним веб-галереям.

Проблеми, що виникають у разі об'єднання, стосуються не лише веб-галерей чи подібних проєктів, що існують в мережі Internet, а й інформаційних систем, які працюють в локальній мережі організації. Тому надалі вважатимемо термін “веб-галерея” синонімом словосполучення “інформаційна система”.

Алгоритм об'єднання двох віртуальних експозицій різних веб-галерей такий:

1. Визначення експозицій для об'єднання.
2. Вибір веб-галереї, яка міститиме об'єднану експозицію.

3. Створення нової експозиції на тематику, що охоплює тематики експозицій, для яких здійснюється об'єднання.

4. Переміщення об'єктів із експозицій, що об'єднуються.

5. Переобчислення мір належності об'єктів.

За замовчуванням нова віртуальна експозиція розміщується у першій веб-галереї. Міри належності об'єктів нової експозиції обчислюються так само, як і в попередньому випадку.

У разі об'єднання експозицій різних веб-галерей з технічного погляду можливі такі проблеми:

1. Існування/відсутність атрибутів.
2. Незбіг назв атрибутів та їхніх типів даних.
3. Використання різних форматів часових даних.
4. Розуміння під одним поняттям різних значень.
5. Перенесення мультимедійної інформації.
6. Використання різних СКБД.

Переважає більшість інформаційних систем, зокрема ІС обліку музейних експонатів, для збереження та опрацювання введеної інформації використовують певну СКБД (MS SQL Server, Oracle, MySQL, PostgreSQL, InterBase тощо), побудовану на деякій моделі даних – реляційній, ієрархічній, об'єктно-орієнтованій, часовій чи іншій. Для перенесення інформації між СКБД, що використовують однакову модель даних, наприклад, реляційну, достатньо використати звичайний SQL. У цьому випадку проблем не виникає, тому що ці СКБД – сумісні, тобто вони містять сумісні засоби зберігання та перенесення інформації з одного місця в інше без втрати цілісності. У разі перенесення даних між різнорідними СКБД таке правило не діє і, як наслідок, виникає проблема сумісності даних. Для того щоб уникнути цієї проблеми при обміні інформацією між різними інформаційними системами, використовують мову XML (див. рис. 6).

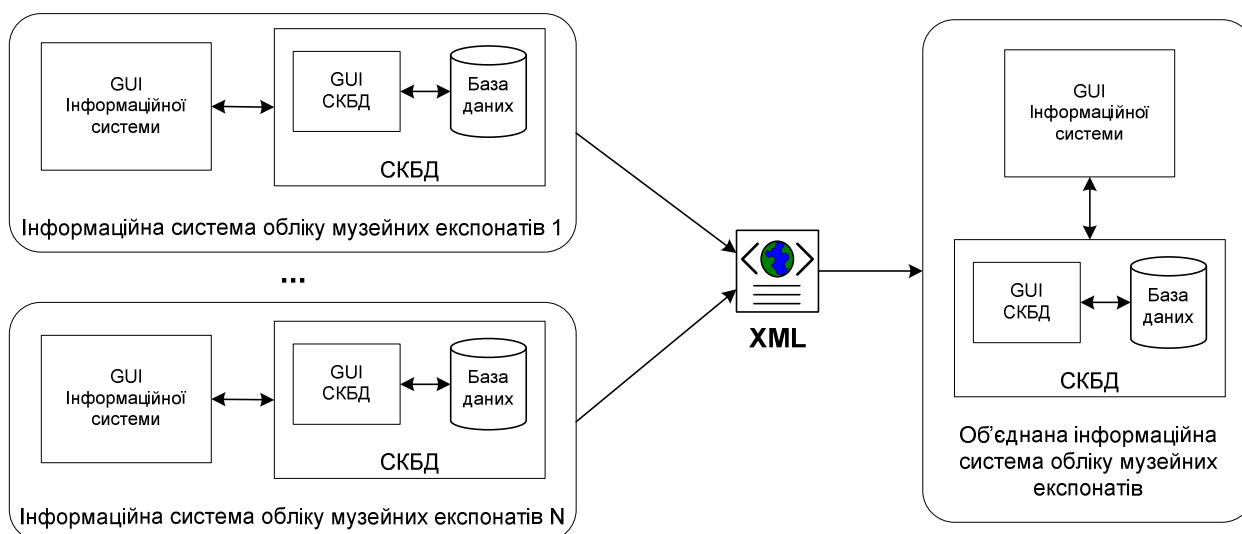


Рис. 6. Загальна схема об'єднання баз даних різних ІС

Розглянемо операцію поділу віртуальної експозиції у веб-галереї.

