ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ФАКУЛТЕТ ПО КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ

КОМПЮТЪРНО И СОФТУЕРНО ИНЖЕНЕРСТВО

Програмиране за разпределени среди

Курсова работа

„ Функционалност, специфична за JSON формата, която няма директен аналог в XML“

Съставил: Ангел Любомиров Стойнов

Факултетен номер: 121222150

Група: 40

Съдържание

Детайлно задание

Функционалност, специфична за JSON формата, която няма директен аналог в XML. Функционалността е по ваш избор.

a) Намерете функционалност свързана с JSON , която няма директен аналог в XML
    a. не че не може да се направи с XML, но не може под същата форма
b) Намерете готов JSON файл или създайте подходящ JSON файл с достатъчно данни, върху който може да се демонстрира функционалността (от т.a).
c) Създайте програма (на среда .Net), която да изпълнява функционалността (от т.a) върху демонстрационния файл (от т.b)
d) Създайте еквивалентен XML файл на демонстрационния файл (от т.2)
e) Създайте програма (на среда .Net), която да изпълнява функционалността (от т.a) върху еквивалентния файл (от т.e)
f) Документирайте разликата и ефекта от разликата. Документирате всичко необходимо за да изпълните предните точки.

Всяка курсова работа трябва да съдържа:

Проект на .Net, който включва примери, демостритащи избраната техниката/технологията, на C#. XML/JSON fайл, с подходящо съдържание за демонстрираната технология (ако заданието изисква)

Документация (3-4 стр):

Кратко представяне на техниката (вие какво сте разбрали, не какво пише във Wiki, или на вас коя информация ви помогна да разберете, не всичко което LLM/GPT може да каже по темата)

Списък източници, от които сте се запознали (прилагате отговорите от LLM/GPT, ако сте ползвали тях, но е хубаво също и да го накарате той да ви даде източниците които е ползвал) (1-10 стр)

Описание на двата реализирани примера

Защита защо примера е смислен (реален) според вас

JSON

JSON (JavaScript Object Notation) е опростен формат за обмяна на данни. Той е базиран на едно подмножество на езика за програмиране JavaScript, Standard ECMA-262 3rd Edition - от декември 1999 г. JSON има текстов формат, напълно независим от реализацията на езика, но използва конвенции, които са познати на програмистите на C-подобни езици, включително C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, и много други. Тези свойства правят JSON идеален формат за обмяна на данни.

JSON се състои от две структури:

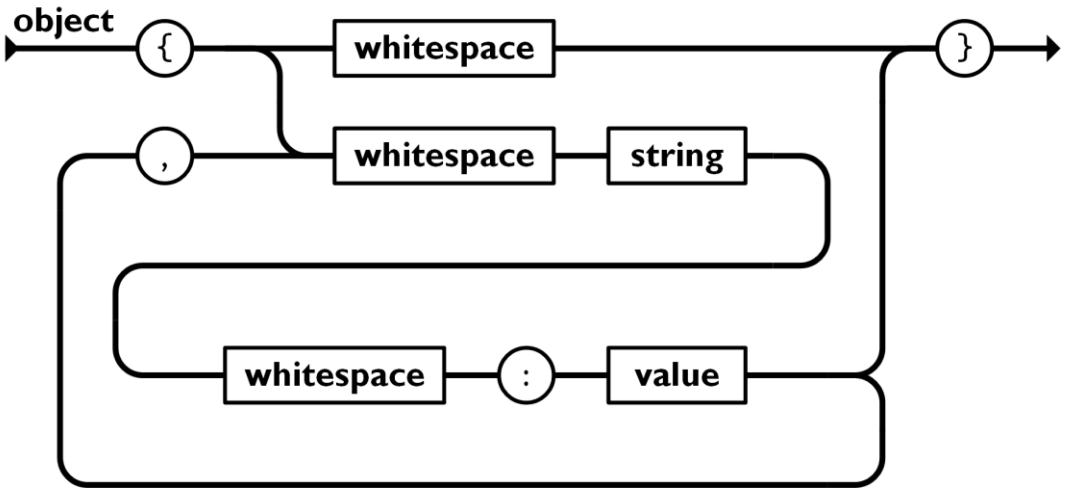
- Колекция от двойки име/стойност (key/pair).
- Подреден списък от стойности.

Обектът започва с **U+007B** ({) и се приключва с **U+007D** (}). Ключовете са в **U+0022** (“) и завършват с **U+003A** (:). Отделните записи за разделени с **U+002C** (,) [1]. Показано на фигура 1 и 2.

Една стойност може да бъде string (низ) в двойни кавички, число, boolean (true/false), null, обект или масив [2]. Тези структури могат да бъдат вложени. [3] [4]

```
1  {
2    "name": "Angel",
3    "age": 22,
4    "universityStudent": true
5  }
```

На фигура 1 е показан примерен JSON файл.



