

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Факультет прикладної математики та інформатики

Бази даних та інформаційні системи

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12

Тема: «DTD-схема XML-документа».

Виконала:

Ст. Пелещак Вероніка

ПМІ-35с

2025

Тема: «*DTD-схема XML-документа*».

Мета роботи: Практичне ознайомлення з конструкціями DTD-схеми XML документа, її створенням і використанням.

Завдання: Створити DTD схему для XML документа. Використати on-line валідатор для перевірки валідності створеного XML документа разом з DTD схемою.

Контрольні питання:

1. Що дозволяє визначити схема XML документа?

Схема XML-документа дозволяє визначити структуру документа, типи елементів і атрибутів, їх порядок, вкладеність, типи даних та правила побудови. Вона слугує для перевірки правильності (валідації) XML-документа.

2. Як описується складний елемент у DTD схемі?

Складний елемент, який містить інші елементи, описується за допомогою декларації виду: `<!ELEMENT назва (піделемент1, піделемент2, ...)>`.

3. Як описується простий елемент текстового типу в DTD схемі?

Простий елемент, що містить лише текст, описується за допомогою конструкції #PCDATA: `<!ELEMENT title (#PCDATA)>`. Це означає, що елемент може містити лише текстові дані.

4. Які спеціальні символи використовуються в DTD схемі для вказання обмежень для елементів?

У DTD використовуються такі спеціальні символи:

- ? – елемент може з'являтися 0 або 1 раз;

- * – елемент може з'являтися 0 або більше разів;
- + – елемент повинен з'явитися хоча б один раз;
- | – означає вибір одного з кількох елементів (альтернатива);
- , – визначає послідовність елементів.

5. Як описуються атрибути елемента?

Атрибути елемента описуються за допомогою декларації `<!ATTLIST>`:

`<!ATTLIST elementName attributeName attributeType defaultValue>`.

6. Яка є рекомендація стосовно використання атрибутів у XML документі?

Рекомендується використовувати атрибути для зберігання допоміжної (службової) інформації — наприклад, ідентифікаторів, типів або додаткових характеристик. Основні дані бажано розміщувати у вигляді елементів.

7. Що означає в DTD схемі поняття «сущність»?

Сущність (entity) у DTD — це іменований фрагмент тексту або даних, який можна багаторазово використовувати в документі. Вона визначається за допомогою декларації `<!ENTITY>`.

Хід роботи:

У попередній лабораторній роботі №11 було створено XML-документ `bug_tracking.xml`.

Для нього я розробила DTD-схему, яка визначає структуру документа, перелік елементів, їхню вкладеність та атрибути.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE bug_tracking_system>
<bug_tracking_system>
<software id="1" name="TaskMaster" version="1.0.0" category="Utility">
<bug id="29" name="Новий баг з високим пріоритетом" priority="High" status="New" module="UI" date="2025-09-22">
<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>
<assigned_to>
<first_name>Maria</first_name>
<last_name>Kozak</last_name>
<email>mariakozak@gmail.com</email>
<role>Manager</role>
</assigned_to>
<history_corrections />
</bug>
<bug id="30" name="Bug from T1" priority="Medium" status="New" module="Core" date="2025-09-22">
<description>T1 insert</description>
<created_by>
<first_name>Ivan</first_name>
<last_name>Sokolov</last_name>
<email>ivansokolov88@gmail.com</email>
<role>Developer</role>
</created_by>
<assigned_to>
<first_name>Maria</first_name>
<last_name>Kozak</last_name>
<email>mariakozak@gmail.com</email>
<role>Manager</role>
</assigned_to>
<history_corrections />
</bug>
<bug id="31" name="Bug from T1" priority="Medium" status="New" module="Core" date="2025-09-22">
<description>T1 insert</description>
```

```
<created_by>
<first_name>Ivan</first_name>
<last_name>Sokolov</last_name>
<email>ivansokolov88@gmail.com</email>
<role>Developer</role>
</created_by>
<assigned_to>
<first_name>Maria</first_name>
<last_name>Kozak</last_name>
<email>mariakozak@gmail.com</email>
<role>Manager</role>
</assigned_to>
<history_corrections />
</bug>
<bug id="35" name="Новий баг з високим пріоритетом" priority="High" status="New" module="UI" date="2025-09-23">
<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>
<assigned_to>
<first_name>Maria</first_name>
<last_name>Kozak</last_name>
<email>mariakozak@gmail.com</email>
<role>Manager</role>
</assigned_to>
<history_corrections />
</bug>
<bug id="10" name="Новий баг" priority="Low" status="New" module="UI" date="2025-03-18">
<description>Перевірка оновлення.</description>
<created_by>
<first_name>Ivan</first_name>
<last_name>Sokolov</last_name>
<email>ivansokolov88@gmail.com</email>
<role>Developer</role>
</created_by>
```

