WYKORZYSTANIE JĘZYKA XML W INSPIRE (WARSZTATY)

Agnieszka Chojka
Wrocławski Instytut Zastosowań Informacji Przestrzennej i Sztucznej inteligencji

Warszawa, październik-listopad 2017

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

PROGRAM SZKOLENIA

- WPROWADZENIE
  - Interoperacyjna wymiana danych
  - Reguła kodowania XML
- JĘZYK XML
  - Zasady składni
  - Elementy i atrybuty
  - Przestrzeń nazw
- JĘZYK XML SCHEMA
  - Zasady składni
  - Typy proste
  - Typy złożone
  - Wskaźniki
  - Element zastępowania
  - Elementy include i import
- INNE JĘZYKI Z RODZINY XML
- PODSUMOWANIE

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

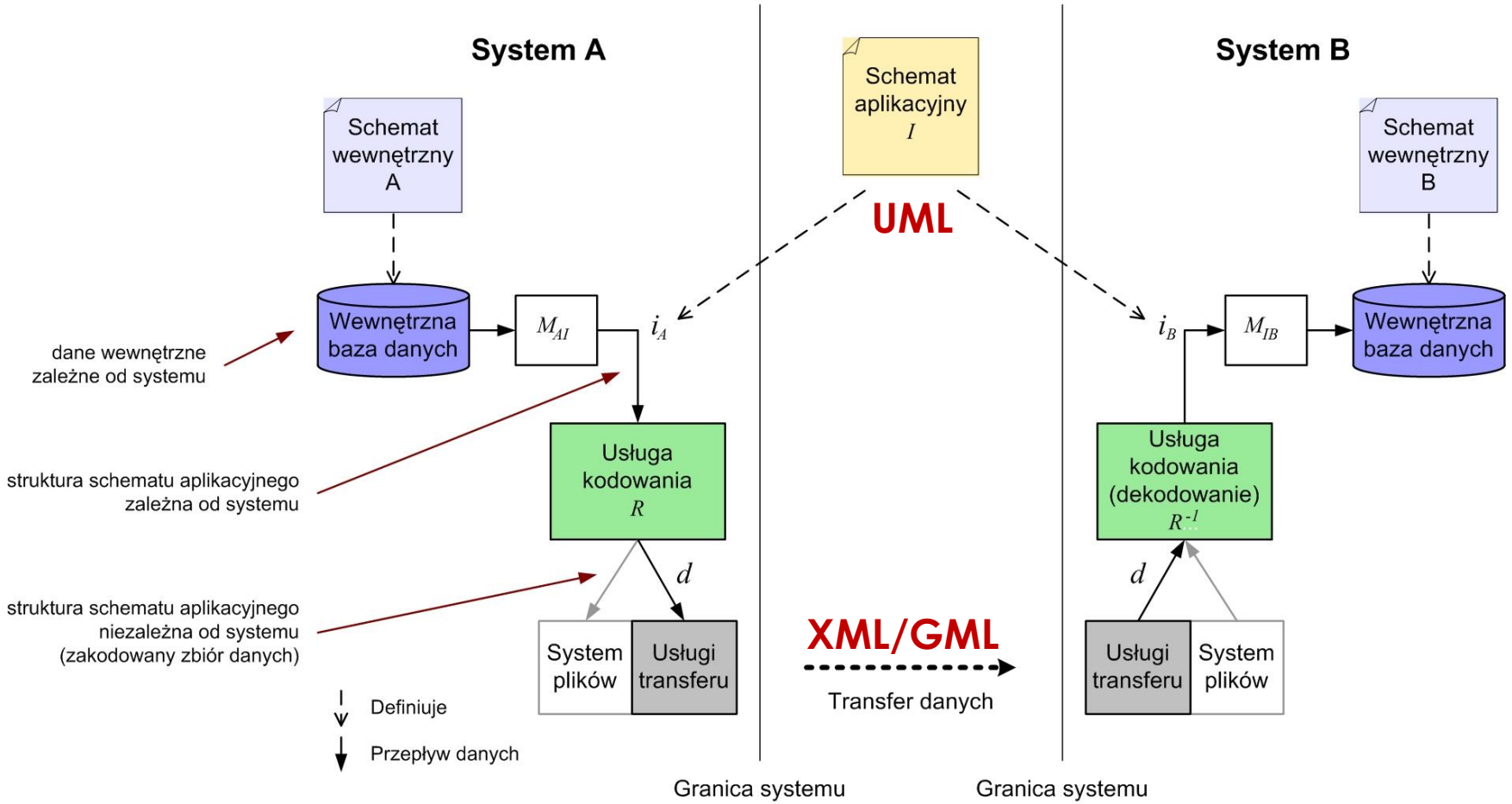
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

WPROWADZENIE

WROCŁAWSKI INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

INTEROPERACYJNA WYMIANA DANYCH



[wg ISO/TC 211, 2011. ISO 19118 Geographic information – Encoding.]

