

Semantic Web

Grzegorz Olędzki

prezentacja w ramach
seminarium Protokoły komunikacyjne

luty 2005

Co to jest Semantic Web?

"The Semantic Web is an extension of the current web in which information is given well-defined meaning, better enabling computers and people to work in cooperation".

Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila,
"The Semantic Web", Scientific American, maj 2001

A dokładniej?

“The Semantic Web provides a common framework that allows data to be shared and reused across application, enterprise, and community boundaries...

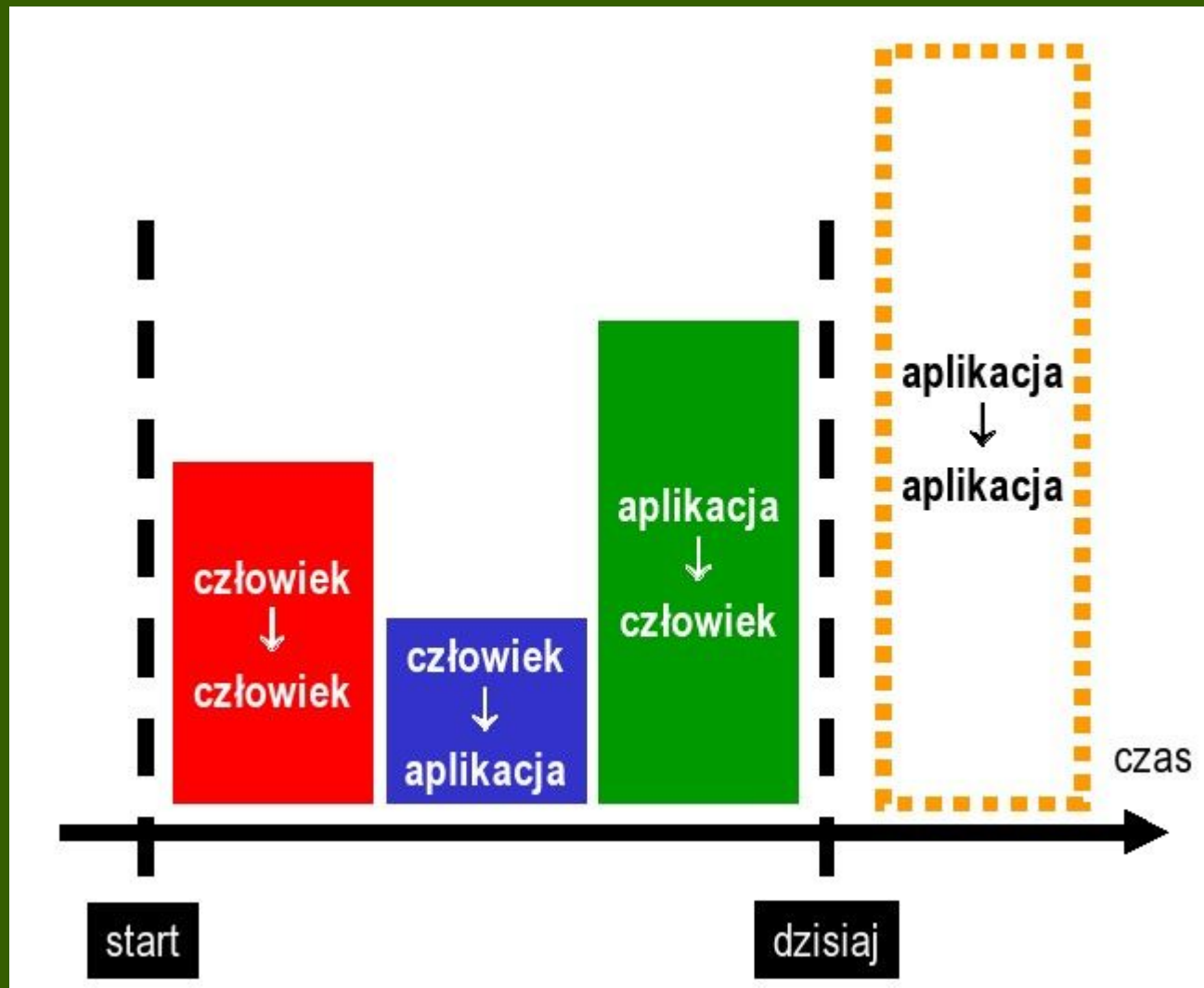
... It is a collaborative effort led by W3C with participation from a large number of researchers and industrial partners...

A dokładniej? c.d.