На фигура 2 е показан структурата на JSON файл. [2]

XML

Extensible Markup Language (XML) представлява универсален формат за описание и съхранение на данни, който улеснява обмена на информация между различни компютърни системи — като уебсайтове, бази данни и външни приложения.

Благодарение на предварително дефинираните синтактични правила, XML осигурява лесно и надеждно предаване на данни през всякакъв тип мрежа, тъй като получателят може точно да интерпретира съдържанието според тези правила. [5]

XML файловете могат да съдържат метаданни, които описват структурата, значението или контекста на самите данни. XML често се използва като основа за различни комуникационни и авторизиращи протоколи, като например SAML (Security Assertion Markup Language), SOAP и други. [6] [7]

Тези протоколи използват XML за формализиране и сигурен обмен на данни между приложения и системи в уеб среда. XML е доста по-вербозен отколкото JSON. Синтаксисът на XML е доста подобен на HTML (фиг. 3). Състои се от отварящи и затварящи тагове, които не са предварително дефинирани. Те се създават от програмиста. Таговете могат да съдържат вложени (дъщерни) елементи, което позволява изграждане на йерархична структура на данните. [5]

Всеки XML документ започва с декларация, която указва версията и кодирането, например [4]:

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<person>
    <name>Angel</name>
    <age>22</age>
    <universityStudent>true</universityStudent>
</person>
```

На фигура 3 е показан синтаксиса на XML. Всички тагове са създадени от програмиста и не са стандартно дефинира от самия markup language.

Специфична функционалност разглеждана в курсовата работа

В основата си XML не поддържа примитивни типове, всеки елемент се разглежда и третира като string (низ) [5]. За да бъде уточнен примитивен тип (number, boolean и т.н.) е необходимо програмно да се добави атрибута type, показано на фигура 4 [8]. Това допълнително утежнява файла, особено, ако файлът е дълъг и комплексен. По-практично решение на този проблем е използването на XSD – XML Schema Definition, който описва структурата и типовете данни (фиг. 5) [9] [10]. По този начин XML може да постигне ниво на типизация, подобно на JSON [4] [11], но не по подразбиране, а чрез допълнителна схема или логика на приложението.

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<root>
    <name type="string">Angel</name>
    <age type="number">22</age>
    <universityStudent type="boolean">true</universityStudent>
</root>
```

На фигура 4 е показан начин за дефиниране на тип в XML.

```xml
<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

<xs:element name="note">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="to" type="xs:string"/>
      <xs:element name="from" type="xs:string"/>
      <xs:element name="heading" type="xs:string"/>
      <xs:element name="body" type="xs:string"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>

</xs:schema>
```

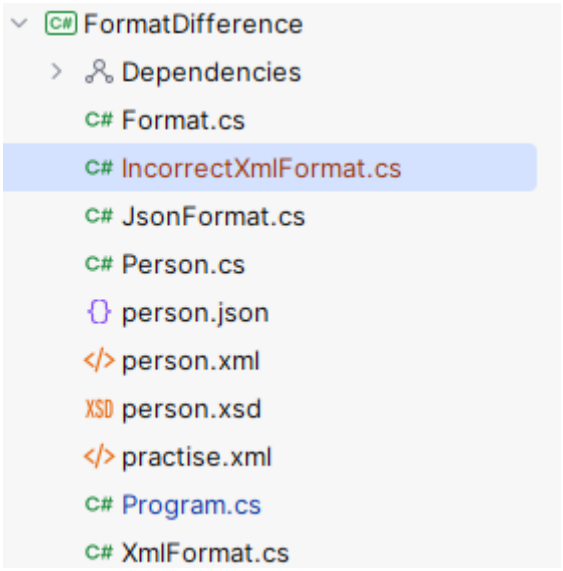
На фигура 5 е показан XSD начин за дефиниране на тип.

Разработка

General Overview

За демонстрация на посочената функционалността е разработено конзолно .Net приложение. Целта му е да покаже различията на JSON и XML формата. Съдържа примери и как може да се имплементира подобна функционалност на XML. Всички **.xml**и **.json** файлове са създадени предварително и могат да бъдат намери в solution.

Файлова структура



На фигура 6 е показана структурата на приложението. Основно ще се наблегне върху JsonFormat.cs, XmlFormat.cs, Person.cs и Program.cs

JsonFormat.cs

```
2 usages  Angel L Stoynov *
public class JsonFormat : Format
{
    private const string JsonPath = "person.json";

    1 usage  Angel L Stoynov
    public override void Display()
    {
        var path = Path.Combine(AppContext.BaseDirectory, JsonPath);
        if (!File.Exists(path))
        {
            Console.WriteLine("File not found.");
            return;
        }

        var json :string  = File.ReadAllText(path);
        var person = JsonSerializer.Deserialize<Person>(json)!;

        Console.WriteLine("Name: " + person.name + " Type: " + person.name.GetType());
        Console.WriteLine("Age: " + person.age + " Type: " + person.age.GetType());
        Console.WriteLine("Status: " + person.universityStudent + " Type: " + person.universityStudent.GetType());
    }
}
```