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ISO 19118

- Reguły kodowania wykorzystywane podczas wymiany danych przestrzennych
  - **reguła kodowania** pozwala na zakodowanie informacji geograficznej
    - zdefiniowanej przez schematy aplikacyjne i schematy znormalizowane

    na strukturę danych niezależną od systemu
    - odpowiednią do przesyłania i przechowywania danych
  - na potrzeby neutralnej wymiany danych normy ISO serii 19100 zalecają reguły kodowania oparte na **języku XML**
    - niezależny od platformy informatycznej
    - wykazuje interoperacyjność z siecią www

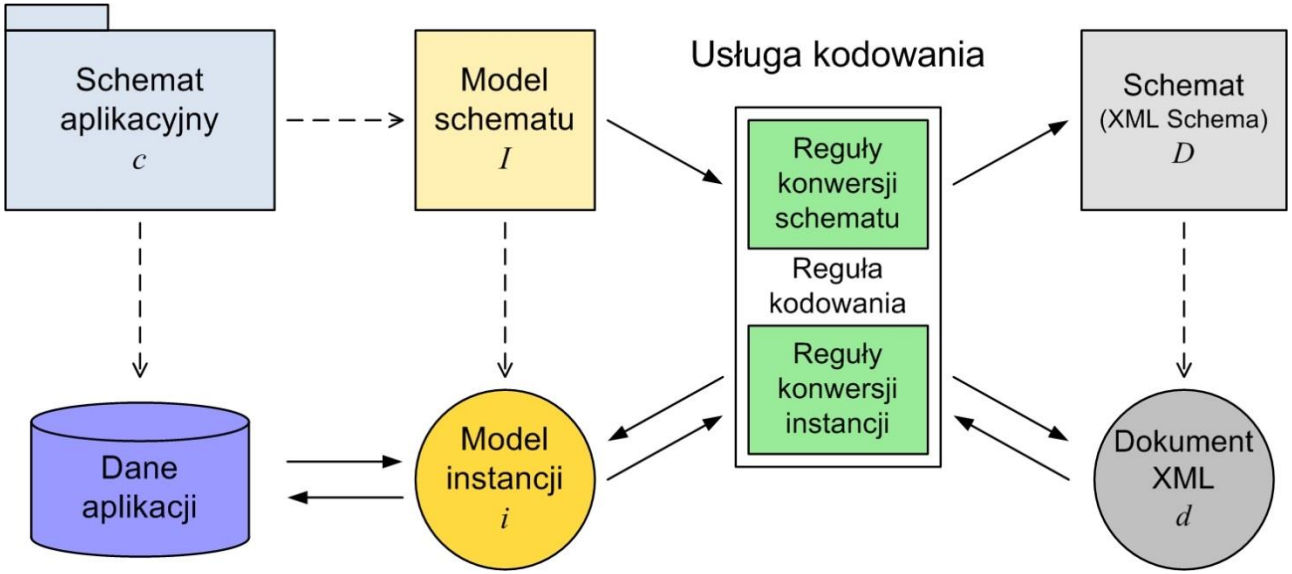
INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

REGUŁA KODOWANIA XML

- Reguły konwersji **schematu aplikacyjnego UML** na **schemat struktur danych zapisany w XML Schema**
- Reguły konwersji **instancji** na **struktury danych zapisane w dokumencie XML**



[wg ISO/TC 211, 2011. ISO 19118 Geographic information – Encoding.]

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

REGUŁA KONWERSJI SCHEMATU

- Zapewnia, że **dokumenty XML** wytworzone przy użyciu reguł konwersji danych (instancji) będą poprawne
- Definiuje jak utworzyć **dokument schematu XML** zgodnie ze **schematem aplikacyjnym** wyrażonym w **UML**
  - **schemat XML** = plik **XSD** (ang. *XML Schema Definition*)
    - powinien zawierać definicje typów, deklaracje atrybutów i elementów, które odpowiadają klasom zdefiniowanym w schemacie aplikacyjnym
    - fizycznie może być pojedynczym dokumentem schematu lub może być podzielony na kilka oddzielnych dokumentów

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

JĘZYK XML

WROCŁAWSKI INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

XML

- ang. *e**X**tensible **M**arkup **L**anguage*
- rozszerzalny język znaczników
  - język znaczników podobnie jak język HTML (ang. *H**yperT**ext **M**arkup **L**anguage*)

- standard opracowany przez W3C
- zaprojektowany do przesyłania i przechowywania danych
- niezależne programowo i sprzętowo „narzędzie” przenoszenia informacji
  - HTML odpowiada jedynie za wyświetlanie informacji
  - XML odpowiada za transfer informacji
- dokumenty XML zapisywane w plikach z rozszerzeniem *.XML*

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

DOKUMENT XML
ZASADY SKŁADNI

- Powinien zaczynać się od deklaracji XML
- Musi mieć jeden unikalny element główny („korzeń”, ang. *root*)
  - „rodzic” dla pozostałych elementów „dzieci”
- Znaczniki otwierające/początkowe (np. <notatka>) muszą posiadać odpowiadające im znaczniki zamykające/końcowe (np. </notatka>)
  - wyjątek: element pusty <notatka/>
- Znaczniki rozróżniają małe i duże litery
- Wszystkie elementy muszą być zamknięte
- Wszystkie elementy muszą być odpowiednio zagnieżdżone
- Wszystkie wartości atrybutów muszą być ujęte w cudzysłów