... It is based on the Resource Description Framework (RDF), which integrates a variety of applications using XML for syntax and URIs for naming”.

<http://www.w3.org/2001/sw/>

Po co?



Semantic Web

- Wszędzie jest mówione, że to jest dopiero wizja – cała przyszłość przed nami.
- Nawet niekoniecznie związane z konkretnym językiem czy konkretną technologią, ale sama idea.

XML

Wygodny sposób zapisywania danych:

```
<student>  
  <imie>          Vikash          </imie>  
  <nazwisko>       Dhorasoo        </nazwisko>  
  <kierunek>      informatyka      </kierunek>  
</student>
```

XML

Niestety XML nie mówi nic o semantyce:

```
<a1>  
  <b1>      Vikash      </b1>  
  <b2>      Dhorasoo    </b2>  
  <b3>      informatyka  </b3>  
</a1>
```


Jak modelować semantykę?

Resource Description Framework (RDF)

pozwalą stwierdzać fakty

np. osoba X ma na imię “Vikash”

Jak modelować semantykę?

RDF Schema

pozwalą definiować słownik pojęć (-> taksonomia)
oraz korzystać z nich do opisywania “obiektów”

np. Student jest Człowiekiem,
osoba X jest Studentem

Jak modelować semantykę?

Web Ontology Language (OWL)

pozwała określać relacje między pojęciami

np. “osoba” w schemacie A to to samo co
“użytkownik” w schemacie B

RDF

Relacje między “obiektami” jako trójki postaci

podmiot **orzeczenie** **przedmiot**

np.

A.A. Milne **jest autorem** **“Kubusia Puchatka”**

Szymon Ziolo

RDF

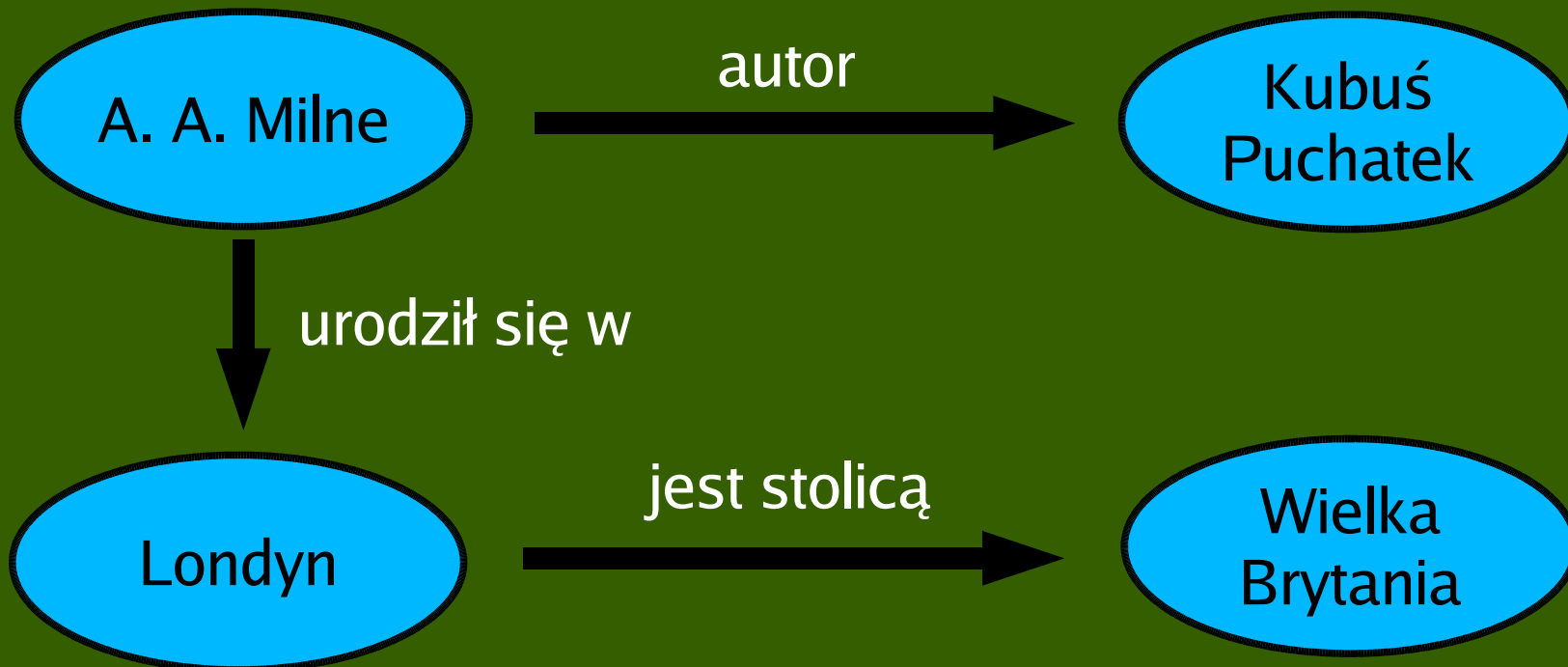
- Pojęcia:
 - zasoby:
“A.A. Milne”, “Kubuś Puchatek”
 - rodzaje właściwości:
“jest autorem”, “słowo kluczowe”
 - wartości właściwości:
zasób “Kubuś Puchatek”, literał “miód”

