Kurs rozszerzony języka Python

Wykład 5.

Marcin Młotkowski

16 listopada 2021

Plan wykładu

Plan wykładu

Przykłady wyrażeń regularnych

W systemie windows

c:\WINDOWS\system32> dir *.exe

Wynik

accwiz.exe
actmovie.exe
ahui.exe
alg.exe
append.exe
arp.exe
asr_fmt.exe
asr_ldm.exe
...

Przykłady, cd

?N*X, *BSD

```
$ rm *.tmp
```

Przykłady wyrażeń regularnych

wyr. reg.	zbiór słów
"alamakota"	{ 'alamakota' }
"(hop!)*"	{ '', 'hop!', 'hop!hop!', 'hop!hop!hop!', ...}
"br+um"	{ 'brum', 'brrum', 'brrrum', ... }

Wyszukwanie a dopasowywanie

```
import re
if re.match("brr+um", "brrrrum!!!"): print("pasuje")

if re.search("brr+um", "Autko robi brrrrum!!!"): print("jes
```

`match`: wyszukiwanie od początku, niepasujący suffiks może być zignorowany;
`search`: wyszukiwanie.

Kompilowanie wyrażeń regularnych

```
import re

automat = re.compile('brr+um)
automat.search('brrrrum')
automat.match('brrrrum')
```

Interpretacja wyniku

```
type(re.search('brr+um', 'brrrum!!!'))
```

Obiekt re.Match

.group(): dopasowany tekst
.start(): początek dopasowanego tekstu
.end(): koniec dopasowanego tekstu

Większy przykład

Zadanie

Znaleźć na stronie html'owej wszystkie odwołania do innych stron

przykłady

www.ii.uni.wroc.pl

ii.yebood.com

Rozwiązanie zadania

```
import re

adres = '([a-zA-Z]+.)*[a-zA-Z]+'
automat = re.compile('http://' + adres)

import urllib.request

host = "http://www.ii.uni.wroc.pl"
with urllib.request.urlopen(host) as f:
  tekst = f.read().decode('utf-8')
```

Rozwiązanie zadania

```
import re

adres = '([a-zA-Z]+.)*[a-zA-Z]+'
automat = re.compile('http://' + adres)

import urllib.request

host = "http://www.ii.uni.wroc.pl"
with urllib.request.urlopen(host) as f:
  tekst = f.read().decode('utf-8')

[ url.group() for url in automat.finditer(tekst) ]
```

Podręczne zestawienie metaznaków

znak	opis
$w*$	wystąpienie 0 lub więcej razy w
$w+$	wystąpienie co najmniej raz w
$w\{m, n\}$	w występuje przynajmniej m razy, a co najwyżej n razy
$w?$	0 lub 1 wystąpienie w
$w_1 \mid w_2$	alternatywa znaków w_1 i w_2
.	dowolny znak oprócz znaku nowego wiersza
$[aeiouy]$	pojedyncza samogłoska
$[A - Z]$	wielka litera

Popularne skróty

znak	opis
\d	dowolna cyfra
\w	znak alfanumeryczny (zależy od LOCALE)
\Z	koniec napisu

Problem z ukośnikiem

Rola ukośnika w Pythonie

```
"Imię\tNazwisko\n"
print("Tabulator to znak \\t")
"c:\\WINDOWS\\win.ini"
```

Ukośnik a wyrażenia regularne

Wyszukiwanie '['

```
re.match("\[", '[')
```

Ukośnik a wyrażenia regularne

Wyszukiwanie '['

```
re.match("\[", '[')
```

Zagadka

Jak znaleźć w tekście "\[" ?

Próby rozwiązania

'\['

```
re.match('\[', '\[')   # błąd kompilacji wyrażenia regularnego
```

Próby rozwiązania

'\['

```
re.match('\[', '\[')   # błąd kompilacji wyrażenia regularnego
re.match(''\['', ''['')   # wynik: None
```

Próby rozwiązania

'\['

```
re.match('\[', '\[')   # błąd kompilacji wyrażenia regularnego
re.match(''\['', ''['')   # wynik: None
```

'\\['

```
re.match('\\[', '\[')  # błąd kompilacji wyrażenia regularnego
```

Próby rozwiązania

'\['

```
re.match('\[', '\[')   # błąd kompilacji wyrażenia regularnego
re.match(''\[", ''[")   # wynik: None
```