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

DOKUMENT XML PRZYKŁAD

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-2"?>
<notatka>
  <dla>Tomka</dla>
  <od>Ani</od>
  <tytuł>Przypomnienie</tytuł>
  <treść>Nie zapomnij o mnie podczas weekendu!</treść>
</notatka>
```

- Wiersz 1 (deklaracja XML)
  - definiuje wersję XML (1.0) i stosowane kodowanie (ISO-8859-2, zbiór znaków dla Europy Środkowej i Wschodniej)
- Wiersz 2
  - opisuje element główny („korzeń”) dokumentu XML: <notatka>
- Wiersze 3-6
  - opisują 4 elementy „dzieci” elementu głównego: <dla>, <od>, <tytuł>, <treść>
- Wiersz 7
  - definiuje koniec elementu głównego: </notatka>

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

XML VS HTML PRZYKŁAD

```xml
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-2"?>
<notatka>
  <dla>Tomka</dla>
  <od>Ani</od>
  <tytuł>Przypomnienie</tytuł>
  <treść>Nie zapomnij o mnie podczas weekendu!</treść>
</notatka>
```

Dokument XML

```xml
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-2" ?>
- <notatka>
    <dla>Tomka</dla>
    <od>Ani</od>
    <tytuł>Przypomnienie</tytuł>
    <treść>Nie zapomnij o mnie podczas weekendu!</treść>
  </notatka>
```

Widok dokumentu XML
w przeglądarce internetowej

```html
<html>
  <head>
    <title>Notatka</title>
  </head>
  <body>
    <table align="center" width="350" bgcolor="red">
      <tr><td align="center"><h2><u>PRZYPOMNIENIE</u></h2></td></tr>
      <tr><td align="center"><h3>Nie zapomnij o mnie podczas weekendu!</h3>
      <tr><td align="right"><h3><i>Ania</i></h3></td></tr>
    </table>
  </body>
</html>
```

Dokument HTML

Widok dokumentu HTML
w przeglądarce internetowej

INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI WROCŁAWSKI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

DOKUMENT XML
ELEMENTY I ATRYBUTY

- **Element XML**
  - wszystko to, co znajduje się między znacznikiem początkowym (łącznie z nim) elementu a znacznikiem końcowym (łącznie z nim) elementu
  - może zawierać
    - inne elementy
    - tekst
    - atrybuty
    - lub wszystkie powyższe

- **Atrybut XML**
  - dostarcza dodatkowe informacje o elementach XML

INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI WROCŁAWSKI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENTY I ATRYBUTY XML PRZYKŁAD

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-2"?>
<księgarnia>
  <książka kategoria="DZIECI">
    <tytuł>Harry Potter i czara ognia</tytuł>
    <autor>J K. Rowling</autor>
    <rok>2001</rok>
    <cena>49.99</cena>
  </książka>
  <książka kategoria="KRYMINAŁ">
    <tytuł>Byczki w pomidorach</tytuł>
    <autor>J. Chmielewska</autor>
    <rok>2010</rok>
    <cena>38.99</cena>
  </książka>
</księgarnia>
```

- Element główny <księgarnia> zawiera element <książka>
- Element <książka> składa się z elementów: <tytuł>, <autor>, <rok> i <cena>, które zawierają tekst
- Element <książka> dodatkowo posiada atrybut „kategoria”

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENTY XML
ZASADY SKŁADNI

- Nazwy mogą zawierać litery, liczby i inne znaki
- Nazwy nie mogą rozpoczynać się od liczby lub znaku przestankowego (np. . , : ; „ ‘ ? -)
- Nazwy nie mogą rozpoczynać się od liter xml (lub XML, lub Xml, itp.)
- Nazwy nie mogą zawierać spacji
- Każda nazwa może być użyta, żadne słowa nie są zarezerwowane (zastrzeżone)
- Zaleca się, aby nazwa elementu była opisowa, krótka i prosta
  - najlepiej stosować znak podkreślenia (np. <tytuł_książki>)
  - należy unikać znaków: „-”, „.” i „:”
    - mogą zostać błędnie zinterpretowane przez różne programy

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT VS ATRYBUT PRZYKŁAD

- Ta sama informacja, ale zapisana na różne sposoby

<osoba> <płeć>kobieta</płeć> <imię>Anna</imię> <nazwisko>Nowak</nazwisko> </osoba>	<osoba płeć="kobieta"> <imię>Anna</imię> <nazwisko>Nowak</nazwisko> </osoba>
element płeć	**atrybut** płeć

- Do zapisu
  - **danych** najlepiej stosować **elementy**
  - **dodatkowych informacji** o elementach najlepiej stosować **atrybuty**

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PRZESTRZEŃ NAZW

- Nazwy elementów w XML są definiowane przez użytkownika
  - może to prowadzić do konfliktów nazw elementów pochodzących z różnych dokumentów XML
- Aby temu zapobiec stosuje się **przedrostek nazwy**, dla którego musi być zdefiniowana tzw. **przestrzeń nazw** (ang. *namespace*)
  - określana przez atrybut **xmlns** w znaczniku rozpoczynającym element
    - **xmlns:prefix="URI"**

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

URI

- ang. *Uniform Resource Identifier*
- unikalny identyfikator zasobu w sieci

  - URN (ang. *Uniform Resource Name*)
    - nazwa zasobu w sieci
    - np. *urn:x-inspire:specification:gmlas:BaseTypes:3.2*
  - URL (ang. *Uniform Resource Locator*)
    - adres zasobu w sieci
    - np. *http://www.opengis.net/gml/3.2*

  - **przestrzeń nazw URI** nie jest używana do szukania informacji
    - jej zadaniem jest nadawanie unikalnych nazw przestrzeni nazw

