

Technologie Internetu. Dane strukturalne

Aleksander Denisiuk (denisjuk@pja.edu.pl)
Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych
Wydział Informatyki w Gdańsku
ul. Brzegi 55, 80-045 Gdańsk

4 marca 2020

Dane strukturalne

Wprowadzenie

RDF

Microdata

JSON-LD

Najnowsza wersja tego dokumentu dostępna jest pod adresem
<http://users.pja.edu.pl/~denisjuk/>

Wprowadzenie

Dane strukturalne

RDF

Microdata

JSON-LD

Wprowadzenie

Dane strukturalne

Wprowadzenie

Dane strukturalne

RDF

Microdata

JSON-LD

- ✓ Zawierają meta informację o dokumencie
- ✓ Mogą zostać wykorzystane przez maszyny indeksujące (googlebot, etc)
- ✓ Mogą pojawić się w wynikach wyszukiwania
- ✓ Trzy podstawowe standardy:
 - ✗ RDF
 - ✓ oparty o XML
 - ✗ Microdata
 - ✓ część HTML5
 - ✗ JSON-LD
 - ✓ zalecany przez Google

Wprowadzenie

RDF

Semantic Web

Składnia

Kontenery

Kolekcje

RDFS

DCMI

RDFa

Microdata

JSON-LD

RDF

Semantic Web

Wprowadzenie

RDF

Semantic Web

Składnia

Kontenery

Kolekcje

RDFS

DCMI

RDFa

Microdata

JSON-LD

- ✓ W3C (Berners-Lee, Hendler, Lassila, 2001)
- ✓ Opisywanie zasobów sieci w sposób, *zrozumiały* dla komputera
- ✓ Automatyczne pozyskiwanie informacji, wnioskowanie, integracja serwisów
- ✓ Narzędzia:
 - ✗ Unicode
 - ✗ XML
 - ✗ URI
 - ✗ RDF
 - ✗ RDF Schema
 - ✗ OWL (Web Ontology Language)
 - ✗ SPARQL (język zapytań)

RDF

Wprowadzenie

RDF

Semantic Web

Składnia

Kontenery

Kolekcje

RDFS

DCMI

RDFa

Microdata

JSON-LD

- ✓ Resource Description Framework
- ✓ Opisuje relacje:
 - ✗ subiekt (zasób)
 - ✗ predykat (właściwość)
 - ✗ obiekt (wartość właściwości)

Element główny

[Wprowadzenie](#)

[RDF](#)

[Semantic Web](#)

[Składnia](#)

[Kontenery](#)

[Kolekcje](#)

[RDFS](#)

[DCMI](#)

[RDFa](#)

[Microdata](#)

[JSON-LD](#)

```
<rdf:RDF xmlns:rdf
  ="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">
  <!-- Zawartość -->
</rdf:RDF>
```


Element Description

- ✓ Identyfikuje zasób w atrybucie about
- ✓ Zawiera właściwości obiektu
 - ✗ właściwości są opisywane w innej niż rdf przestrzeni nazw

```
<rdf:RDF
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:cd="http://www.recshop.fake/cd#">
<rdf:Description
rdf:about="http://www.recshop.fake/cd/Canaxis">
  <cd:artist>Rolf Dammers</cd:artist>
  <cd:country>Germany</cd:country>
  <cd:company>Spoon Records</cd:company>
  <cd:year>1982</cd:year>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Właściwości jako atrybuty

[Wprowadzenie](#)

[RDF](#)

[Semantic Web](#)

[Składnia](#)

[Kontenery](#)

[Kolekcje](#)

[RDFS](#)

[DCMI](#)

[RDFa](#)

[Microdata](#)

[JSON-LD](#)

```
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cd="http://www.recshop.fake/cd#">
```

```
<rdf:Description
  rdf:about="http://www.recshop.fake/cd/Canaxis"
  cd:artist="Rolf Dammers"
  cd:country="Germany"
  cd:company="Spoon Records"
  cd:year="1982" />
```

```
</rdf:RDF>
```

Właściwości jako zasoby

[Wprowadzenie](#)

[RDF](#)

[Semantic Web](#)

[Składnia](#)

[Kontenery](#)

[Kolekcje](#)

[RDFS](#)

[DCMI](#)

[RDFa](#)

[Microdata](#)

[JSON-LD](#)

```
<rdf:RDF
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:cd="http://www.recshop.fake/cd#">