Фигура 7, JsonFormat.cs класа

Прочитаме **.json** файла (фигура 8) и след това десериализираме. Важното за този клас, е че типовете отговорят на очакваното (фигура 9).

```
{
  "name": "Angel",
  "age": 22,
  "universityStudent": true
}
```

Фигура 8, показва използваният **.json** файл за изпълнението на JsonFormat.cs

```
Name: Angel Type: System.String
Age: 22 Type: System.Int32
Status: True Type: System.Boolean
```

Фигура 9, output-а, който се визуализира при изпълнението на JsonFormat.cs

IncorrectXmlFormat.cs

```
public class IncorrectXmlFormat
{
    private const string XmlPath = "person.xml";

    1 usage
    public static void XmlDifference()
    {
        XDocument xmlDocument = XDocument.Load(XmlPath);
        var root :XElement? = xmlDocument.Root;

        var name = root.Element("name").Value; // "Angel"
        var age :string = root.Element("age").Value; // "10"
        var universityStatus :string = root.Element("universityStudent").Value; // true

        Console.WriteLine($"\nBefore proper deserialization - XML TYPES:");
        Console.WriteLine($"name: {name.GetType()}"); // String
        Console.WriteLine($"age: {age.GetType()}"); // String
        Console.WriteLine($"status: {universityStatus.GetType()}"); // String
    }
}
```

Фигура 10, IncorrectXmlFormat.cs класа

Отново се прочита файл, но този път файлът е XML (фигура 11). Основната разлика е изходните данни. Има съществената разлика, типовете не са очакваните. Вместо да се визуализира System.String, System.Int32, System.Boolean, получените стойности са три пъти System.String (фигура 12).

```
1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2  <person>
3      <name>Angel</name>
4      <age>22</age>
5      <universityStudent>true</universityStudent>
6  </person>
```

Фигура 11, показва използваният **.xml** файл за изпълнението на XmlFormat.cs

```
Before proper deserialization - XML TYPES:
name: System.String
age: System.String
status: System.String
```

Фигура 12, полученият резултат е неочакван, различава се по типовете.

XmlFormat.cs

```
2 usages  Angel L Stoynov
public class XmlFormat : Format
{
    private const string XmlPath = "person.xml";

    1 usage  Angel L Stoynov
    public override void Display()
    {
        var path = Path.Combine(AppContext.BaseDirectory, XmlPath);
        if (!File.Exists(path))
        {
            Console.WriteLine("File not found.");
            return;
        }

        var xmlContent :string  = File.ReadAllText(path);
        using var stringReader = new StringReader(xmlContent);

        var xmlSerializer = new XmlSerializer(typeof(Person));
        var person = (Person) xmlSerializer.Deserialize(stringReader);

        if (person == null)
        {
            Console.WriteLine("Person is null.");
            return;
        }

        Console.WriteLine("\nName: " + person.name + " Type: " + person.name.GetType());
        Console.WriteLine("Age: " + person.age + " Type: " + person.age.GetType());
        Console.WriteLine("Status: " + person.universityStudent + " Type: " + person.universityStudent.GetType());
    }
}
```

Фигура 13, XmlFormat.cs класа

Доста е подобен на JsonFormat.cs (фигура 7), отново се прочита същия .xml файл (фигура 11), но този път резултата е очаквания. Това се дължи на правилна десериализация.

Цитирани източници

[1] „Unicodes,“ [Онлайн]. Available: https://unicodes.jessetane.com/.

[2] „json,“ [Онлайн]. Available: https://www.json.org/json-en.html.

[3] „ECMA-404,“ December 2017. [Онлайн]. Available: https://ecma-international.org/wp-content/uploads/ECMA-404_2nd_edition_december_2017.pdf.

[4] D. Crockford, „rfc4627,“ Network Working Group , July 2006. [Онлайн]. Available: https://www.ietf.org/rfc/rfc4627.txt.

[5] „what-is-xml,“ Amazon AWS, [Онлайн]. Available: https://aws.amazon.com/what-is/xml/.

[6] „SAML,“ webopedia, [Онлайн]. Available: https://www.webopedia.com/definitions/saml/.

[7] K. Lane, „SOAP API,“ Postman, 28 June 2023. [Онлайн]. Available: https://blog.postman.com/soap-api-definition/.

[8] „storing-primitives,“ stackoverflow, [Онлайн]. Available: https://stackoverflow.com/questions/50183989/storing-primitives-in-xml.

[9] „XSD,“ microsoft, [Онлайн]. Available: https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/desktop/ms764635(v=vs.85).

[10] „XSD Schema,“ w3schools, [Онлайн]. Available: https://www.w3schools.com/xml/schema_intro.asp.

[11] „JSON primitives,“ yugabyte, [Онлайн]. Available: https://docs.yugabyte.com/preview/api/ysql/datatypes/type_json/primitive-and-compound-data-types/.