Bazy danych i usługi sieciowe

XML
RPC
AJAX

Paweł Daniluk

Wydział Fizyki

Jesień 2014

Semistrukturalny model danych

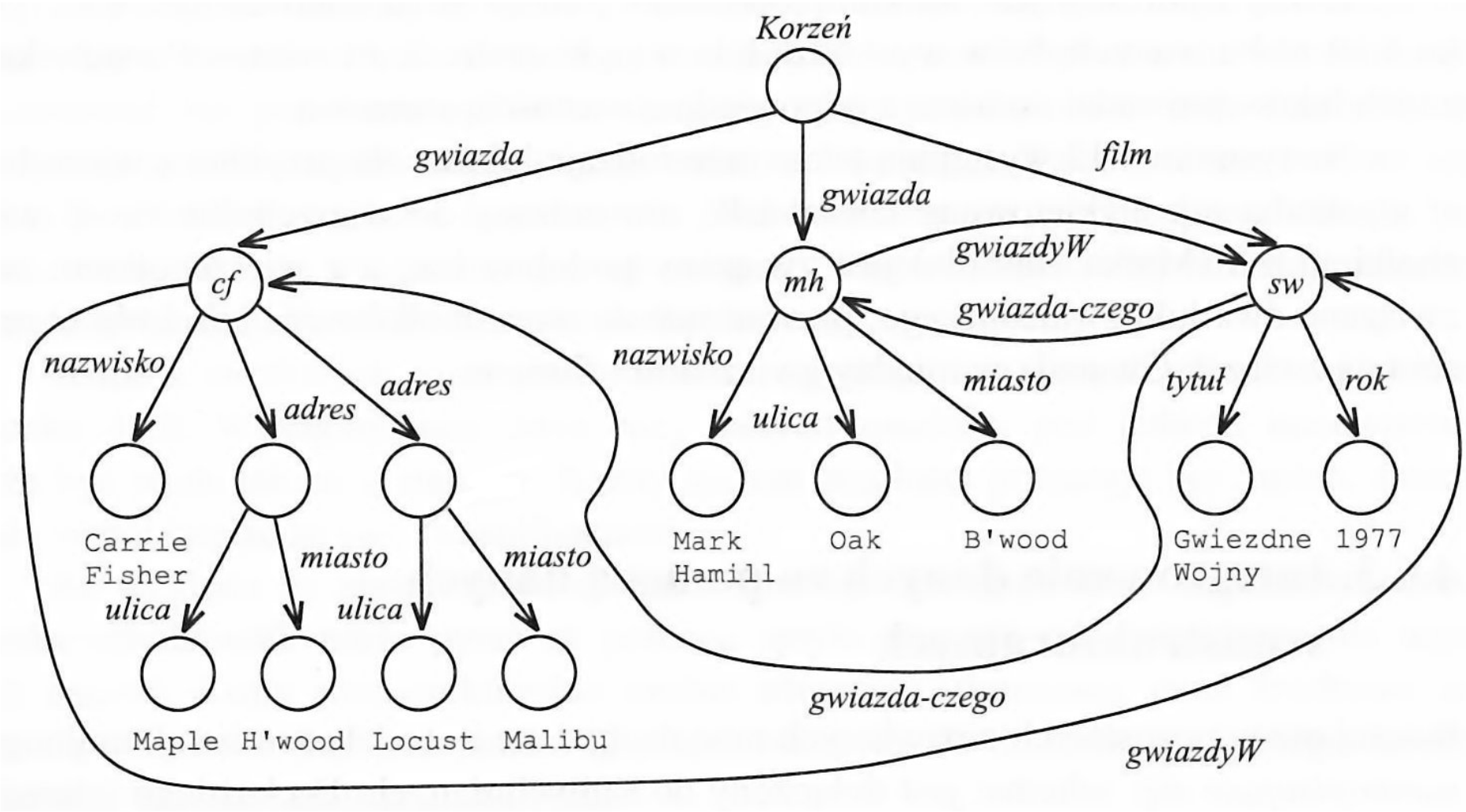
Nie zawsze jest potrzeba albo możliwość posiadania ściśle zdefiniowanego schematu danych.

Semistrukturalny model danych

Nie zawsze jest potrzeba albo możliwość posiadania ściśle zdefiniowanego schematu danych.

