

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Факультет прикладної математики та інформатики

Бази даних та інформаційні системи

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №16

Тема: «XQuery - мова запитів XML-документів».

Виконала:

Ст. Пелещак Вероніка

ПМІ-35с

2025

Тема: «*XQuery - мова запитів XML-документів*».

Мета роботи: Ознайомлення з синтаксисом мови XQuery та конструюванням запитів даних XML документа.

Завдання:

- У відповідності до свого XML документа, написати 5-6 запитів XQuery застосувавши **FLWOR** вирази з обов'язковим використанням функцій.
- Застосувати деякі з виразів *QuantifiedExpr*, *SwitchExpr*, *TypeswitchExpr*, *IfExpr*, *TryCatchExpr* або *OrExpr*.
- Використати довільний **XQuery processor** для перевірки коректності роботи створених запитів XQuery.

Контрольні питання:

1. Для чого застосовується мова XQuery?

Мова **XQuery** використовується для **пошуку, вибірки, фільтрації, трансформації та генерування даних**, що зберігаються у форматі XML. Вона дозволяє звертатись до окремих елементів, атрибутів, виконувати над ними обчислення, об'єднувати результати та формувати нові XML-документи або HTML-вивід.

Основні сфери застосування XQuery:

- обробка великих XML-баз даних;
- вибірка інформації з документів XML будь-якої структури;
- побудова звітів та HTML-сторінок на основі XML;
- робота з веб-сервісами, де використовується SOAP/XML;
- трансформація структурованих документів.

2. Які особливості синтаксису мови XQuery?

Особливості синтаксису XQuery полягають у наступному:

- **Підтримка XML-подібного доступу:** використання XPath для навігації по структурі документа.
- **Виразний та декларативний стиль:** користувач описує, *що* потрібно отримати, а не *як саме* це робити.
- **Використання FLWOR-конструкцій**, що нагадують цикли та операції з вибіркою даних.
- **Підтримка функцій та модулів:** розширення можливостей мови за рахунок власних та вбудованих функцій.
- **Вбудована підтримка умов, циклів та сортування.**
- **Динамічне створення XML:** результати запиту можуть бути згенеровані як новий XML-документ.
- Можливість використання **структурзованих типів даних**, перевірки типів та обробки помилок.

3. Що означає вираз FLWOR?

Вираз **FLWOR** — це основна конструкція XQuery, яка нагадує SELECT-запит у SQL.

FLWOR — абревіатура від:

- **FOR** — перебір елементів (ітерація)
- **LET** — створення змінних та проміжних результатів
- **WHERE** — умова фільтрації
- **ORDER BY** — сортування результатів

- **RETURN** — що саме потрібно повернути

FLWOR дозволяє гнучко працювати з XML-вмістом: фільтрувати, групувати, сортувати, трансформувати та генерувати нові структури.

4. Наведіть приклад використання виразу **QuantifiedExpr**.

QuantifiedExpr — це вирази на кшталт *some* або *every*, які дозволяють перевіряти логічні умови для множини елементів.

Приклад:

```
some $b in /bug_tracking_system/software/bug
satisfies $b/priority = "High"
```

Цей вираз повертає true, якщо **хоч би один** баг має пріоритет High.

5. Наведіть приклад використання виразу **SwitchExpr**.

SwitchExpr дозволяє виконувати вибір між декількома варіантами, подібно до конструкції *switch-case* в інших мовах.

Приклад:

```
switch ($bug/priority)
  case "Critical" return "Негайне виправлення"
  case "High"      return "Високий пріоритет"
  case "Medium"    return "Середній пріоритет"
  default          return "Низький пріоритет"
```

6. Як використовується вираз **TryCatchExpr**?

TryCatchExpr використовується для **обробки помилок**, аналогічно конструкції *try-catch* у мовах програмування.

Він дозволяє:

- перехоплювати помилки під час виконання XQuery;
- обробляти виняткові ситуації (невалідний XML, конвертація типів, відсутні вузли);
- надавати альтернативний результат.

XQuery-запити:

1. Список всіх багів з ПБ автора і виконавця:

HTML/XML/JSON/JSON-Input file:

Pattern matching XPath 3.1 XQuery 3.1 CSS 3.0 selectors Autodetect

```
1 <bug_tracking_system>
2   <bug id="1">
3     <name>TaskMaster</name>
4     <version>1.0.0</version>
5     <category>Utility</category>
6     <bug id="29" date="2025-09-22">
7       <name>Новий баг з високим пріоритетом</name>
8       <priority>High</priority>
9       <status>New</status>
10      <module>UI</module>
11      <description>Перевірка фантомного читання</description>
12      <created_by>
13        <first_name>Ivan</first_name>
14        <last_name>Sokolov</last_name>
15        <email>ivansokolov88@gmail.com</email>
16        <role>Developer</role>
17      </created_by>
```

```
1 for $b in /bug_tracking_system/software/bug
2 let $software-name := $b/../name
3 let $creator-name := concat($b/created_by/first_name, " ", $b/created_by/last_name)
4 let $assignee-name := concat($b/assigned_to/first_name, " ", $b/assigned_to/last_name)
5 return
6   <bug-summary id="{ $b/@id }">
7     <software>{ $software-name/text() }</software>
8     <title>{ $b/name/text() }</title>
9     <priority>{ upper-case($b/priority/text()) }</priority>
10    <creator>{ $creator-name }</creator>
11    <assignee>{ $assignee-name }</assignee>
12  </bug-summary>
13
14
15
16
```