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PRZESTRZEŃ NAZW PRZYKŁAD

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-2"?>
<dom>
  <j:stół xmlns:j="http://www.sklep.meblowy.com/jadalnia">
    <j:nazwa>Olgierd</j:nazwa>
      <j:szerokość>80</j:szerokość>
      <j:długość>120</j:długość>
  </j:stół>
  <n:stół xmlns:n="http://www.warsztat.com/narzędzia">
    <n:garaż>
      <n:narzędzia>imadło</n:narzędzia>
      <n:narzędzia>młotek</n:narzędzia>
    </n:garaż>
  </n:stół>
</dom>
```

- W znaczniku <stół> atrybut xmlns otrzymał przedrostki „j:” i „n:” określające odpowiednie przestrzenie nazw
  - jeśli dla elementu zostanie zdefiniowana przestrzeń nazw, wszystkie elementy „dzieci” z tym samym przedrostkiem są powiązane z tą samą przestrzenią nazw

INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI WROCŁAWSKI
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

JĘZYK XML SCHEMA

WROCŁAWSKI INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

XML SCHEMA

- ang. *XML Schema*
- schemat XML, schemat rozszerzalnego języka znaczników

- standard opracowany przez W3C
- opisuje strukturę dokumentu XML
- wykorzystuje składnię języka XML
- dokumenty zawierające definicje XML Schema zapisywane w plikach z rozszerzeniem *.XSD (ang. **X**ML **S**chema **D**efinition)*

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

DOKUMENT XML SCHEMA ZASADY SKŁADNI

- Definiuje
  - elementy, które mogą pojawić się w dokumencie XML
  - atrybuty, które mogą pojawić się w dokumencie XML
  - które elementy są elementami „dziećmi”
  - kolejność (porządek) elementów „dzieci”
  - liczbę elementów „dzieci”
  - czy element jest pusty, czy może zawierać tekst
  - typy danych dla elementów i atrybutów XML
  - wartości domyślne i stałe dla elementów i atrybutów XML

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

DOKUMENT XML SCHEMA ZASADY SKŁADNI

- Elementem głównym („korzeniem”) każdego dokumentu XML Schema jest element **<schema>**
  - może on zawierać
    - atrybuty
    - **elementy globalne**
      - elementy będące bezpośrednio „dziećmi” elementu <schema>
    - **elementy lokalne**
      - elementy zagnieżdżone wewnątrz innych elementów

Instytut Wrocławski Zastosowań Informacji Przestrzennej i Sztucznej Inteligencji
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
Ministerstwo Środowiska

DOKUMENT XML SCHEMA PRZYKŁAD

```
<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="http://www.w3schools.com"
xmlns="http://www.w3schools.com"
elementFormDefault="qualified">
...
</xs:schema>
```

- *xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"*
  - elementy i typy danych użyte w schemacie pochodzą z przestrzeni nazw *http://www.w3.org/2001/XMLSchema*
  - elementy i typy danych, które pochodzą z tej przestrzeni nazw powinny być poprzedzone przedrostkiem *xs*
- targetNamespace="http://www.w3schools.com"
  - elementy zdefiniowane przez schemat (np. <książka>, <tytuł>, <autor>) pochodzą z przestrzeni nazw *http://www.w3schools.com*
- xmlns="http://www.w3schools.com"
  - domyślną przestrzenią nazw jest *http://www.w3schools.com*
- elementFormDefault="qualified"
  - każdy element użyty w instancji (egzemplarzu) dokumentu XML, który został zadeklarowany w schemacie musi mieć określoną przestrzeń nazw

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

DOKUMENT XML PRZYKŁAD

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-2"?>
<księgarnia xmlns="http://www.w3schools.com"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.w3schools.com księgarnia.xsd">
...
</księgarnia>
```

- *xmlns="http://www.w3schools.com"*
  - określa domyślną deklarację przestrzeni nazw, która oznacza, że wszystkie elementy użyte w tym dokumencie XML są zadeklarowane w przestrzeni nazw http://www.w3schools.com
- jeżeli przestrzeń nazw instancji XML Schema jest dostępna *xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"*, można zastosować atrybut *schemaLocation*, który posiada dwie wartości
  - przestrzeń nazw
  - lokalizacja schematu XML dla tej przestrzeni nazw *xsi:schemaLocation="http://www.w3schools.com ksiegarnia.xsd"*

DOKUMENT XML SCHEMA ZAWARTOŚĆ

- **Element prosty** (typ prosty)
  - simpleType
- **Element złożony** (typ złożony)
  - complexType

WROCŁAWSKI INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT SIMPLETYPE (TYP PROSTY)

- **Element prosty**
  - element XML, który
    - zawiera tylko tekst
    - nie może zawierać żadnych innych elementów i atrybutów

```
<gco:CharacterString>metadane@pgi.gov.pl</gco:CharacterString>
```

  - składania definicji elementu prostego **<xs:element name="xxx" type="yyy"/>**
    - "xxx" nazwa elementu
    - "yyy" typ danych tego elementu

```
<xs:element name="electronicMailAddress"
      type="gco:CharacterString_PropertyType"
      minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
```

INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI WROCŁAWSKI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT SIMPLETYPE (TYP PROSTY)