  <rdf:Description
rdf:about="http://www.recshop.fake/cd/Canaxis">
    <cd:artist
      rdf:resource="http://www.recshop.fake/cd/dammers" />
    ...
    ...
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Kontenery RDF

Wprowadzenie

RDF

Semantic Web

Składnia

Kontenery

Kolekcje

RDFS

DCMI

RDFa

Microdata

JSON-LD

- ✓ Służą do opisanie grup elementów
- ✓ Trzy rodzaje:
 - ✗ `<Bag>`
 - ✗ `<Seq>`
 - ✗ `<Alt>`

<rdf:Bag>

- ✓ Elementy nieuporządkowane
- ✓ Może zawierać zdublowane elementy

```
<rdf:RDF
```

```
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
```

```
  xmlns:cd="http://www.recshop.fake/cd#">
```

```
  <rdf:Description
```

```
    rdf:about="http://www.recshop.fake/cd/Cream">
```

```
      <cd:artist>
```

```
        <rdf:Bag>
```

```
          <rdf:li>Eric Clapton</rdf:li>
```

```
          <rdf:li>Ginger Baker</rdf:li>
```

```
          <rdf:li>Jack Bruce</rdf:li>
```

```
        </rdf:Bag>
```

```
      </cd:artist>
```

```
    </rdf:Description>
```

```
  </rdf:RDF>
```

Wprowadzenie

RDF

Semantic Web

Składnia

Kontenery

Kolekcje

RDFS

DCMI

RDFa

Microdata

JSON-LD

<rdf:Seq>

- ✓ Elementy uporządkowane (np. alfabetycznie)
- ✓ Może zawierać zdublowane elementy

```
<rdf:RDF
```

```
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cd="http://www.recshop.fake/cd#">
```

```
<rdf:Description
```

```
  rdf:about="http://www.recshop.fake/cd/Cream">
```

```
    <cd:artist>
```

```
      <rdf:Seq>
```

```
        <rdf:li>Ginger Baker</rdf:li>
```

```
        <rdf:li>Jack Bruce</rdf:li>
```

```
        <rdf:li>Eric Clapton</rdf:li>
```

```
      </rdf:Seq>
```

```
    </cd:artist>
```

```
</rdf:Description>
```

```
</rdf:RDF>
```

Wprowadzenie

RDF

Semantic Web

Składnia

Kontenery

Kolekcje

RDFS

DCMI

RDFa

Microdata

JSON-LD

<rdf:Alt>

- ✓ Lista alternatyw (użytkownik wybierze tylko jedną)

```
<rdf:RDF
```

```
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
```

```
  xmlns:cd="http://www.recshop.fake/cd#">
```

```
  <rdf:Description
```

```
    rdf:about="http://www.recshop.fake/cd/Cream">
```

```
      <cd:format>
```

```
        <rdf:Alt>
```

```
          <rdf:li>CD</rdf:li>
```

```
          <rdf:li>LP</rdf:li>
```

```
          <rdf:li>Stream</rdf:li>
```

```
        </rdf:Alt>
```

```
      </cd:artist>
```

```
    </rdf:Description>
```

```
  </rdf:RDF>
```

Kolekcje RDF

Wprowadzenie

RDF

Semantic Web

Składnia

Kontenery

Kolekcje

RDFS

DCMI

RDFa

Microdata

JSON-LD

✓ Grupa, która może zawierać elementy tylko z tej listy

✓ Atrybut `rdf:parseType="Collection"`

```
<rdf:RDF
```

```
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cd="http://www.recshop.fake/cd#">
```

```
  <rdf:Description
```

```
    rdf:about="http://www.recshop.fake/cd/Cream">
```

```
      <cd:artist rdf:parseType="Collection">
```

```
        <rdf:Description
```

```
          rdf:about="http://recshop.fake/cd/Cream/Baker"/>
```

```
        <rdf:Description
```

```
          rdf:about="http://recshop.fake/cd/Cream/Bruce"/>
```

```
        <rdf:Description
```

```
          rdf:about="http://recshop.fake/cd/Cream/Clapton"/>
```

```
        </cd:artist>
```

```
      </rdf:Description>
```

```
    </rdf:RDF>
```


RDF Schema

Wprowadzenie

RDF

Semantic Web

Składnia

Kontenery

Kolekcje

RDFS

DCMI

RDFa

Microdata

JSON-LD

- ✓ Rozszerzenie RDF
- ✓ Zawiera język do opisanie zestawów predykatów i wartości właściwości
 - ✗ specyficznych dla konkretnej dziedziny (aplikacji)
- ✓ Klasy, podklasy, instancje