W modelu semistrukturalnym dane określają schemat.

Semistrukturalny model danych – przykład



Semistrukturalny model danych c.d.

Zalety

- Swoboda w rozszerzaniu i adaptowaniu do nowych potrzeb.
- Brak ograniczeń wynikających z modelu danych.

Semistrukturalny model danych c.d.

Zalety

- Swoboda w rozszerzaniu i adaptowaniu do nowych potrzeb.
- Brak ograniczeń wynikających z modelu danych.

Wady

- Trudność w formułowaniu zapytań.
- Brak wydajnych implementacji pozwalających na przechowywanie dużych ilości danych.

Semistrukturalny model danych c.d.

Zalety

- Swoboda w rozszerzaniu i adaptowaniu do nowych potrzeb.
- Brak ograniczeń wynikających z modelu danych.

Wady

- Trudność w formułowaniu zapytań.
- Brak wydajnych implementacji pozwalających na przechowywanie dużych ilości danych.

Zastosowania

- Integracja danych pochodzących z różnych źródeł.
- Adaptacja "starych" baz danych do nowych potrzeb.
- Opis dokumentów.

XML

eXtensible Markup Language

Znaczniki

- określają znaczenie podciągów znaków w dokumencie
- teksty ujęte w nawiasy kątowe <...>
- występują w parach – otwierający <...> i zamykający </...>

Zastosowania

- Przechowywanie ustrukturyzowanych danych w plikach tekstowych
- Wymiana danych pomiędzy aplikacjami

Tryby dokumentów XML

Dobrze sformowany XML

- Podejście semistrukturalne
- Dowolne znaczniki
- Brak ustalonego schematu

Ustalony typ dokumentu

- Podejście pośrednie pomiędzy schematem semistrukturalnym, a ścisłymi (np. relacyjnym)
- **D**ocument **T**ype **D**efinition
- Specyfikacja dopuszczalnych znaczników
- Gramatyka zagnieżdżania

Dobrze sformowany XML

Przykład

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes" ?>
<etaty>
    <etat>
        <nazwa>Profesor</nazwa>
        <placa_od>3000</placa_od>
        <placa_do>6000</placa_do>
    </etat>
    <etat>
        ...
    </etat>
</etaty>
```

Dokument ustalony

Dokument bez specyfikacji typu

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes" ?>
```

Nagłówek

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE typDokumentu SYSTEM "specyfikacja.dtd">
```

Dokument ustalony c.d.

Przykład

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE Etaty SYSTEM "etaty.dtd">
<etaty>
    <etat>
        <nazwa>Profesor</nazwa>
        <placa_od>3000</placa_od>
        <placa_do>6000</placa_do>
    </etat>
    <etat>
        ...
    </etat>
</etaty>
```

Dokument ustalony c.d.

- Deklaracja elementu głównego (korzenia)
- Deklaracje elementów
- Deklaracje reguł zagnieżdżania

etaty.dtd

```
<!DOCTYPE etaty [
    <!ELEMENT etaty (etat*)>
    <!ELEMENT etat (nazwa, placa_od, placa_do)>
    <!ELEMENT nazwa (#PCDATA)>
    <!ELEMENT placa_od (#PCDATA)>
    <!ELEMENT placa_do (#PCDATA)>
]>
```

Dokument ustalony c.d.

- Nazwa typu dokumentu: `<!DOCTYPE [...]>`
- Nazwy dopuszczalnych elementów `<!ELEMENT (...)>`
- Reguły zagnieżdżania dopuszczalnych składowych elementów
- element (podelement1*, podelement2+, podelement3?,...)
- Operatory:
  - *: 0 lub więcej
  - +: 1 lub więcej
  - ?: co najwyżej raz
- element (`#PCDATA`)
- Typ `#PCDATA` oznacza dowolny tekst
- Nie występują typy elementów

Przykład

Model relacyjny

Gwiazdy(nazwisko, adres)
Filmy(tytul, rok, dlugosc)
GwiazdyW(tytul, rok, nazwiskoGwiazdy)