- XML Schema posiada wiele wbudowanych typów danych, np.
  - xs:string
  - xs:decimal
  - xs:integer
  - xs:boolean
  - xs:date
  - xs:time

- Element prosty może mieć również określoną wartość
  - domyślną (**default**)
  - stałą (**fixed**)

```
<xs:element name="CharacterString" type="xs:string"/>

<xs:element name="Real" type="xs:double"/>

<xs:element name="DateTime" type="xs:dateTime"/>
```

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT SIMPLETYPE (TYP PROSTY)

- W XML Schema wszystkie **atrybuty** są zadeklarowane jako typy proste
- Elementy proste nie mogą mieć atrybutów
  - element, który posiada atrybuty jest typu złożonego (**complexType**)
- Atrybut (sam w sobie) jest zawsze zadeklarowany jako typ prosty (**simpleType**)

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT SIMPLETYPE (TYP PROSTY)

- **Atrybut**
  - składania definiowania atrybutu **<xs:attribute name="xxx" type="yyy"/>**
    - "xxx" nazwa atrybutu
    - "yyy" typ danych atrybutu

```
<xs:attribute name="isInfinite" type="xs:boolean"/>
```

  - może
    - mieć określoną wartość domyślną lub stałą
    - być opcjonalny lub wymagany (**use="required"**)
      - domyślnie atrybut jest opcjonalny

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT SIMPLETYPE (TYP PROSTY)

- W XML Schema można zdefiniować ograniczenie (**restriction**) zawartości elementu lub atrybutu
  - stosowane do określania akceptowalnych wartości elementów i atrybutów

Ograniczenie	Opis
enumeration	Definiuje listę dopuszczalnych wartości
fractionDigits	Określa max liczbę dozwolonych miejsc dziesiętnych. Musi być większe lub równe 0
length	Określa dokładną liczbę znaków lub listę elementów dozwolonych. Musi być większe lub równe 0
maxExclusive	Określa górną granicę dla wartości numerycznych (jej wartość musi być mniejsza niż ta wartość)
maxInclusive	Określa górną granicę dla wartości numerycznych (jej wartość musi być mniejsza lub równa tej wartości)
maxLength	Określa max liczbę znaków lub listę elementów dozwolonych. Musi być większe lub równe 0
minExclusive	Określa dolną granicę dla wartości numerycznych (jej wartość musi być większa niż ta wartość)
minInclusive	Określa dolną granicę dla wartości numerycznych (jej wartość musi być większa lub równa tej wartości)
minLength	Określa min liczbę znaków lub listę elementów dozwolonych. Musi być większe lub równe 0
pattern	Definiuje dokładną sekwencję dopuszczalnych znaków
totalDigits	Określa dokładną liczbę dozwolonych cyfr. Musi być większe od 0
whiteSpace	Określa jak „białe” znaki (whitespace – przesunięcia o wiersz, tabulatory, spacje i powroty karetki) są obsługiwane

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT SIMPLETYPE (TYP PROSTY) PRZYKŁAD

```
<xs:element name=”hasło”>
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:minLength value="5"/>
      <xs:maxLength value="8"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>
```

- element prosty ”hasło” z ograniczeniem zawartości
  - długość ”hasła” musi wynosić co najmniej 5 i co najwyżej 8 znaków

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT COMPLEXTYPE (TYP ZŁOŻONY)

- **Element złożony**
  - element XML, który zawiera
    - inne elementy
    - i/lub atrybuty
  - wyróżnia się 4 rodzaje elementów złożonych (każdy z nich może również zawierać atrybuty)
    - elementy puste
    - elementy, które zawierają tylko inne elementy
    - elementy, które zawierają tylko tekst
    - elementy, które zawierają zarówno inne elementy jak i tekst

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT COMPLEXTYPE (TYP ZŁOŻONY) DEKLARACJA

- W XML Schema może być zdefiniowany na dwa sposoby
  - bezpośrednia deklaracja elementu złożonego przez nazwanie go
  - przypisanie elementowi złożonemu nazwy i atrybutu **type**, który odnosi się do nazwy
    - wtedy kilka elementów w schemacie może odwoływać się do tego samego typu złożonego

```
<xs:element name="produkt" type="rodzaj_produktu"/>

<xs:complexType name="rodzaj_produktu">
  <xs:attribute name="id" type="xs:positiveInteger"/>
</xs:complexType>
```

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

ELEMENT COMPLEXTYPE (TYP ZŁOŻONY) DEKLARACJA

- **Pusty element złożony**
  - nie może mieć żadnej zawartości poza atrybutami

pusty element w **XML**

```
<produkt id="1345"/>

<produkt id="1345"></produkt>
```

definicja typu bez zawartości w **XML Schema**

```
<xs:element name="produkt">
  <xs:complexType>
    <xs:complexContent>
      <xs:restriction base="xs:integer">
        <xs:attribute name="id" type="xs:positiveInteger"/>
      </xs:restriction>
    </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

```
<xs:element name="produkt">
  <xs:complexType>
    <xs:attribute name="id" type="xs:positiveInteger"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT COMPLEXTYPE (TYP ZŁOŻONY) DEKLARACJA