RDF – identyfikowanie zasobów

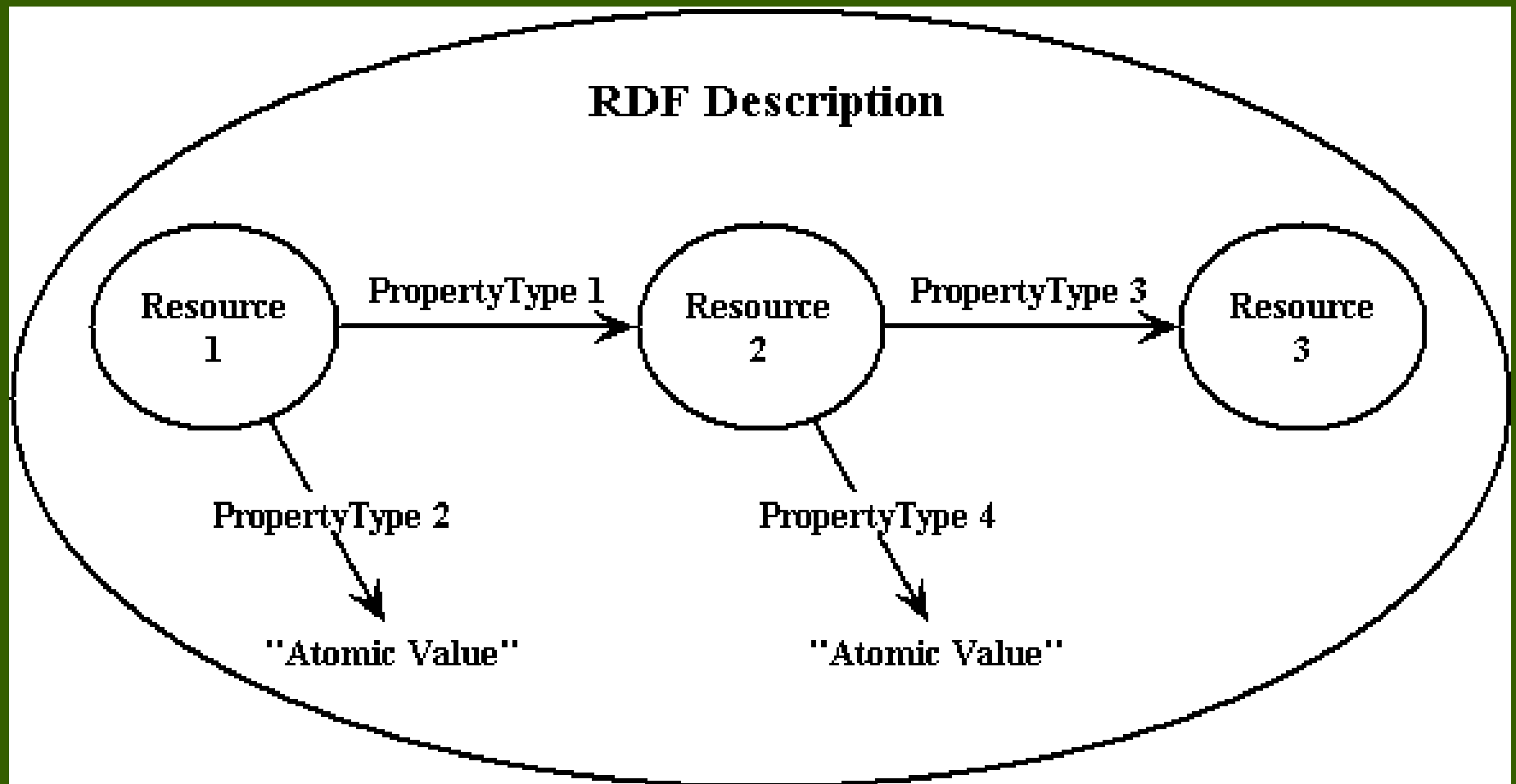
- URI – Universal Resource Identifier (URL – jeden z rodzajów URI).
- URI nie musi wskazywać na konkretny obiekt dostępny przez sieć (np. strony WWW) - może wskazywać na jakąś osobę, pojęcie, itd.
- Dwie różne rzeczy mają dwa różne URI.
- Przestrzenie nazw – by nie przepisywać długich identyfikatorów.