TaskMaster
Новий баг з високим пріоритетом
HIGH
Ivan Sokolov
Maria Kozak

TaskMaster
Bug from T1
MEDIUM
Ivan Sokolov
Maria Kozak

TaskMaster
Bug from T1
MEDIUM
Ivan Sokolov
Maria Kozak

TaskMaster
Новий баг з високим пріоритетом
HIGH
Ivan Sokolov
Maria Kozak

TaskMaster
Новий баг
LOW
Ivan Sokolov
Maria Kozak

TaskMaster
Некоректне відображення таблиці
HIGH
Ivan Sokolov
Maria Kozak

TaskMaster
Несправність інтерфейсу
LOW
Olena Bilous
Noah Davis

EpicQuest
Помилка в системі аутентифікації
CRITICAL
Ivan Sokolov
Dmytro Melnyk

2. Статистика по пріоритетах:

HTML/XML/JSON-Input file:

```
1 <bug_tracking_system>
2   <software id="1">
3     <name>TaskMaster</name>
4     <version>1.0.0</version>
5     <category>Utility</category>
6     <bug id="29" date="2025-09-22">
7       <name>Новий баг з ВИСОКИМ пріоритетом</name>
8       <priority>High</priority>
9       <status>New</status>
10      <module>UI</module>
11      <description>Перевірка фантомного читання</description>
12      <created_by>
13        <first_name>Ivan</first_name>
14        <last_name>Sokolov</last_name>
15        <email>ivansokolov88@gmail.com</email>
16        <role>Developer</role>
17      </created_by>
```

```
1 for $b in /bug_tracking_system/software/bug
2 let $p := $b/priority/text()
3 group by $p
4 order by $p
5 return
6   <priority-stats name="{$p}">
7     <bugs-count>{ count($b) }</bugs-count>
8     <new-count>{ count($b[status = "New"]) }</new-count>
9   </priority-stats>
10
11
12
13
14
15
```

Result of the above expression applied to the above input file:

```
1 2
2   1
3
4
5   5
6   3
7
8
9
10  3
11  2
12
13
14  5
15  3
16
```

3. Перевірка, чи всі небезпечні баги не нові:

HTML/XML/JSON-Input file:

```
1 <bug_tracking_system>
2   <software id="1">
3     <name>TaskMaster</name>
4     <version>1.0.0</version>
5     <category>Utility</category>
6     <bug id="29" date="2025-09-22">
7       <name>Новий баг з ВИСОКИМ пріоритетом</name>
8       <priority>High</priority>
9       <status>New</status>
10      <module>UI</module>
11      <description>Перевірка фантомного читання</description>
12      <created_by>
13        <first_name>Ivan</first_name>
14        <last_name>Sokolov</last_name>
15        <email>ivansokolov88@gmail.com</email>
16        <role>Developer</role>
17      </created_by>
```

```
1 let $dangerous-bugs := /bug_tracking_system/software/bug
2   [priority = "High" or priority = "Critical"]
3 return
4   <all-dangerous-not-new>
5   {
6     if (every $b in $dangerous-bugs satisfies ($b/status = ("Fixed", "In Progress")))
7       then "Tak, не в статусі New."
8       else "Hi, є ще в статусі New."
9   }
10  </all-dangerous-not-new>
11
12
13
14
15
16
```

Result of the above expression applied to the above input file:

```
1 2
2   Hi, є ще в статусі New.
```

4. Оцінка тяжкості для кожного бага:

TaskMaster
Новий баг з високим пріоритетом
High
3

TaskMaster
Bug from T1
Medium
2

TaskMaster
Bug from T1
Medium
2

TaskMaster
Новий баг з високим пріоритетом
High
3

TaskMaster
Новий баг
Low
1

TaskMaster
Некоректне відображення таблиці
High
3

TaskMaster
Несправність інтерфейсу
Low
1

EpicQuest
Помилка в системі аутентифікації
Critical
4

FocusFlow
Помилка при запуску програми
Critical
4

5. Пошук останньої дати виправлення для кожного бага:

