

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Факультет прикладної математики та інформатики

Бази даних та інформаційні системи

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11

Тема: «Мова XML та її використання в СКБД PostgreSQL».

Виконала:

Ст. Пелещак Вероніка

ПМІ-35с

Тема: «Мова XML та її використання в СКБД PostgreSQL».

Мета роботи: Ознайомлення з конструкціями мови XML та її використанням в СКБД PostgreSQL, зокрема, зі створенням XML даних та XML-документів, перетворенням таблиць реляційної бази в XML-документ.

Контрольні питання:

1. Що означає аббревіатура XML?

XML (eXtensible Markup Language) — розширювана мова розмітки, призначена для зберігання та обміну структурованими даними.

2. Які три терміни використовуються для опису вмісту документа XML?

Елемент (element) — основна структурна одиниця (теги `<tag>...</tag>`).

Атрибут (attribute) — додаткова інформація про елемент (`<tag name="value">`).

Текст (text) — власне вміст між тегами.

3. Що означає поняття «правильно сформований» (well formed) документ?

XML-документ вважається well formed, якщо дотримано базових синтаксичних правил:

- усі теги правильно відкриті й закриті;
- є один кореневий елемент;
- теги правильно вкладені;
- дотримано регістр (імена тегів чутливі до регістру).

4. Що означає поняття «коректний» (valid) документ?

Valid — це well formed документ, який відповідає певній схемі (DTD або XML Schema), тобто структура та типи даних узгоджуються з описом.

5. Для чого в PostgreSQL при створенні XML-контенту використовується функція xmlagg?

xmlagg() — агрегує кілька XML-елементів у єдиний XML-документ, тобто з'єднує результати з кількох рядків у один XML-блок.

6. Для чого в PostgreSQL при створенні XML-контенту використовується функція xmlforest?

xmlforest() — створює кілька XML-елементів з колонок таблиці, де кожна колонка стає окремим тегом.

7. Що таке простір імен XML і навіщо в його оголошенні вказується URI?

Простір імен (namespace) — це механізм, який допомагає уникати конфліктів імен тегів у великих документах XML.

URI (Uniform Resource Identifier) використовується для унікальної ідентифікації простору імен, щоб два однакові теги з різних джерел не плуталися.

Хід роботи:

Було створено SQL-запит у PostgreSQL, який формує XML-документ із даних таблиць softwares, bugs, users та history_corrections. Для побудови структури XML використано функції xmlelement(), xmlattributes(), xmlforest() і xmlagg(). У результаті формується вкладена XML-структура, де кожне програмне забезпечення містить список помилок із описом, відповідальними користувачами та історією виправлень.

```

1  SELECT
2      xmlroot(
3          xmlelement(
4              NAME "bug_tracking_system",
5              xmlagg(
6                  xmlelement(
7                      NAME "software",
8                      xmlattributes(
9                          s.software_id AS "id",
10                         s.software_name AS "name",
11                         s.software_version AS "version",
12                         s.category AS "category"
13                     ),
14                     (
15                         SELECT xmlagg(
16                             xmlelement(
17                                 NAME "bug",
18                                 xmlattributes(
19                                     b.bug_id AS "id",
20                                     b.bug_name AS "name",
21                                     b.priority AS "priority",
22                                     b.status AS "status",
23                                     b.bug_module AS "module",
24                                     b.date AS "date"
25                                 ),
26                                 xmlelement(NAME "description", b.description),
27                                 xmlelement(
28                                     NAME "created_by",
29                                     xmlforest(
30                                         u1.first_name AS "first_name",
31                                         u1.last_name AS "last_name",
32                                         u1.email AS "email",
33                                         u1.user_role AS "role"
34                                     )
35                                 ),
36                                 xmlforest(
37                                     u2.first_name AS "first_name",
38                                     u2.last_name AS "last_name",
39                                     u2.email AS "email",
40                                     u2.user_role AS "role"
41                                 )
42                             ),
43                             xmlelement(
44                                 NAME "history_corrections",
45                                 (
46                                     SELECT xmlagg(
47                                         xmlelement(
48                                             NAME "correction",
49                                             xmlattributes(
50                                                 hc.corrected_id AS "id",
51                                                 hc.date AS "date"
52                                             ),
53                                             xmlelement(NAME "comment", hc.corrected_coment),
54                                             xmlelement(
55                                                 NAME "corrected_by",
56                                                 xmlforest(
57                                                     u3.first_name AS "first_name",
58                                                     u3.last_name AS "last_name",
59                                                     u3.email AS "email"
60                                                 )
61                                             )
62                                         )
63                                     )
64                                 )
65                             )
66                         FROM history_corrections hc
67                         JOIN users u3 ON u3.user_id = hc.user_id
68                         WHERE hc.bug_id = b.bug_id
69                     )
70                 )
71             )

```

```

63
64
65
66         FROM history_corrections hc
67         JOIN users u3 ON u3.user_id = hc.user_id
68         WHERE hc.bug_id = b.bug_id
69
70
71
72
73     FROM bugs b
74     JOIN users u1 ON u1.user_id = b.created_user_id
75     JOIN users u2 ON u2.user_id = b.assigned_user_id
76     WHERE b.software_id = s.software_id
77
78
79
80 ),
81     VERSION '1.0'
82 ) AS bug_tracking_xml
83 FROM softwares s;
84

```

Результат:

(Розмір сформованого XML-файлу є досить великим, тому наведено лише підтвердження правильності його формування)

```

</correction>
</history_corrections>
</bug>
</software>
<software id="9" name="DeepCanvas" version="2.1.0" category="Digital Art">
<bug id="9" name="Проблема з пензлем" priority="Medium" status="New" module="UI" date="2025-04-11">
<description>Пензель не реагує на зміну розміру під час малювання.</description>
<created_by>
<first_name>Dmytro</first_name>
<last_name>Melnyk</last_name>
<email>dmytromelnuk2000@gmail.com</email>
<role>Tester</role>
</created_by>
<assigned_to>
<first_name>Dmytro</first_name>
<last_name>Melnyk</last_name>
<email>dmytromelnuk2000@gmail.com</email>
<role>Tester</role>
</assigned_to>
<history_corrections>
<correction id="8" date="2025-04-12">
<comment>Покращено обробку пензля для зміни розміру, тепер пензель адаптується до розмірів екрану.</comment>
<corrected_by>
<first_name>Dmytro</first_name>
<last_name>Melnyk</last_name>
<email>dmytromelnuk2000@gmail.com</email>
</corrected_by>
</correction>
</history_corrections>
</bug>
</software>
</bug_tracking_system>

```

Document Valid

Висновок: У ході роботи було створено XML-документ на основі даних із кількох зв'язаних таблиць реляційної бази даних. Для формування структури використано функції **xmlelement**, **xmlroot**, **xmlforest** та **xmlagg**, без застосування вбудованих засобів **table_to_xml** чи **database_to_xml**. Створений XML-документ було відформатовано за допомогою on-line **XML Formatter** і перевірено валідатором, що підтвердило правильність його побудови.