'\\['

```
re.match('\\[', '\[')  # błąd kompilacji wyrażenia regularnego
re.match(''\\[", ''[")   # wynik: None
```

Próby rozwiązania

'\['

```
re.match('\[', '\[')   # błąd kompilacji wyrażenia regularnego
re.match("\[", "[")    # wynik: None
```

'\\['

```
re.match('\\[', '\[')  # błąd kompilacji wyrażenia regularnego
re.match("\\[", "[")   # wynik: None
```

```
re.match("\\\[", "\[")   # wynik: None
re.match("\\\\[", "\[")  # wynik: None
```

Poprawne rozwiązanie

```
re.match("\\\\\[", "\[")
re.match(r"\\\[", "\[")
```

Przetwarzanie znaków

Przetwarzanie stringów na poziomie Pythona

string w Pythonie	znak 'prawdziwy'
'\n'	0x0A
'\t'	0x0B
'\\'	0x5C

Przetwarzanie stringów na poziomie wyrażeń regularnych

string w wyrażeniu regularnym	znak 'prawdziwy'
'\['	0x5B

Trochę o grupach

```
res = re.match("a(b*)a.*(a)", "abbabbba")
print(res.groups())
```

Wynik

```
('bb', 'a')
```

Wyrażenia grupujące

(?P<nazwa>regexp)

Zadanie

Z daty w formacie '20211116' wyciągnąć dzień, miesiąc i rok.

Rozwiązanie

Wyrażenie regularne

wzor = "(?P<rok>\d{4})(?P<mies>\d{2})(?P<dzien>\d{2})"

Rozwiązanie

Wyrażenie regularne

wzor = "(?P<rok>\d{4})(?P<mies>\d{2})(?P<dzien>\d{2})"

Rozwiązanie

Wyrażenie regularne

wzor = "(?P<rok>\d{4})(?P<mies>\d{2})(?P<dzien>\d{2})"

Rozwiązanie

Wyrażenie regularne

wzor = "(?P<rok>\d{4})(?P<mies>\d{2})(?P<dzien>\d{2})"

Rozwiązanie

Wyrażenie regularne

```
wzor = "(?P<rok>\d{4})(?P<mies>\d{2})(?P<dzien>\d{2})"
```

```
res = re.search(wzor, "W dniu 20211116 jest wykład z Pythona")
```

Rozwiązanie

Wyrażenie regularne

```
wzor = "(?P<rok>\d{4})(?P<mies>\d{2})(?P<dzien>\d{2})"
```

```
res = re.search(wzor, "W dniu 20211116 jest wykład z Pythona")
```

```
print(res.group("rok"), res.group("mies"))
```

Zamiana tekstu

Zadanie: zamienić daty w formacie *yyyy–mm–dd* na *dd–mm–yyyy*

Rozwiazanie

Funkcja `re.sub(pattern, func, text)`

Rozwiazanie

Funkcja `re.sub(pattern, func, text)`

```
import re
wzor = '(?P<rok>\d{4})-(?P<mies>\d{2})-(?P<dzien>\d{2})'

def zamieniacz(match):
    return match.group('dzien') + '-' +
           match.group('mies') + '-' + match.group('rok')

tekst = "Bitwa pod Grunwaldem miała miejsce 1410-07-15"
dmr = re.sub(wzor, zamieniacz, tekst)

'Bitwa pod Grunwaldem miała miejsce 15-07-1410'
```

Plan wykładu

Przetwarzanie html'a

Plik html to ciąg znaczników

```
<html>
<title>Tytuł</title>
<body bgcolor="red">
<div align="center">Tekst</div>
</body>
</html>
```

Tagi otwierające

`<html>`, `<body>`, `<div>`

Tagi zamykające

`</body>`, `</div>`, `</html>`

Klasa html.parser.HTMLParser

```
import html.parser

class MyHTMLParser(html.parser.HTMLParser):
    def handle_starttag(self, tag, attrs): pass
    def handle_startendtag(self, tag, attrs): pass
    def handle_endtag(self, tag): pass
    def handle_data(self, dane): pass
```

Parametr *attrs* jest listą krotek (*nazwa atrybutu*, *wartość atrybutu*).