Dokument DTD

```
<!DOCTYPE Gwiazdy [
    <!ELEMENT gwiazdy (gwiazda*)>
    <!ELEMENT gwiazda (nazwisko, adres+, filmy)>
    <!ELEMENT nazwisko (#PCDATA)>
    <!ELEMENT adres (#PCDATA)>
    <!ELEMENT filmy (film*)>
    <!ELEMENT film (tytul, rok, dlugosc)>
    <!ELEMENT tytul (#PCDATA)>
    <!ELEMENT rok (#PCDATA)>
    <!ELEMENT dlugosc (#PCDATA)>
]>
```

Przykładowe dane

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE Gwiazdy SYSTEM "gwiazdy.dtd">
<gwiazdy>
    <gwiazda>
        <nazwisko>Carrie Fischer</nazwisko>
        <adres>123 Maple St.</adres>
        <filmy>
            <film>
                <tytul>Gwiezdne Wojny</tytul>
                <rok>1977</rok>
                <dlugosc>93</dlugosc>
            </film>
            <film>
                <tytul>Imperium Kontratakuje</tytul>
                <rok>1980</rok>
                <dlugosc>96</dlugosc>
            </film>
```

Przykładowe dane

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE Gwiazdy SYSTEM "gwiazdy.dtd">
<gwiazdy>
    <gwiazda>
        <nazwisko>Carrie Fischer</nazwisko>
        <adres>123 Maple St.</adres>
        <filmy>
            <film>
                <tytul>Gwiezdne Wojny</tytul>
                <rok>1977</rok>
                <dlugosc>93</dlugosc>
            </film>
            <film>
                <tytul>Imperium Kontratakuje</tytul>
                <rok>1980</rok>
                <dlugosc>96</dlugosc>
            </film>
            <film>
                <tytul>Powrót Jedi</tytul>
                <rok>1983</rok>
                <dlugosc>94</dlugosc>
            </film>
        </filmy>
    </gwiazda>
    <gwiazda>
        <nazwisko>Mark Hamill</nazwisko>
        <adres>456 Oak Rd.</adres>
        <adres>789 Pine Av.</adres>
        <filmy>
            <film>
                <tytul>Imperium Kontratakuje</tytul>
                <rok>1980</rok>
                <dlugosc>96</dlugosc>
```

Dokument ustalony c.d.

- Zagnieżdżanie znaczników nie pozwala przedstawić wszystkich informacji
- Atrybuty pozwalają na dodatkowy opis danych
- Zmniejszenie redundancji
- Mogą służyć do powiązania pojedynczej wartości ze znacznikiem
- Alternatywa dla podznaczników, które są zwykłymi tekstami (`#PCDATA`)

Składnia

- Po deklaracji elementu `<!ELEMENT (...)>`
- `<!ATTLIST element ...>`
- lista atrybutów
  - atrybut1
  - atrybut2 `ID`
  - atrybut3 `IDREF` lub `IDREFS`

Atrybuty – przykład

Dokument DTD

```
<!DOCTYPE Gwiazdy-Filmy [
    <!ELEMENT gwiazdy-filmy (gwiazda*, film*)>
    <!ELEMENT gwiazda (nazwisko, adres+)>
        <!ATTLIST gwiazda
        gwiazdaId ID
        wystepujeW IDREFS>
    <!ELEMENT nazwisko (#PCDATA)>
    <!ELEMENT adres (ulica, miasto)>
    <!ELEMENT ulica (#PCDATA)>
    <!ELEMENT miasto (#PCDATA)>
    <!ELEMENT film (tytul, rok, dlugosc)>
        <!ATTLIST film
        filmId ID
        gwiazdyW IDREFS>
    <!ELEMENT tytul (#PCDATA)>
    <!ELEMENT rok (#PCDATA)>
    <!ELEMENT dlugosc (#PCDATA)>
]>
```

Atrybuty – przykład

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE Gwiazdy-Filmy SYSTEM "gwiazdy-filmy.dtd">
<gwiazdy-filmy>
    <gwiazda gwiazdaId="cf" wystepujeW="gw, ik, pj">
        <nazwisko>Carrie Fischer</nazwisko>
        <adres>
            <ulica>123 Maple St.</ulica>
            <miasto>Hollywood</miasto>
        </adres>
    </gwiazda>
    <gwiazda gwiazdaId="mh" wystepujeW="ik, pj">
        <nazwisko>Mark Hamill</nazwa>
        <adres>
            <ulica>456 Oak Rd.</ulica>
            <miasto>Malibu</miasto>
        </adres>
        <adres>
            <ulica>123 Pine Av.</ulica>
            <miasto>Brentwood</miasto>
        </adres>
    </gwiazda>
```

Atrybuty – przykład