Метою поділу віртуальної експозиції є утворення нових експозицій з вузькими тематиками, що дасть можливість користувачу веб-галереї зекономити час на пошук необхідної інформації.

В результаті поділу експозиції будуть створені нові експозиції з конкретнішими тематиками.

Поділ віртуальної експозиції може відбутись у разі виконання хоча б однієї з таких умов:

1. Перевищення максимально можливої кількості об'єктів експозиції.
2. Необхідність утворення експозицій на конкретніші тематики.

Алгоритм поділу віртуальної експозиції подано на рис. 7.

Під час реєстрації об'єктів у нових експозиціях відбувається переобчислення мір належності цих об'єктів до нових експозицій. Нові міри належності обчислюють за допомогою формули (1).

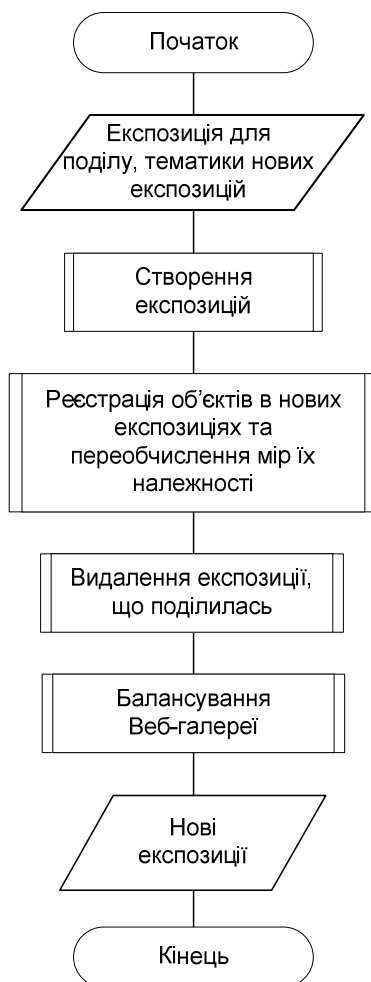


Рис. 7. Алгоритм поділу експозиції у веб-галереї

Використання цих алгоритмів дає змогу швидко та якісно створювати нові або змінювати наявні веб-галереї, покращуючи їх структуру.

## 6. Висновки

Сьогодні оптимізація структури веб-галереї є актуальним завданням, оскільки його вирішення дає змогу швидко отримати потрібну інформацію. Для розв'язання цієї задачі у статті побудовано алгоритми модифікації віртуальних експозицій веб-галереї, що дало змогу розробити методи оптимізації структури веб-галереї. В основу цих методів покладено інформаційні потреби користувачів веб-галереї, що на практиці допомагає будувати нові та реорганізувати наявні веб-галереї, враховуючи думку користувачів.

1. Ришовець Ю. Принципи побудови віртуальних музеїв у WWW / Юрій Ришовець, Павло Жежнич // *Proceedings of the III International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT'2008)*. – Lviv: Publishing House Vezha&Co, 2008. – С. 313–314. 2. Жежнич П.І. Структурна та формальна моделі віртуального музею / П.І. Жежнич, Ю.В. Ришовець // *Інформаційні системи та мережі : Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. – 2008. – № 631. – С. 107–112. 3. Ришовець Ю.В. Визначення інтересу користувача при формуванні віртуальних галерей / Ю.В. Ришовець, П.І. Жежнич // *13-й міжнародний молодіжний форум "Радіоелектроніка і молодь в XXI ст."*: Зб. матеріалів форуму Ч.2. – Харків: ХНУРЕ, 2009. – С. 221. 4. Ришовець Ю.В. Побудова віртуальних галерей за інтересом користувача / Ю.В. Ришовець, В.В. Литвин, П.І. Жежнич // *Зб. наук. праць / НАН України, Ін-т пробл. модел. в енергетиці ім. Г.С. Пухова*. – К.: Ін-т пробл. модел. в енергетиці ім. Г.С. Пухова НАН України – 2009. – Вип. 51. – С. 159–166.