Przykład RDFS

[Wprowadzenie](#)

[RDF](#)

[Semantic Web](#)

[Składnia](#)

[Kontenery](#)

[Kolekcje](#)

[RDFS](#)

[DCMI](#)

[RDFa](#)

[Microdata](#)

[JSON-LD](#)

```
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xml:base="http://www.animals.fake/animals#">

  <rdf:Description rdf:ID="animal">
    <rdf:type rdf:resource=
      "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  </rdf:Description>

  <rdf:Description rdf:ID="horse">
    <rdf:type rdf:resource=
      "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#animal"/>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Przykład RDFS, inaczej

[Wprowadzenie](#)

[RDF](#)

[Semantic Web](#)

[Składnia](#)

[Kontenery](#)

[Kolekcje](#)

[RDFS](#)

[DCMI](#)

[RDFa](#)

[Microdata](#)

[JSON-LD](#)

```
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xml:base="http://www.animals.fake/animals#">
  <rdfs:Class rdf:ID="animal" />
  <rdfs:Class rdf:ID="horse">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#animal"/>
  </rdfs:Class>
</rdf:RDF>
```

Dublin Core Metadata Initiative

Wprowadzenie

RDF

Semantic Web

Składnia

Kontenery

Kolekcje

RDFS

DCMI

RDFa

Microdata

JSON-LD

✓ Dublin Core

✓ Ogólny standard opisywania metadanych

✓ Dublin, Ohio, 1999

✓ ISO 15836-2003

✓ Elementy:

✗ data (date)

✗ format (format)

✗ identyfikator (identifier)

✗ język (language)

✗ opis (description)

✗ powiązanie (relation)

✗ prawa (rights)

✗ rodzaj (type)

✗ temat (subject)

✗ twórca (creator)

✗ tytuł (title)

✗ (współ)twórca
(contributor)

✗ wydawca (publisher)

✗ zasięg (coverage)

✗ źródło (source).

Przykład

Wprowadzenie

RDF

Semantic Web

Składnia

Kontenery

Kolekcje

RDFS

DCMI

RDFa

Microdata

JSON-LD

```
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
```

```
<rdf:Description rdf:about=
  "http://users.pja.edu.pl/~denisjuk/tin/">
  <dc:description> Aleksander Denisiuk.
    Materiały Dydaktyczne PJA.
    Technologie Internetowe</dc:description>
  <dc:date>2018-10-06</dc:date>
  <dc:type>Wykłady i ćwiczenia</dc:type>
  <dc:format>text/html</dc:format>
  <dc:language>pl</dc:language>
</rdf:Description>
```

```
</rdf:RDF>
```

Inne słowniki

Wprowadzenie

RDF

Semantic Web

Składnia

Kontenery

Kolekcje

RDFS

DCMI

RDFa

Microdata

JSON-LD

- ✓ FOAF (Friend of a Friend)
- ✓ SIOC (Semantically-Interlinked Online Communities)
- ✓ <http://schema.org>

RDFa

Wprowadzenie

RDF

Semantic Web

Składnia

Kontenery

Kolekcje

RDFS

DCMI

RDFa

Microdata

JSON-LD

- ✓ Opisanie RDF w atrybutach elementów
- ✓ W HTML5: microdata

Wprowadzenie

RDF

Microdata

Mikrodane

Wartości

JSON-LD

Microdata

Mikrodane

Wprowadzenie

RDF

Microdata

Mikrodane

Wartości

JSON-LD

- ✓ Dodanie metadanych do kodu HTML (w atrybutach)
- ✓ Predykaty są określone w słownikach
 - ✗ przykładowo: <http://schema.org>
- ✓ Zasięg elementu określa zasięg słownika
- ✓ Zawartość elementów określa wartości predykatów

Przykład

[Wprowadzenie](#)

[RDF](#)

[Microdata](#)

[Mikrodane](#)

[Wartości](#)

[JSON-LD](#)

```
<div itemscope itemtype="http://schema.org/Person">
  <span itemprop="name">Aleksander Denisiuk</span>
  
  <span itemprop="jobTitle">Aduinkt</span>
  <div itemprop="affiliation"
    itemscope itemtype="http://schema.org/Organization">
    <span itemprop="name">PJATK</span>
    <div itemprop="address"
      itemscope itemtype="http://schema.org/PostalAddress">
      <span itemprop="streetAddress">
        ul. Brzegi 55 </span>
      <span itemprop="addressLocality">Gdańsk</span>,
      <span itemprop="postalCode">22-110</span>
    </div>
  </div>
</div>
```

Przykład Drugi

[Wprowadzenie](#)

[RDF](#)

[Microdata](#)

[Mikrodane](#)

[Wartości](#)

[JSON-LD](#)