```
    <film filmId="gw" gwiazdyW="cf">
        <tytul>Gwiezdne Wojny</tytul>
        <rok>1977</rok>
        <dlugosc>93</dlugosc>
    </film>
    <film filmId="ik" gwiazdyW="cf, mh">
        <tytul>Gwiezdne Wojny</tytul>
        <rok>1980</rok>
        <dlugosc>96</dlugosc>
    </film>
    <film filmId="pj" gwiazdyW="cf, mh">
        <tytul>Powrót Jedi</tytul>
        <rok>1983</rok>
        <dlugosc>94</dlugosc>
    </film>
</gwiazdy-filmy>
```

Pokrewne standardy i specyfikacje

- XML Namespaces
- XML Base
- The XML Information Set
- xml:id
- XPath
- XSLT
- XSL Formatting Objects
- XQuery
- XML Signature
- XML Encryption

API dla praktycznie wszystkich języków programowania.

RPC

- **R**emote **P**rocedure **C**all
- Protokół zdalnego wywoływania procedur
- Korzenie sięgają 1976
- Pod UNIX implementacja Sun (na bazie NFS)
- Proces w systemie lokalnym wywołuje procedurę w systemie zdalnym
- Tryb żądanie-odpowiedź
- Możliwe wykorzystanie różnych protokołów sieciowych
- Ukrycie operacji sieciowych

RPC

1. Serwer nasłuchuje na wybranym porcie
2. Klient nawiązuje z nim łączność poprzez sieć
3. Klient wysyła swoje dane we wcześniej ustalonym przez programistów klienta i serwera formacie
4. Serwer realizuje usługę i odsyła potwierdzenie lub kod błędu
5. Z punktu widzenia użytkownika w zdalne wywołanie procedury nie różni się od wywołania procedury lokalnej

Schemat działania RPC

1. Opakowanie argumentów po stronie klienta (łącznik klienta)
2. Przesłanie argumentów zgodnie z używanym protokołem sieciowym
3. Rozpakowanie argumentów po stronie serwera (łącznik serwera) do postaci właściwej dla systemu serwera