- Element złożony zawierający tylko inne elementy

element XML "osoba" zawiera tylko inne elementy

```
<osoba>
  <imię>Jan</imię>
  <nazwisko>Kowalski</nazwisko>
</osoba>
```

definicja elementu "osoba" w XML Schema

```
<xs:element name="osoba">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="imię" type="xs:string"/>
      <xs:element name="nazwisko" type="xs:string"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI WROCŁAWSKI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT COMPLEXTYPE (TYP ZŁOŻONY) DEKLARACJA

- **Element złożony zawierający tylko tekst**
  - może zawierać tekst i atrybuty (zawartość prostą)
    - stąd dodaje się element *simpleContenet*

element XML "rozmiar_buta", który zawiera tylko tekst

```
<rozmiar_buta kraj="Polska">39</rozmiar_buta>
```

definicja elementu "rozmiar_buta" w XML Schema

```
<xs:element name="rozmiar_buta">
  <xs:complexType>
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="xs:integer">
        <xs:attribute name="kraj" type="xs:string"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT COMPLEXTYPE (TYP ZŁOŻONY) DEKLARACJA

- **Element złożony z mieszaną zawartością**
  - może zawierać atrybuty, elementy i tekst

element XML "list", który zawiera tekst i inne elementy

```
<list>
  Szanowny Panie<nazwisko>Kowalski</nazwisko>.
  Pana zamówienie<id_zamówienia>1032</id_zamówienia>
  zostanie zrealizowane<data_dostawy>2011-06-25</data_dostawy>
</list>
```

definicja "list" elementu w XML Schema

```
<xs:element name="list">
  <xs:complexType mixed="true">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="nazwisko" type="xs:string"/>
      <xs:element name="id_zamówienia" type="xs:positiveInteger"/>
      <xs:element name="data_dostawy" type="xs:date"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT COMPLEXTYPE (TYP ZŁOŻONY) DEKLARACJA

- Do zdefiniowania nowych elementów prostych i złożonych (*simpleType* i *complexType*) można wykorzystać elementy już istniejące w schemacie
  - rozszerzyć je (**extension**) i dodać do nich nowe elementy

```
<xs:element name="pracownik" type="pełne_dane_osobowe"/>

<xs:complexType name="dane_osobowe">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="imię" type="xs:string"/>
    <xs:element name="nazwisko" type="xs:string"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>

<xs:complexType name="pełne_dane_osobowe">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="dane_osobowe">
      <xs:sequence>
        <xs:element name="ulica" type="xs:string"/>
        <xs:element name="kod_pocztowy" type="xs:string"/>
        <xs:element name="miasto" type="xs:string"/>
      </xs:sequence>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
```

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

WSKAŹNIKI

- Kontrolują sposób używania elementów w dokumencie XML
  - wskaźniki porządkowe
  - wskaźniki występowania
  - wskaźniki grupy

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

WSKAŹNIKI PORZĄDKOWE

- Definiują kolejność elementów
  - **all**
    - elementy „dzieci” mogą pojawić się w dowolnej kolejności
    - każdy element „dziecko” może pojawić się tylko raz
  - **choice**
    - może wystąpić jeden albo więcej elementów „dziecko”
  - **sequence**
    - elementy „dzieci” muszą pojawić się w określonej kolejności

WROCŁAWSKI INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

WSKAŹNIKI WYSTĘPOWANIA

- Definiują częstość występowania elementów
  - **maxOccurs**
    - max ilość wystąpień elementu
  - **minOccurs**
    - min ilość wystąpień elementu

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

WSKAŹNIKI GRUPY

- Definiują powiązane zbiory elementów
  - **group**
    - nazwana grupa elementów
  - **attributeGroup**
    - nazwana grupa atrybutów

WROCŁAWSKI INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

WSKAŹNIKI PRZYKŁAD

```
<xs:group name="podstawowe_dane_osobowe">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="imię" type="xs:string" maxOccurs="3"/>
    <xs:element name="nazwisko" type="xs:string"/>
    <xs:element name="data_urodzenia" type="xs:date" minOccurs="0"/>
  </xs:sequence>
</xs:group>

<xs:element name="osoba" type="dane_osobowe"/>

<xs:complexType name="dane_osobowe">
  <xs:sequence>
    <xs:group ref="podstawowe_dane_osobowe"/>
    <xs:element name="narodowość" type="xs:string"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

- Zdefiniowano grupę elementów "podstawowe_dane_osobowe" (wskaźnik *group*)
  - elementy w grupie muszą pojawić się dokładnie w podanej kolejności (wskaźnik *sequence*)
  - element "imię" może pojawić się maksymalnie 3 razy (wskaźnik *maxOccurs*)
  - element "data_urodzenia" jest opcjonalny (wskaźnik *minOccurs*)
- po zdefiniowaniu grupy, można się do niej odwołać w innej definicji (group *ref*="podstawowe_dane_osobowe")

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT ZASTĘPOWANIA

- W XML Schema jeden element można zastąpić innym elementem
  - elementem zastępowania (**substitutionGroup**)
    - najpierw należy zadeklarować element główny (ang. *head*)
    - następnie pozostałe elementy
      - stanowiące zastępstwo dla elementu głównego

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENT ZASTĘPOWANIA PRZYKŁAD

```
<xs:element name="nazwisko" type="xs:string"/>
<xs:element name="pseudonim" substitutionGroup="nazwisko"/>

<xs:complexType name="muzyk">
  <xs:sequence>
    <xs:element ref="nazwisko"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

- Element "nazwisko" może zostać zastąpiony elementem "pseudonim"

- Poprawne dokumenty XML według powyższego XML Schema