```

<assigned_to>
    <first_name>Maria</first_name>
    <last_name>Kozak</last_name>
    <email>mariakozak@gmail.com</email>
    <role>Manager</role>
</assigned_to>
<history_corrections />
</bug>
<bug id="11" name="Некоректне відображення таблиці" priority="High" status="New" module="Reports" date="2025-09-21">
    <description>При великій кількості записів таблиця не відображається повністю.</description>
    <created_by>
        <first_name>Ivan</first_name>
        <last_name>Sokolov</last_name>
        <email>ivansokolov88@gmail.com</email>
        <role>Developer</role>
    </created_by>
    <assigned_to>
        <first_name>Maria</first_name>
        <last_name>Kozak</last_name>
        <email>mariakozak@gmail.com</email>
        <role>Manager</role>
    </assigned_to>
    <history_corrections />
</bug>
<bug id="3" name="Несправність інтерфейсу" priority="Low" status="In Progress" module="UI" date="2024-11-02">
    <description>Інтерфейс не реагує на кліки кнопок.</description>
    <created_by>
        <first_name>Olena</first_name>
        <last_name>Bilous</last_name>
        <email>olenabilous@gmail.com</email>
        <role>Developer</role>
    </created_by>
    <assigned_to>
        <first_name>Noah</first_name>
        <last_name>Davis</last_name>
        <email>noahdavis@gmail.com</email>
        <role>Developer</role>
    </assigned_to>
</bug>

```

```

<history_corrections>
    <correction id="5" date="2025-03-01">
        <comment>Шрифт було адаптовано для різних розмірів екранів.</comment>
        <corrected_by>
            <first_name>Maria</first_name>
            <last_name>Kozak</last_name>
            <email>mariakozak@gmail.com</email>
        </corrected_by>
    </correction>
</history_corrections>
</bug>
</software>
<software id="2" name="EpicQuest" version="2.1.3" category="Game">
    <bug id="14" name="Помилка в системі аутентифікації" priority="Critical" status="New" module="Authentication" date="2025-01-26">
        <description>Невірно працює логін через Google.</description>
        <created_by>
            <first_name>Ivan</first_name>
            <last_name>Sokolov</last_name>
            <email>ivansokolov88@gmail.com</email>
            <role>Developer</role>
        </created_by>
        <assigned_to>
            <first_name>Dmytro</first_name>
            <last_name>Melnik</last_name>
            <email>dmytromelnuk2000@gmail.com</email>
            <role>Tester</role>
        </assigned_to>
        <history_corrections>
            <correction id="4" date="2025-02-09">
                <comment>Додано можливість скидання пароля при аутентифікації через Google.</comment>
                <corrected_by>
                    <first_name>Ivan</first_name>
                    <last_name>Sokolov</last_name>
                    <email>ivansokolov88@gmail.com</email>
                </corrected_by>
            </correction>
        </history_corrections>
    </bug>

```

```

</software>
<software id="3" name="FocusFlow" version="3.0.5" category="Productivity">
    <bug id="2" name="Помилка при запуску програми" priority="Critical" status="Fixed" module="Core" date="2025-03-01">
        <description>Програма завершується аварійно під час запуску.</description>
        <created_by>
            <first_name>Maria</first_name>
            <last_name>Kozak</last_name>
            <email>mariakozak@gmail.com</email>
            <role>Manager</role>
        </created_by>
        <assigned_to>
            <first_name>Olena</first_name>
            <last_name>Bilous</last_name>
            <email>olenabilous@gmail.com</email>
            <role>Developer</role>
        </assigned_to>
        <history_corrections>
            <correction id="10" date="2025-09-21">
                <comment>Баг виправлено: додано обробку винятків при запуску.</comment>
                <corrected_by>
                    <first_name>Ivan</first_name>
                    <last_name>Sokolov</last_name>
                    <email>ivansokolov88@gmail.com</email>
                </corrected_by>
            </correction>
            <correction id="2" date="2024-11-15">
                <comment>Змінено дизайн кнопок на головній сторінці.</comment>
                <corrected_by>
                    <first_name>Ivan</first_name>
                    <last_name>Sokolov</last_name>
                    <email>ivansokolov88@gmail.com</email>
                </corrected_by>
            </correction>
        </history_corrections>
    </bug>
</software>
<software id="4" name="ChatLink" version="4.0.2" category="Communication">
    <bug id="5" name="Система не зберігає налаштування" priority="Medium" status="Fixed" module="Settings" date="2024-08-27">
        <description>Після перезапуску програми налаштування не зберігаються.</description>
        <created_by>

```