4. Wywołanie procedury lokalnej na serwerze z argumentami
5. Przekazanie wyniku do łącznika serwera
6. Opakowanie wyniku po stronie serwera (łącznik serwera)
7. Przesłanie do łącznika klienta
8. Przekształcenie do postaci właściwej dla systemu klienta
9. Przekazanie sterowania do miejsca, w którym został wywołany łącznik klienta

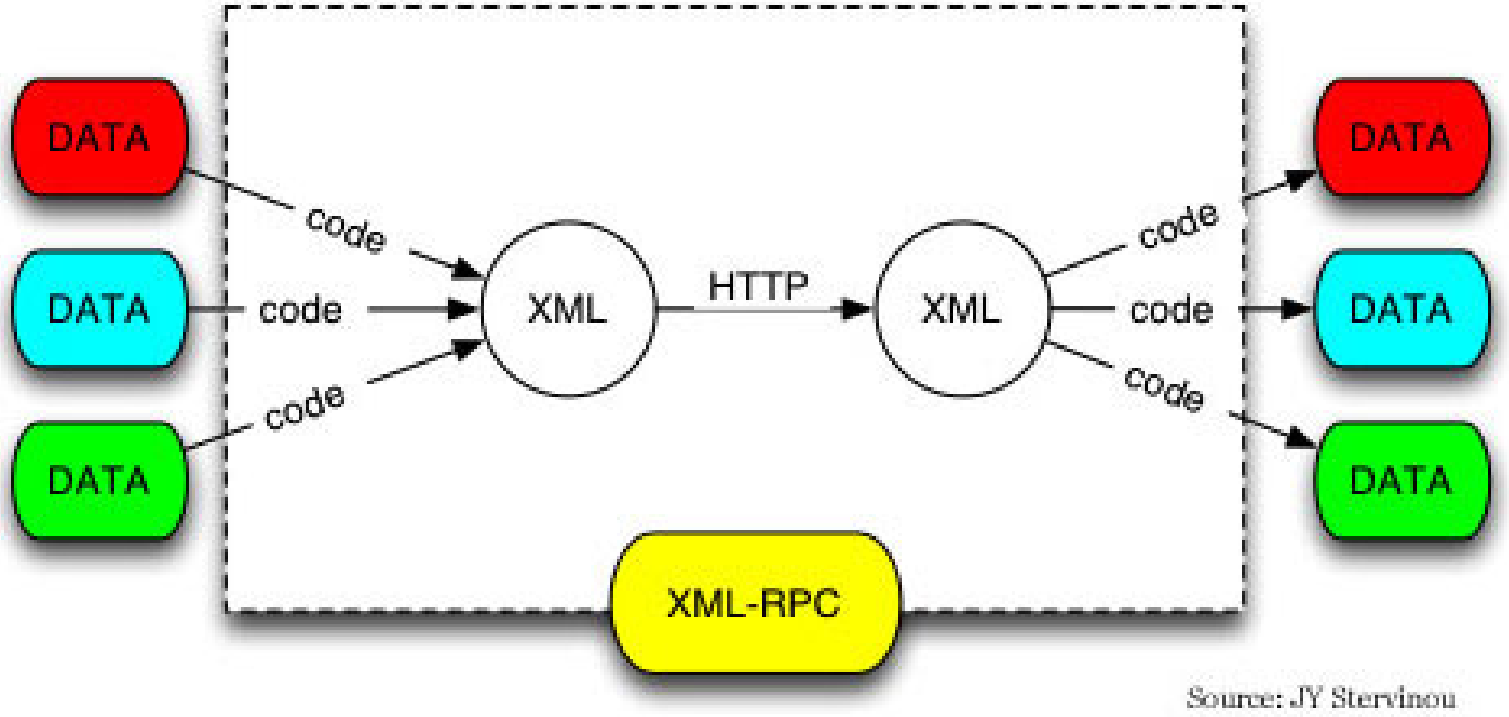
RPC

- Klient i serwer mają różne środowiska (systemy operacyjne)
- Serializacja danych do ustalonego formatu
- Programy łącznika klienta i łącznika serwera zapewniają komunikację
- W modelu OSI obsługa RPC jest znajduje się między warstwą transportową a procesów użytkownika - w warstwie prezentacji
- Obecnie RPC jest wypierane przez nowsze protokoły
  - XML-RPC
  - JSON-RPC

XML-RPC

- Format XML nadaje się do automatycznego przetwarzania
- Umożliwia ustandaryzowanie sposobu wymiany danych
- Specyfikacja XML-RPC : Dave Winer, UserLand Software, 1996
  - Niezależne od oprogramowania (PHP, Python, Java, C++, ...)
  - Zgodne z protokołem sieciowym (HTTP, HTTPS)
  - Ścisłe określenie formatu żądania i odpowiedzi

XML-RPC


DATA
DATA
DATA
code
code
code
XML
HTTP
XML
code
code
code
DATA
DATA
DATA
XML-RPC
Source: JY Stervinou

XML-RPC

- Format XML nadaje się do automatycznego przetwarzania
- Umożliwia ustandaryzowanie sposobu wymiany danych
- Specyfikacja XML-RPC
- Dave Winer, UserLAnd Software, 1996
- Odwołanie do udostępnianej przez serwer funkcji za pomocą żądania HTTP POST
- Przekazanie nazwy procedury (metody) i argumentów
- Odebranie wyniku lub komunikatu o błędzie przez HTTP

Wywołanie XML-RPC