```
<muzyk>
  <nazwisko>Smolik</nazwisko>
</muzyk>
```

lub

```
<muzyk>
  <pseudonim>Smolik</pseudonim>
</muzyk>
```

INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI WROCŁAWSKI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ELEMENTY INCLUDE I IMPORT

- Pozwalają na dodanie do dokumentu XML Schema schematów
  - z tą samą docelową przestrzenią nazw
    - include
  - z różnymi docelowymi przestrzeniami nazw
    - import

```
<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="http://www.w3schools.com/schema">

<xs:include schemaLocation="http://www.w3schools.com/schema/company.xsd"/>
<xs:import namespace=http://www.isotc211.org/2005/gco
schemaLocation="http://www.isotc211.org/2005/gco/gco.xsd"/>

</xs:schema>
```

INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI WROCŁAWSKI

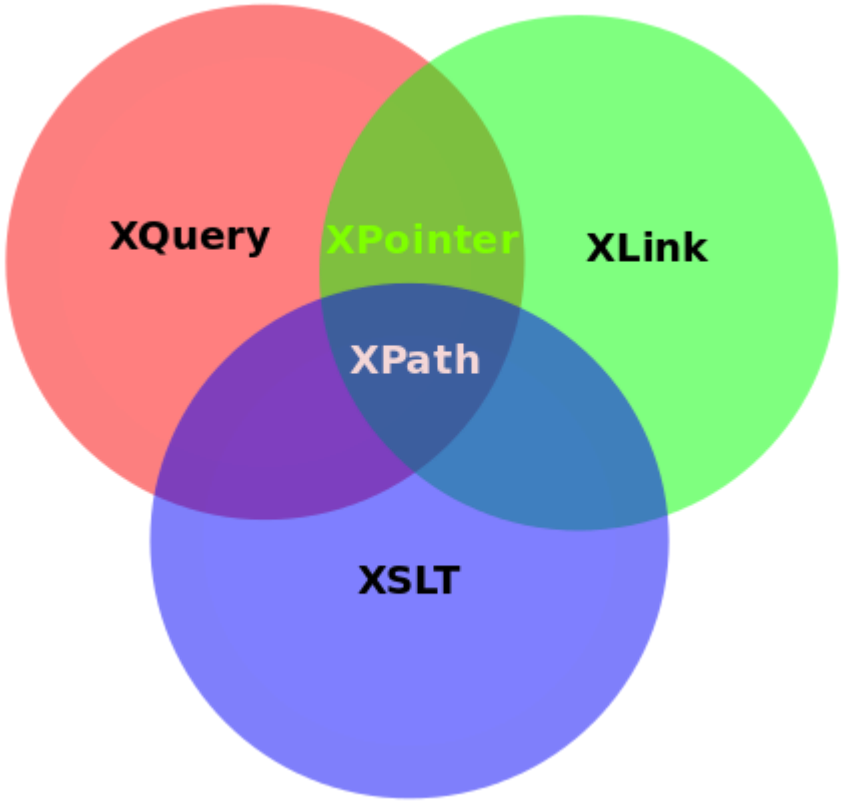
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

INNE JĘZYKI Z RODZINY XML

WROCŁAWSKI INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

RODZINA JĘZYKÓW XML



INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

TECHNOLOGIE XML