Pattern matching XPath 3.1 XQuery 3.1 CSS 3.0 selectors Autodetect

<pre>1 <bug_tracking_system> 2 <software id="1"> 3 <name>TaskMaster</name> 4 <version>1.0.0</version> 5 <category>Utility</category> 6 <bug id="29" date="2025-09-22"> 7 <name>Новий баг з ВИСОКИМ пріоритетом</name> 8 <priority>High</priority> 9 <status>New</status> 10 <module>UI</module> 11 <description>Перевірка фантомного читання</description> 12 <created by> 13 <first_name>Ivan</first_name> 14 <last_name>Sokolov</last_name> 15 <email>ivansokolov88@gmail.com</email> 16 <role>Developer</role> 17 </created by></pre>	<pre>1 for \$b in /bug_tracking_system/software/bug[history_corrections/correction] 2 let \$sparsed-dates := 3 for \$c in \$b/history_corrections/correction 4 return 5 try { 6 xs:date(string(\$c/@date)) 7 } catch * { 8 () 9 } 10 let \$last-date := max(\$sparsed-dates) 11 order by \$last-date descending 12 return 13 <bug-last-correction id="{ \$b/@id }"> 14 <software>{ \$b/../*[name/text()]}</software> 15 <bug-name>{ \$b/name/text() }</bug-name> 16 <last-correction-date>{ \$last-date }</last-correction-date> 17 </bug-last-correction> 18 19</pre>
--	---

FocusFlow
Помилка при запуску програми
2025-09-21

PixelCraft
Помилка збереження
2025-04-15

DeepCanvas
Проблема з пензлем
2025-04-12

Echo Wave
Обрізаний експорт аудіо
2025-03-19

SocialSphere
Нерівний розмір шрифта
2025-03-03

TaskMaster
Несправність інтерфейсу
2025.03.01

EpicQuest
Помилка в системі аутентифікації
2025-03-09

Quantum Query
Некоректний пошук
2025.01.23

ChatLink
Система не зберігає налаштування
2024-10-03

6. Класифікація за роллю виконавця:

Pattern matching ○ XPath 3.1 ○ XQuery 3.1 ○ CSS 3.0 selectors ○ Autodetect

<pre><bug_tracking_system> <software id="1"> <name>TaskMaster</name> <version>1.0.0</version> <category>Utility</category> <bug id="29" date="2025-09-22"> <name>Новий баг з ВІСОКИМ пріоритетом</name> <priority>High</priority> <status>New</status> <module>UI</module> <description>Перевірка фантомного читання</description> <created_by> <first_name>Ivan</first_name> <last_name>Sokolov</last_name> <email>ivansokolov88@gmail.com</email> <role>Developer</role> </created_by></pre>	<pre>1 for \$b in /bug_tracking_system/software/bug 2 let \$role-element := \$b/assigned_to/role 3 return 4 <bug-assignment id="{ \$b/@id }"> 5 <software>{ \$b/../name/text() }</software> 6 <bug-name>{ \$b/name/text() }</bug-name> 7 { 8 typeswitch (\$role-element) 9 case element(role) return 10 let \$r := normalize-space(string(\$role-element)) 11 return 12 if (\$r = "Developer") then "Баг призначено розробнику." 13 else if (\$r = "Tester") then "Баг призначено тестувальнику." 14 else if (\$r = "Manager") then "Баг призначено менеджеру." 15 else concat("Баг призначено ролі: ", \$r) 16 default return "Інформація про роль відсутня." 17 } 18 </bug-assignment> 19</pre>
--	---

TaskMaster
Новий баг з високим пріоритетом
Баг призначено менеджеру.

TaskMaster
Новий баг
Баг призначено менеджеру.

TaskMaster
Некоректне відображення таблиці
Баг призначено менеджеру.

TaskMaster
Несправність інтерфейсу
Баг призначено розробнику.

EpicQuest
Помилка в системі аутентифікації
Баг призначено тестувальнику.

FocusFlow
Помилка при запуску програми
Баг призначено розробнику.

ChatLink
Система не зберігає налаштування
Баг призначено тестувальнику.

SocialSphere
Нерівний розмір шрифта
Баг призначено тестувальнику.

PixelCraft
Помилка збереження
Баг призначено розробнику.

Quantum Query
Некоректний пошук
Баг призначено розробнику.

Echo Wave
Обрізаний експорт аудіо
Баг призначено розробнику.

Висновок: У ході виконання роботи було створено кілька XQuery-запитів на основі структури XML-документа системи відстеження багів. Для формування результатів були застосовані FLWOR-вирази, функції обробки рядків і дат, а також розширені конструкції XQuery 3.0 — *IfExpr*, *OrExpr*, *QuantifiedExpr*, *SwitchExpr*, *TypeswitchExpr*, *TryCatchExpr*. Це дозволило реалізувати як базові вибірки, так і більш складну логіку: групування, класифікацію, перевірку умов, обробку помилок та визначення максимальних значень. Запити успішно протестовано на XQuery-процесорі, що підтвердило їх коректність та працездатність. Робота продемонструвала можливості XQuery для аналізу й трансформації XML-даних різної складності.