```
POST /RPC2 HTTP/1.0
User-Agent: Frontier/5.1.2 (WinNT)
Host: betty.userland.com
Content-Type: text/xml
Content-length: 181

<?xml version="1.0"?>
<methodCall>
    <methodName>examples.getStateName</methodName>
    <params>
        <param>
            <value> <int>42</int> </value>
        </param>
    </params>
</methodCall>
```

Parametry wywołania

- Elementy <param> w elemencie <params>
- Parametry są nienazwane
- Ma znaczenie kolejność parametrów
- Trzy typy parametrów:
  - Skalary
  - Tablice
  - Struktury

Odpowiedź XML-RPC

Sukces

```
HTTP/1.1 200 OK
Connection: close
Content-Length: 158
Content-Type: text/xml
Date: Fri, 17 Jul 1998 19:55:08 GMT
Server: UserLand Frontier/5.1.2-WinNT

<?xml version="1.0"?>
    <methodResponse>
        <params>
            <param>
                <value><string>South Dakota</string></value>
            </param>
        </params>
</methodResponse>
```

Błąd XML-RPC

Błąd

```
<fault>
    <value>
        <struct>
            <member>
                <name>faultCode</name>
                <value><int>4</int></value>
            </member>
            <member>
                <name>faultString</name>
                <value><string>Too many parameters.</string></v
            </member>
        </struct>
    </value>
</fault>
```

Wywołanie XML-RPC

- Serializacja danych do formatu XML-RPC
- Utworzenie nagłówków HTTP i żądania XML-RPC
- Wykonanie żądania
- Odebranie odpowiedzi
- Parsowanie odpowiedzi

Implementacje XML-RPC

- Perl
- Python
- C, C++
- Java
- PHP
- Ruby

XML-RPC a SOAP

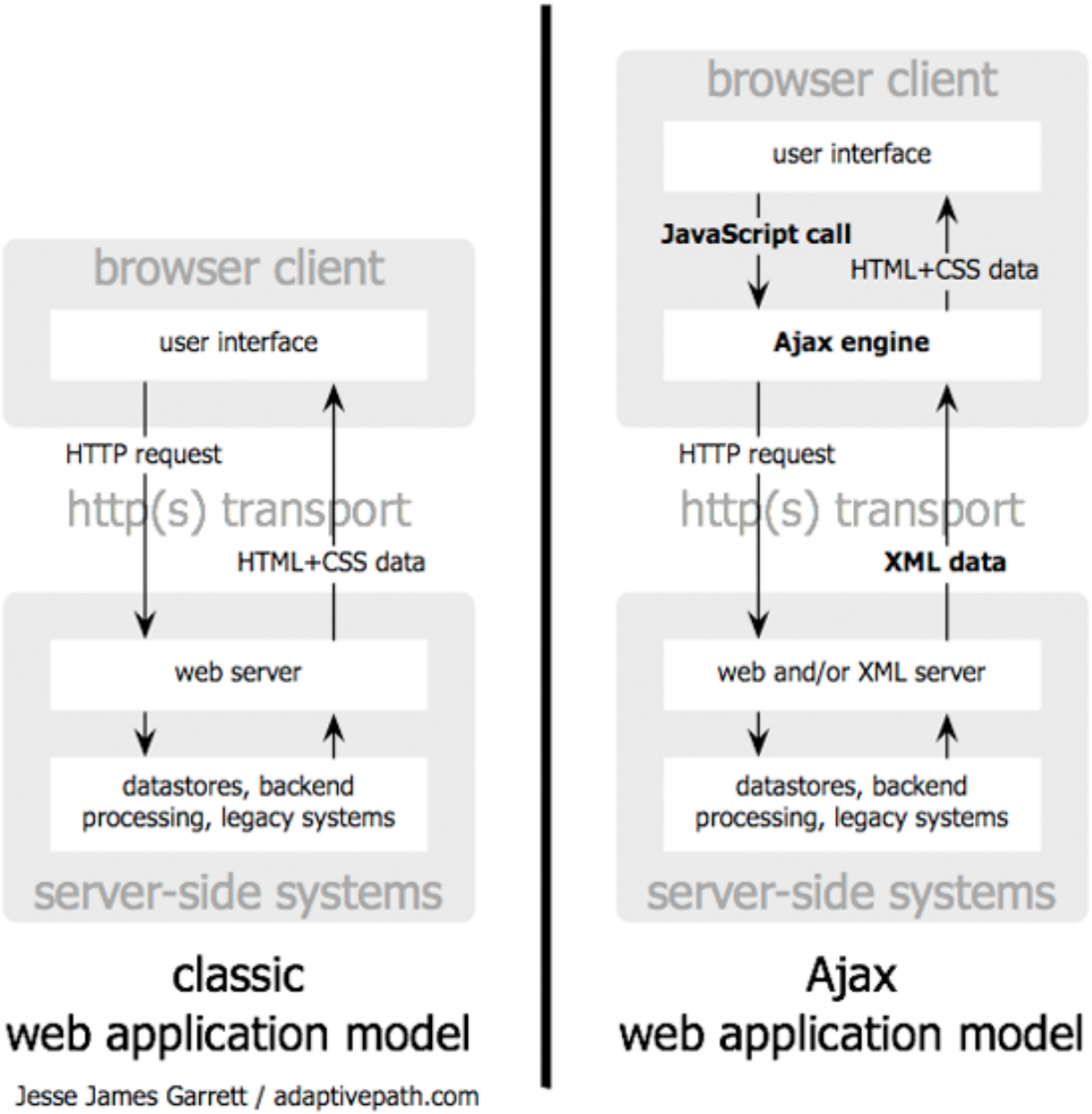
- SOAP jest również protokołem usług sieciowych
- Wymiana danych w formacie XML
- Daje większe możliwości niż XML-RPC
- Zalecana znajomość dodatkowych standardów:
  - WSDL (Web Services Description Language) do opisu usług sieciowych
  - XSD (XML Schema Data) do opisu typów danych

AJAX

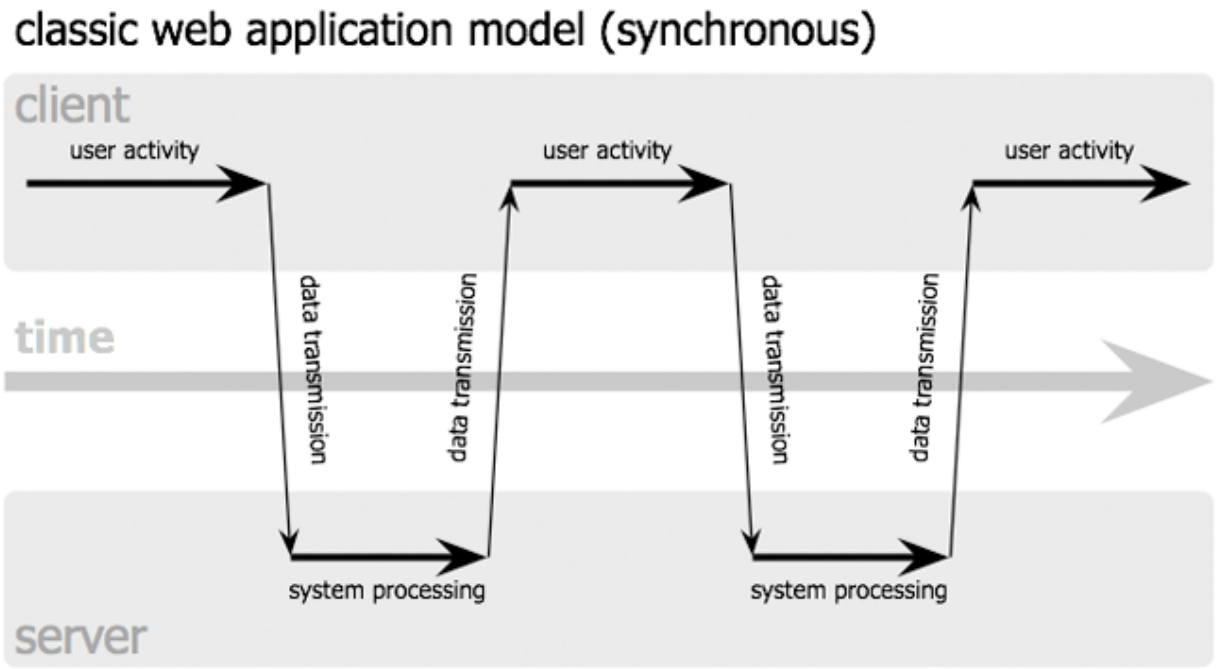
Asynchronous **J**avaScript **a**nd **X**ML

- prezentacja – XHTML i CSS
- dynamiczne modyfikacje – Document Object Model
- wymiana i manipulacja danymi – XML and XSLT
- komunikacja asynchroniczna – XMLHttpRequest