```

        <first_name>Olena</first_name>
        <last_name>Bilous</last_name>
        <email>olenabilous@gmail.com</email>
        <role>Developer</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="1" date="2024-10-02">
            <comment>Додано збереження налаштувань після перезапуску програми.</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>
<software id="5" name="SocialSphere" version="5.0.0" category="Social Media">
    <bug id="1" name="Нерівний розмір шрифта" priority="Low" status="New" module="UI" date="2025-02-21">
        <description>Шрифт не масштабується належним чином на мобільних пристроях.</description>
        <created_by>
            <first_name>Maria</first_name>
            <last_name>Kozak</last_name>
            <email>mariakozak@gmail.com</email>
            <role>Manager</role>
        </created_by>
        <assigned_to>
            <first_name>Anna</first_name>
            <last_name>Petrovna</last_name>
            <email>annapetrovna123@gmail.com</email>
            <role>Tester</role>
        </assigned_to>

```

```
</assigned_to>
<history_corrections>
    <correction id="3" date="2025-03-03">
        <comment>Система аутентифікації була вдосконалена для кращої безпеки.</comment>
        <corrected_by>
            <first_name>Olena</first_name>
            <last_name>Bilous</last_name>
            <email>olenabilous@gmail.com</email>
        </corrected_by>
    </correction>
</history_corrections>
</bug>
</software>
<software id="6" name="PixelCraft" version="4.7.2" category="Graphic Design">
    <bug id="8" name="Помилка збереження" priority="High" status="In Progress" module="Export" date="2025-04-12">
        <description>Після збереження проект не відкривається, файл пошкоджено.</description>
        <created_by>
            <first_name>Liam</first_name>
            <last_name>Johnson</last_name>
            <email>liam.j@gmail.com</email>
            <role>Developer</role>
        </created_by>
        <assigned_to>
            <first_name>Liam</first_name>
            <last_name>Johnson</last_name>
            <email>liam.j@gmail.com</email>
            <role>Developer</role>
        </assigned_to>
        <history_corrections>
            <correction id="7" date="2025-04-15">
                <comment>Зміни на сервері дозволяють зберігати файли без пошкоджень, додано перевірку цілості.</comment>
                <corrected_by>
                    <first_name>Liam</first_name>
                    <last_name>Johnson</last_name>
                    <email>liam.j@gmail.com</email>
                </corrected_by>
            </correction>
        </history_corrections>
    </bug>
</software>
```

```
</bug>
</software>
<software id="7" name="Quantum Query" version="1.0.5" category="Database Management">
    <bug id="7" name="Некоректний пошук" priority="Medium" status="Fixed" module="Search" date="2025-01-13">
        <description>Пошук за ключовим словом не повертає результатів.</description>
        <created_by>
            <first_name>Maria</first_name>
            <last_name>Kozak</last_name>
            <email>mariakoza@gmail.com</email>
            <role>Manager</role>
        </created_by>
        <assigned_to>
            <first_name>Noah</first_name>
            <last_name>Davis</last_name>
            <email>noahdavis@gmail.com</email>
            <role>Developer</role>
        </assigned_to>
        <history_corrections>
            <correction id="9" date="2025-01-22">
                <comment>Виправлено помилку пошуку, тепер результати повертаються коректно.</comment>
                <corrected_by>
                    <first_name>Emma</first_name>
                    <last_name>Stone</last_name>
                    <email>emma.stone@gmail.com</email>
                </corrected_by>
            </correction>
        </history_corrections>
    </bug>
</software>
<software id="8" name="Echo Wave" version="3.2.0" category="Audio Editing">
    <bug id="6" name="Обрізаний експорт аудіо" priority="High" status="In Progress" module="Export" date="2025-03-14">
        <description>Під час експорту аудіо фінальна частина треку обрізається.</description>
        <created_by>
            <first_name>Olivia</first_name>
            <last_name>Brown</last_name>
            <email>olivia.brown@gmail.com</email>
            <role>Manager</role>
        </created_by>
```