```
<div itemscope itemtype="http://schema.org/Person">
  <span itemprop="name">Aleksander Denisiuk</span>
  
  <meta itemprop="affiliation" itemscope
    itemtype="http://schema.org/Organization"
    itemref="pja">
</div>
<div id="pja">
  <span itemprop="name">PJATK</span>
  <div itemprop="address"
    itemscope itemtype="http://schema.org/PostalAddress">
    <span itemprop="streetAddress">
      ul. Brzegi 55 </span>
    <span itemprop="addressLocality">Gdańsk</span>,
    <span itemprop="postalCode">22-110</span>
  </div>
</div>
```

Wartości predykatów dla różnych elementów

Wprowadzenie

RDF

Microdata

Mikrodane

Wartości

JSON-LD

`<meta>`: z atrybutu content

`<audio>`, `<audio>`, `<embed>`, `<iframe>`, ``, `<video>`:

z atrybutu src

`<a>`, `<area>`, `<link>`: z atrybutu href

`<object>`: z atrybutu data

`<time>`: z atrybutu datetime

pozostałe elementy: zawartość tekstowa

Wprowadzenie

RDF

Microdata

JSON-LD

JSON

Słownik

Typ

Właściwości

JSON-LD

JSON

Wprowadzenie

RDF

Microdata

JSON-LD

JSON

Słownik

Typ

Właściwości

- ✓ JavaScript Object Notation for Linked Data
- ✓ Wykorzystuje słowniki <http://schema.org>
- ✓ Umieszcza się w oddzielnym elemencie `<script>`

✗ zalecane w `<head>`

✗ ale można też w `<body>`

```
<script type="application/ld+json">
{
  . . . . .
}
</script>
```

- ✓ pary `"klucz": "wartość"`

Wprowadzenie

RDF

Microdata

JSON-LD

JSON

Słownik

Typ

Właściwości

✓ Klucz "@context"

```
<script type="application/ld+json">
{
  "@context": "http://schema.org",
  . . . . .
}
</script>
```

Typ

Wprowadzenie

RDF

Microdata

JSON-LD

JSON

Słownik

Typ

Właściwości

- ✓ Klucz "@type"
- ✓ Dowolny słownik <http://schema.org>
 - ✗ na przykład, <http://schema.org/Person>

```
<script type="application/ld+json">
{
  "@context": "http://schema.org",
  "@type": "Person",
  . . . . .
}
```
- ✓ Możliwe jest zagnieżdżanie typów

Właściwości

Wprowadzenie

RDF

Microdata

JSON-LD

JSON

Słownik

Typ

Właściwości

- ✓ Pary "klucz": "wartość"
- ✓ Zgodne ze specyfikacją odpowiedniego słownika <http://schema.org/>
- ✓ Jeżeli klucz ma kilka wartości, są wymieniane po przecinku w nawisie kwadratowym

```
<script type="application/ld+json">
{
  "@context": "http://schema.org",
  "@type": "EducationalOrganization",
  "name": "Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych",
  "url": "http://www.pja.edu.pl",
  "sameAs": [
    "http://www.facebook.com/polskojaponska",
    "http://instagram.com/polskojaponska",
    "http://twitter.com/polskojaponska",
    "https://www.youtube.com/user/TVPjwstk",
    "http://vk.com/polskojaponska"
  ]
}
</script>
```

Właściwość-obiekt

[Wprowadzenie](#)

[RDF](#)

[Microdata](#)

[JSON-LD](#)

[JSON](#)

[Słownik](#)

[Typ](#)

[Właściwości](#)

```
<script type="application/ld+json">{
  "@context": "http://schema.org",
  "@type": "Movie",
  "url": "/title/tt0373035/",
  "name": "Inside Out in the Open",
  "image": "https://m.media-amazon.com/images/M/MV5BNT.jpg",
  "genre": "Documentary",
  "actor": [
    {
      "@type": "Person",
      "url": "/name/nm1085024/",
      "name": "Peter Brötzmann"
    },
    {
      "@type": "Person",
      "url": "/name/nm9589285/",
      "name": "Baikida Carroll"
    }
  ],
  "datePublished": "2001-07-21",
  "keywords": "jazz"
}</script>
```