- Xlink
  - tworzenie hiperłączy w dokumentach XML
- XPointer
  - odwoływanie się do określonych części dokumentu XML
  - wykorzystuje wyrażenia XPath do nawigacji w ramach dokumentu XML
- XPath
  - definiowanie ścieżek do nawigacji w dokumentach XML
  - podstawowy element dla XSLT i XQuery
- XSLT
  - przekształcanie dokumentu XML na dokument HTML
  - wykorzystuje XPath do odnalezienia informacji w dokumencie XML
- XQuery
  - język zapytań dla XML (jak SQL dla bazy danych)

INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

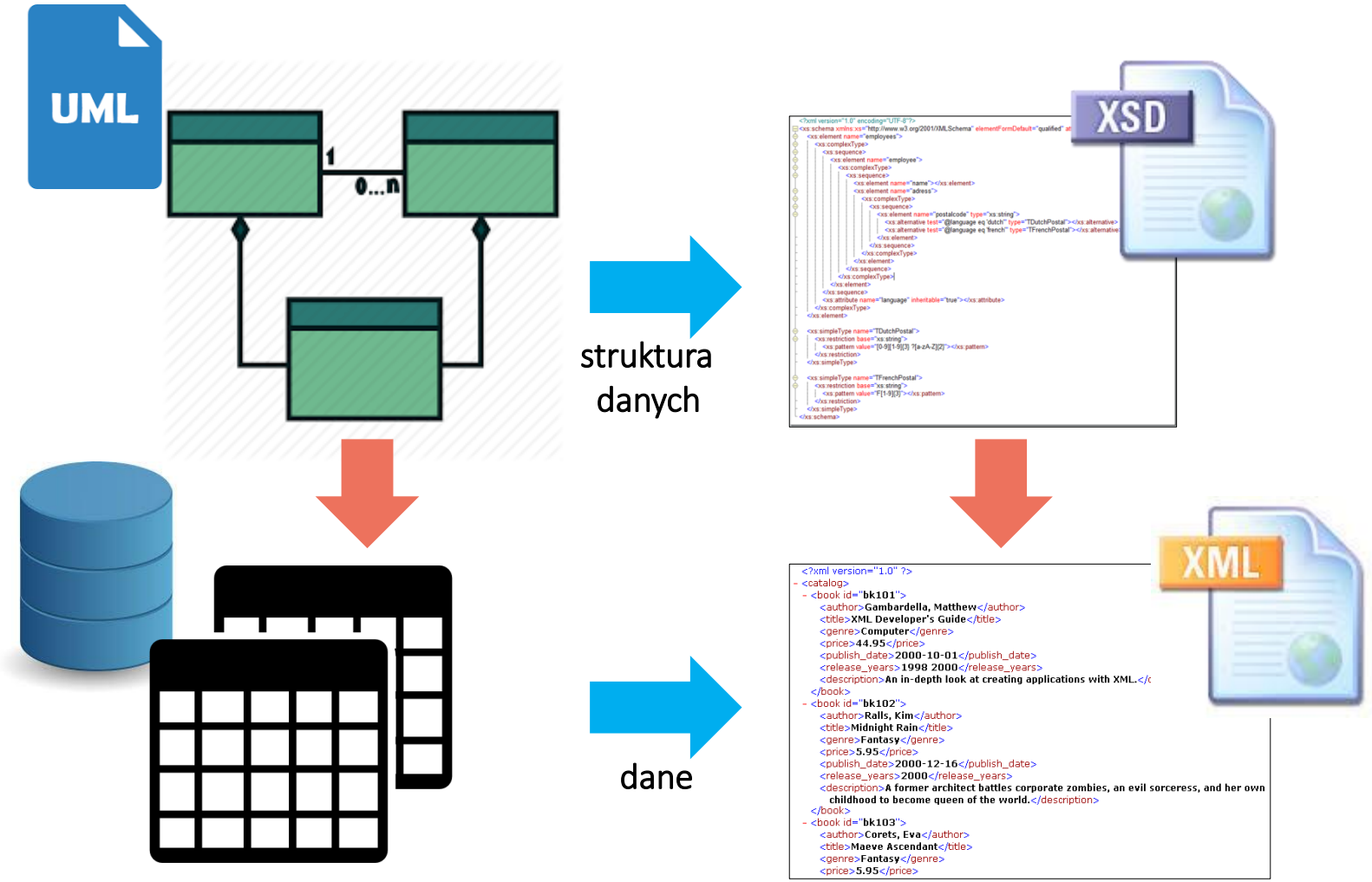
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PODSUMOWANIE

WROCŁAWSKI INSTYTUT ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

KODOWANIE XML



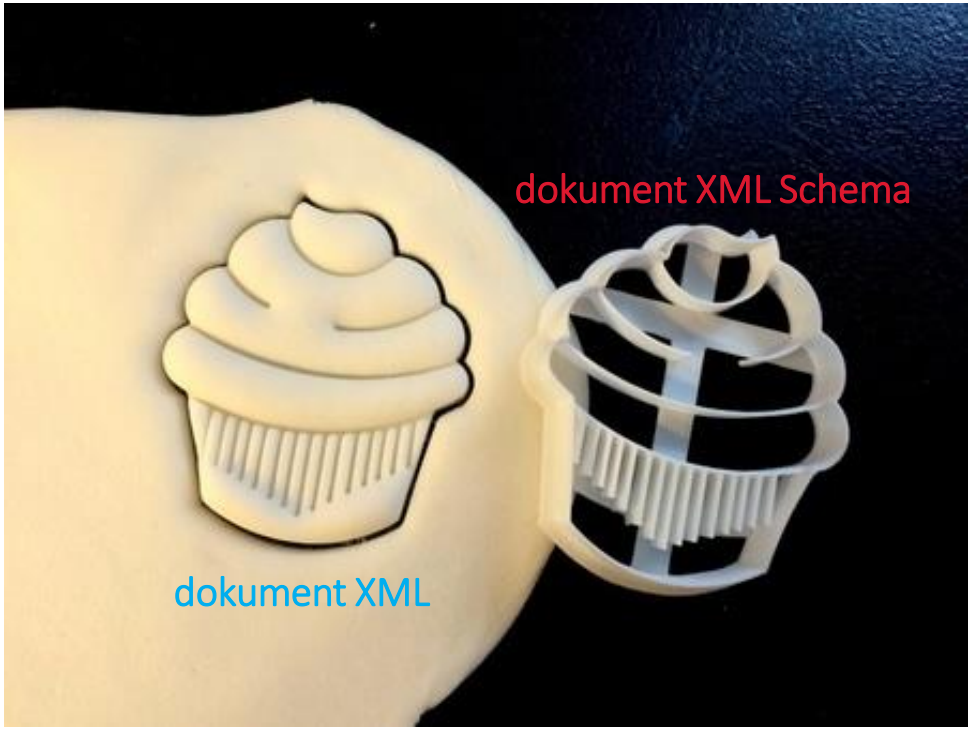
INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

DLACZEGO WARTO ZNAĆ XML?

- Gramatyka **języka XML** i **XML Schema** stanowi podstawę dla gramatyki **języka GML**



INSTYTUT WROCŁAWSKI ZASTOSOWAŃ INFORMACJI PRZESTRZENNEJ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
MINISTERSTWO ŚRODOWISKA