```

<assigned_to>
  <first_name>Ivan</first_name>
  <last_name>Sokolov</last_name>
  <email>ivansokolov88@gmail.com</email>
  <role>Developer</role>
</assigned_to>
<history_corrections>
  <correction id="6" date="2025-03-19">
    <comment>Додано перевірку коректності збереження даних перед експортом.</comment>
    <corrected_by>
      <first_name>Ivan</first_name>
      <last_name>Sokolov</last_name>
      <email>ivansokolov88@gmail.com</email>
    </corrected_by>
  </correction>
</history_corrections>
</bug>
</software>
<software id="9" name="DeepCanvas" version="2.1.0" category="Digital Art">
  <bug id="9" name="Пензель не реагує на зміну розміру під час малювання." 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>Melnik</last_name>
      <email>dmytromelnuk2000@gmail.com</email>
      <role>Tester</role>
    </created_by>
    <assigned_to>
      <first_name>Dmytro</first_name>
      <last_name>Melnik</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>
    </correction>
  </history_corrections>
  </bug>
</software>
</bug_tracking_system>

```

```

<!ELEMENT bug_tracking_system (software+)>

<!ELEMENT software (bug+)>
<!ATTLIST software
  id CDATA #REQUIRED
  name CDATA #REQUIRED
  version CDATA #REQUIRED
  category CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT bug (description, created_by, assigned_to, history_corrections)>
<!ATTLIST bug
  id CDATA #REQUIRED
  name CDATA #REQUIRED
  priority CDATA #REQUIRED
  status CDATA #REQUIRED
  module CDATA #REQUIRED
  date CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT description (#PCDATA)>

<!ELEMENT created_by (first_name, last_name, email, role)>
<!ELEMENT assigned_to (first_name, last_name, email, role)>
<!ELEMENT corrected_by (first_name, last_name, email)>

<!ELEMENT first_name (#PCDATA)>
<!ELEMENT last_name (#PCDATA)>
<!ELEMENT email (#PCDATA)>
<!ELEMENT role (#PCDATA)>

<!ELEMENT history_corrections (correction*)>

<!ELEMENT correction (comment, corrected_by)>
<!ATTLIST correction
  id CDATA #REQUIRED
  date CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT comment (#PCDATA)>

```

Після цього XML-документ було перевірено у **Truugo**, де він успішно пройшов перевірку:

The screenshot shows the Truugo XML Editor interface. On the left, there is a code editor window titled "XML Editor" containing XML code. The code defines elements like last_name, email, role, history_corrections, correction, comment, and bug. It includes DTD declarations for correction and bug, and an internal DTD for the bug element. A specific bug entry is shown with attributes id="29", name="Новий баг з високим приоритетом", priority="High", status="New", module="UI", date="2025-09-22". The bug has a description in Russian ("Перевірка фантомного читання"), created_by (Ivan Sokolov), assigned_to (Maria Kozak), and roles (Developer and Manager). On the right, there is a "Validation result" panel with three sections: "Syntax wellformed" (PASSED), "DTD validation" (PASSED), and "XSD validation" (OMITTED). A note states: "No schema reference provided using either xsi:schemaLocation or xsi:noNamespaceSchemaLocation attribute." Below the validation results, there is a message encouraging users to cover integrity and conditional requirements, with a link to video tutorials.

```
28 <!ELEMENT last_name (#PCDATA)>
29 <!ELEMENT email (#PCDATA)>
30 <!ELEMENT role (#PCDATA)>
31
32 <!ELEMENT history_corrections (correction*)>
33
34 <!ELEMENT correction (comment, corrected_by)>
35 <!ATTLIST correction
36   id CDATA #REQUIRED
37   date CDATA #REQUIRED>
38
39 <!ELEMENT comment (#PCDATA)>
40 >
41 <bug_tracking_system>
42   <software id="1" name="TaskMaster" version="1.0.0" category="Utility">
43     <bug id="29" name="Новий баг з високим приоритетом" priority="High" status="New" module="UI" date="2025-09-22">
44       <description>Перевірка фантомного читання</description>
45       <created_by>
46         <first_name>Ivan</first_name>
47         <last_name>Sokolov</last_name>
48         <email>imansokolov88@gmail.com</email>
49         <role>Developer</role>
50       </created_by>
51       <assigned_to>
52         <first_name>Maria</first_name>
53         <last_name>Kozak</last_name>
54         <email>mariakozak@gmail.com</email>
55         <role>Manager</role>
56       </assigned_to>
57       <history_corrections />
58     </bug>

```

Actions ▾ Validate

Висновок: У ході виконання лабораторної роботи було створено DTD-схему до XML-документу, що описує структуру документа. DTD-схему було реалізовано у вигляді внутрішнього опису (internal DTD). Після перевірки у сервісі Truugo документ виявився валідним, що підтверджує правильність побудови XML-структурі та відповідність її визначеним правилам.