RDF – model danych

- Zbiór zdań reprezentowany jako graf skierowany:
 - węzły (z których wychodzą strzałki) reprezentują zasoby,
 - krawędzie reprezentują własności.



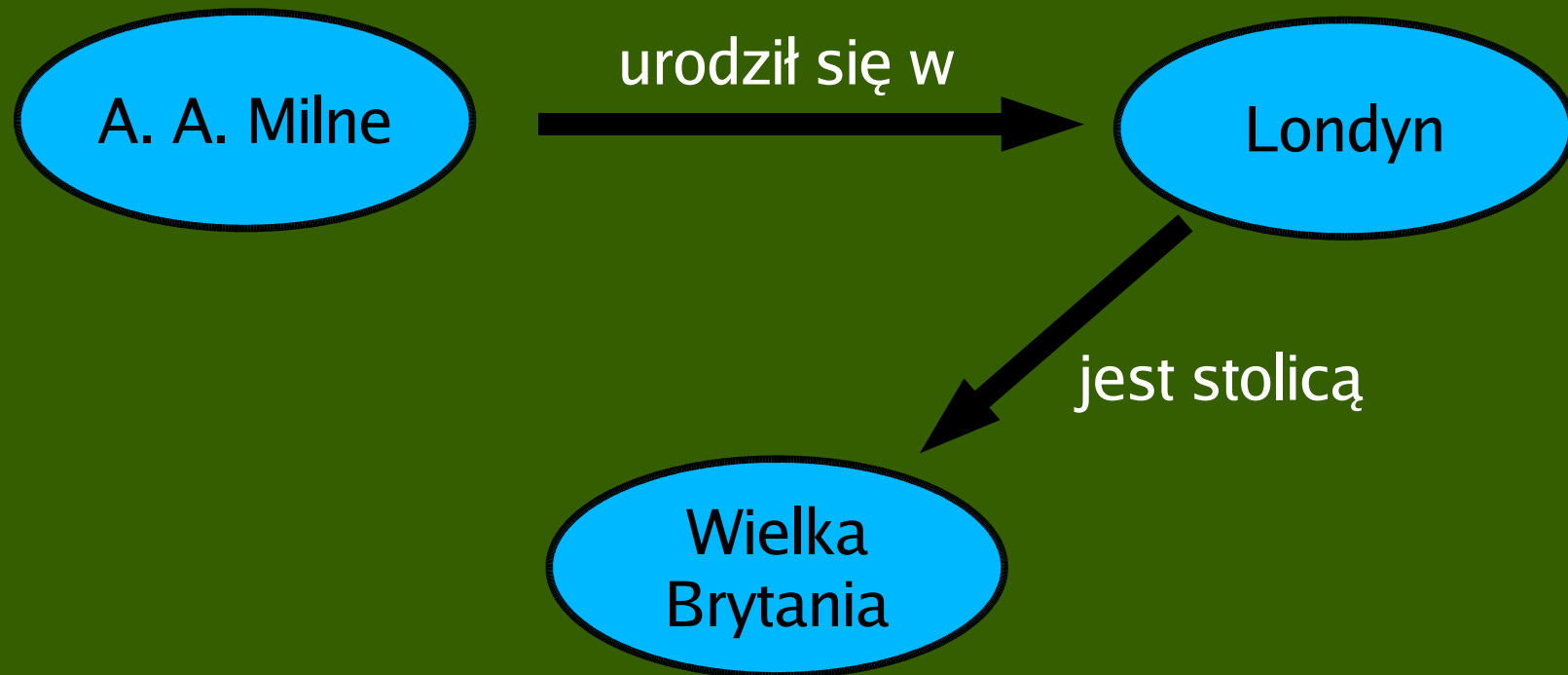
RDF – model danych



RDF – zasoby vs literały



Żeby coś powiedzieć o "obiekcie" musi być zasobem:



RDF – sposób zapisu

Da się zapisać to w dokumencie XMLowym:

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/TR/WD-rdf-syntax#"
  xmlns:s="http://description.org/schema/">
  <rdf:Description about="http://www.w3.org/Home/Lassila">
    <s:Creator>Ora Lassila</s:Creator>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

RDF – sposób zapisu

Można prościej i krócej

- nie w XMLu, tylko w Notation3 (N3):

```
<#teacher> <#knows> <#student> .
```

```
<#student> <#has> 24 .
```

```
<http://xyz.org/#Sean>
```

```
  <http://xyz.org/#name> "Sean" .
```

Ontologia

Ontologia – model wiedzy z określonej dziedziny:

- jakie pojęcia występują,
- jakie są między nimi zależności,
- dodatkowe warunki.

RDF Schema

Świat “dzieli” się na:

- Klasy (rdfs:Class).
- Zasoby (rdfs:Resource).
- Właściwości (rdf:Property).

RDF Schema – predefiniowane ...

- klasy:
 - rdfs:Resource
 - rdfs:Class
 - rdfs:Literal
 - ...
- właściwości:
 - rdfs:range
 - rdfs:domain
 - rdf:type
 - rdfs:subClassOf
 - rdfs:subPropertyOf
 - ...

RDF Schema - klasy

- `rdfs:Resource`
 - klasa wszystkich zasobów (czyli wszystkiego)
- `rdfs:Class`
 - klasa wszystkich klas
- `rdfs:Literal`
 - klasa wszystkich literałów (stałe liczbowe czy znakowe)

RDF Schema - właściwości

- `rdfs:range` - “przeciwdziedzina”, tj.
`P rdfs:range C`
 - przedmioty w trójkach o predykacie `P` są klasy `C`
- `rdfs:domain` - “dziedzina”, tj.
`P rdfs:domain C`
 - podmioty w trójkach o predykacie `P` są klasy `C`
- `rdf:type` – “deklaracja typu”, tj.
`R rdf:type C`
 - `R` jest instancją klasy `C`.

RDF Schema - właściwości

- `rdfs:subClassOf` – dziedziczenie klas
`C1 rdfs:subClassOf C2`
- klasa C1 jest podklasą klasy C2
- `rdfs:subPropertyOf` – dziedziczenie właściwości
`P1 rdfs:subPropertyOf P2`
- właściwość P1 dziedziczy z właściwości P2

OWL

- Daje możliwość nakładania warunków:
 - na właściwości:
 - przechodniość,
 - symetryczność,
 - odwracanie kierunku relacji, itp.
 - na literały: typy danych,
 - na klasy: utożsamienie klas,
 - na zasoby: utożsamienie zasobów.

Zastosowanie - FOAF

- FOAF – Friend of A Friend
- Zamiast (oprócz) tworzenia własnej strony domowej – tworzymy swoją “wizytówkę” (w której podajemy informacje o sobie).
- Roboty jakoś do tej wizytówki dochodzą.
-

FOAF

- Od tej pory można wyszukiwać znajomych według jakichś kryteriów, np.:
 - “pokaż artykuły przez ostatnio spotkanych ludzi”,
 - “znajdź zdjęcia przyjaciół Ziutka”,
 - “kto wśród przyjaciół interesuje się astronomią”.

Zbliżone technologie

- Konkurencyjna wobec OWL nakładka na RDF: The DARPA Agent Markup Language (DAML).
- Język opisywania metadanych: Dublin Core.
- Topic Maps – sposób na modelowanie wiedzy.

Dalsze informacje

- O idei Semantic Web:
 - Strona
<http://www.semanticweb.org>
 - “Rekomendacja”
<http://www.w3.org/2001/sw/>
- Artykuł popularno-naukowy twórców Semantic Web z Scientific American
<http://tiny.pl/hq17>

Dalsze informacje

- O RDF i RDF Schema:
 - “Rekomendacja”
<http://www.w3.org/RDF/>
 - Artykuł popularno-naukowy twórców Semantic Web z Scientific American
<http://tiny.pl/hq17>
 - Parę tutoriali:
<http://www-106.ibm.com/developerworks/library/w-rdf/>
<http://www.dlib.org/dlib/may98/miller/05miller.html>
http://www.w3schools.com/rdf/rdf_intro.asp

Dalsze informacje

- O OWL:
 - “Rekomendacja”
<http://www.w3.org/TR/owl-guide/>
- O wszystkim po trochu:
 - Szymon Ziolo - materiały do wykładu
<http://mimuw.empolis.pl/> (wykład 13)