- JavaScript

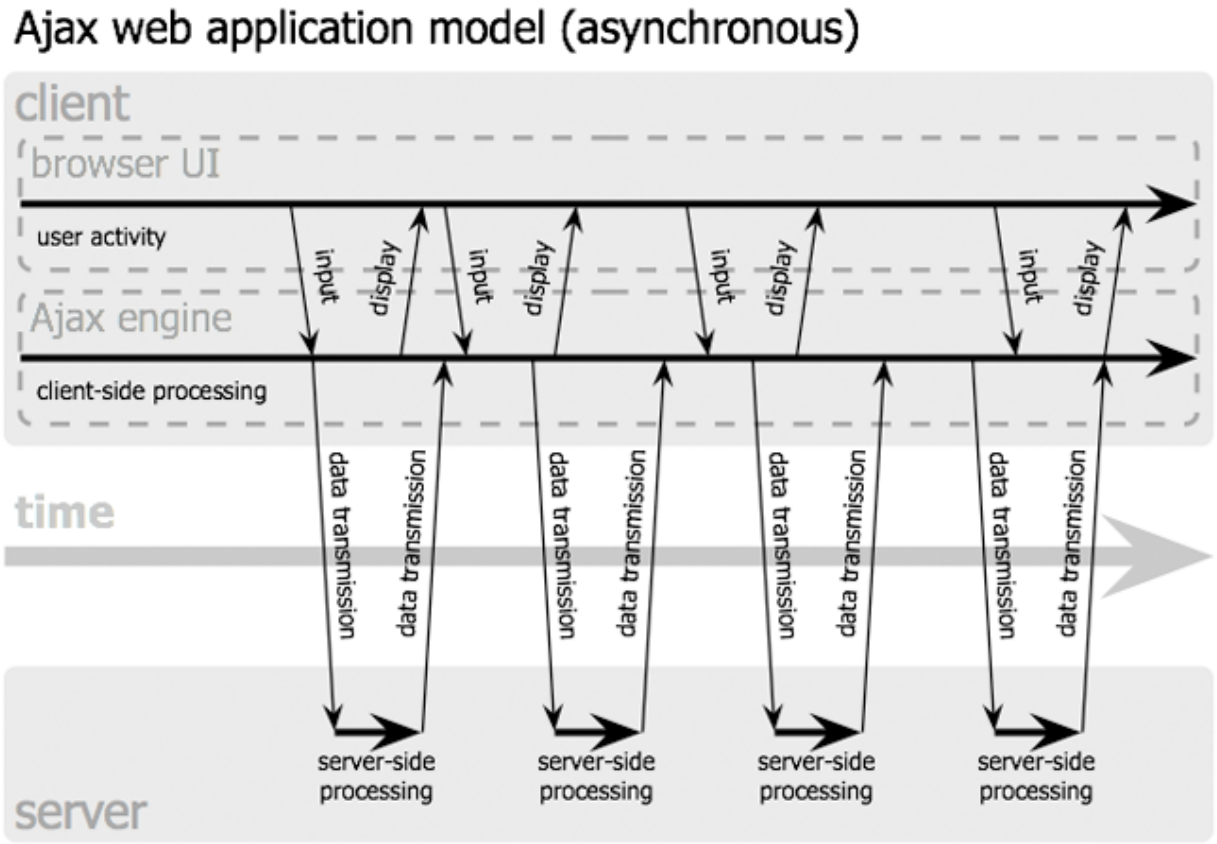
AJAX c.d.


browser client
user interface
HTTP request
http(s) transport
HTML+CSS data
web server
datastores, backend processing, legacy systems
server-side systems
classic web application model
Jesse James Garrett / adaptivepath.com
browser client
user interface
JavaScript call
HTML+CSS data
Ajax engine
HTTP request
http(s) transport
XML data
web and/or XML server
datastores, backend processing, legacy systems
server-side systems
Ajax web application model

AJAX c.d.


classic web application model (synchronous)
client
user activity
user activity
user activity
time
data transmission
data transmission
data transmission
data transmission
system processing
system processing
server

AJAX c.d.


Ajax web application model (asynchronous)
client
browser UI
user activity
input
display
Ajax engine
client-side processing
data transmission
time
server-side processing
server
Jesse James Garrett / adaptivepath.com

Strona wykładu

http://bioexploratorium.pl/wiki/
Bazy_danych_i_usługi_sieciowe_-_2014z