Klasa html.parser.HTMLParser

```
import html.parser

class MyHTMLParser(html.parser.HTMLParser):
    def handle_starttag(self, tag, attrs): pass
    def handle_startendtag(self, tag, attrs): pass
    def handle_endtag(self, tag): pass
    def handle_data(self, dane): pass
```

Parametr *attrs* jest listą krotek (*nazwa atrybutu*, *wartość atrybutu*).
Uruchomienie parsera:

```
myparser = MyHTMLParser()
myparser.feed(page)
```

Przykład

Wypisać wszystkie odwołania 'href':

```
<a href="adres">Tekst</a>
```

Przykład

Wypisać wszystkie odwołania 'href':

```
<a href="adres">Tekst</a>
```

```
import html.parser

class MyHTMLParser(html.parser.HTMLParser):
    def handle_starttag(self, tag, attrs):
        if tag == 'a':
            for (atr, val) in attrs:
                if atr == 'href': print(val)
```

Przykład

Wypisać wszystkie odwołania 'href':

```
<a href="adres">Tekst</a>
```

```
import html.parser

class MyHTMLParser(html.parser.HTMLParser):
    def handle_starttag(self, tag, attrs):
        if tag == 'a':
            for (atr, val) in attrs:
                if atr == 'href': print(val)

myparser = MyHTMLParser()
with open('python.html') as data:
    myparser.feed(data.read())
```

BeautifulSoap: co to takiego

Sympatyczna (zewnętrzna) biblioteka do przetwarzania html'a.

Jak jej używać

```
import bs4

with open('python.html') as fh:
  dane = bs4.BeautifulSoup(fh.read(), 'html.parser')
```

Jak jej używać

```
import bs4

with open('python.html') as fh:
  dane = bs4.BeautifulSoup(fh.read(), 'html.parser')
print(dane.title)
# <title>Tytuł</title>
```

Jak jej używać

```
import bs4

with open('python.html') as fh:
  dane = bs4.BeautifulSoup(fh.read(), 'html.parser')
print(dane.title)
# <title>Tytuł</title>


print(dane.title.string)
# Tytuł
```

Jak jej używać

```
import bs4

with open('python.html') as fh:
  dane = bs4.BeautifulSoup(fh.read(), 'html.parser')
print(dane.title)
# <title>Tytuł</title>


print(dane.title.string)
# Tytuł


print(dane.title.parent.name)
# head
```

Wyszukiwanie linków: jeszcze raz

```
[ link.get('href') for link in dane.find_all('a')]
```

Wyszukiwanie po atrybutach

Wyszukanie wszystkich odwołań do miniaturek

```
dane.find_all('img',
                    { 'src' : re.compile('.*thumbnail.*') })
```

Plan wykładu

XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<biblioteka>
<ksiazka egzemplarze="3">
 <autor>Ascher, Martelli, Ravenscroft</autor>
 <tytul>Python. Receptury</tytul>
</ksiazka>
<ksiazka>
 <autor/>
 <tytul>Python. Od podstaw</tytul>
</ksiazka>
</biblioteka>
```

Przetwarzanie XML

- przetwarzanie kolejnych znaczników (saxutils)
- utworzenie drzewa (DOM) odpowiadającego xml'owi (xml)

SAX — Simple Api for XML

- elementy dokumentu są stopniowo wczytywane
- dla każdego elementu wywoływana jest odpowiednia metoda parsera

Implementacja parsera

Domyślny parser:

```
from xml.sax import *
class handle.ContentHandler:
    def startDocument(self): pass
    def endDocument(self): pass
    def startElement(self, name, attrs): pass
    def endElement(self, name): pass
    def characters(self, value): pass
```

Arkusze kalkulacyjne

Arkusz kalkulacyjny to skompresowana zip'em kolekcja plików.
Zawartość jest w pliku content.xml

Implementacja własnego parsera

```
class OdsHandler(handler.ContentHandler):
    def __init__(self):
        self.depth = 0
    def startElement(self, name, attrs):
        print(name)
    def endElement(self, name):
        print(name)
    def characters(self, value):
        print(value)
```

Uruchomienie parsera

```
from xml.sax import make_parser
from xml.sax.handler import feature_namespaces
from xml.sax import saxutils

parser = make_parser()
parser.setFeature(feature_namespaces, 0)
dh = OdsHandler()
parser.setContentHandler(dh)

import zipfile
with zipfile.ZipFile('punkty.ods', 'r') as zf:
    with zf.open('content.xml', 'r') as fh:
        parser.parse(fh)
```

SAX: podsumowanie

- Przetwarzanie w trybie 'do odczytu';
- przetwarzanie porcjami;
- SAX jest szybki, nie wymaga dużej pamięci.

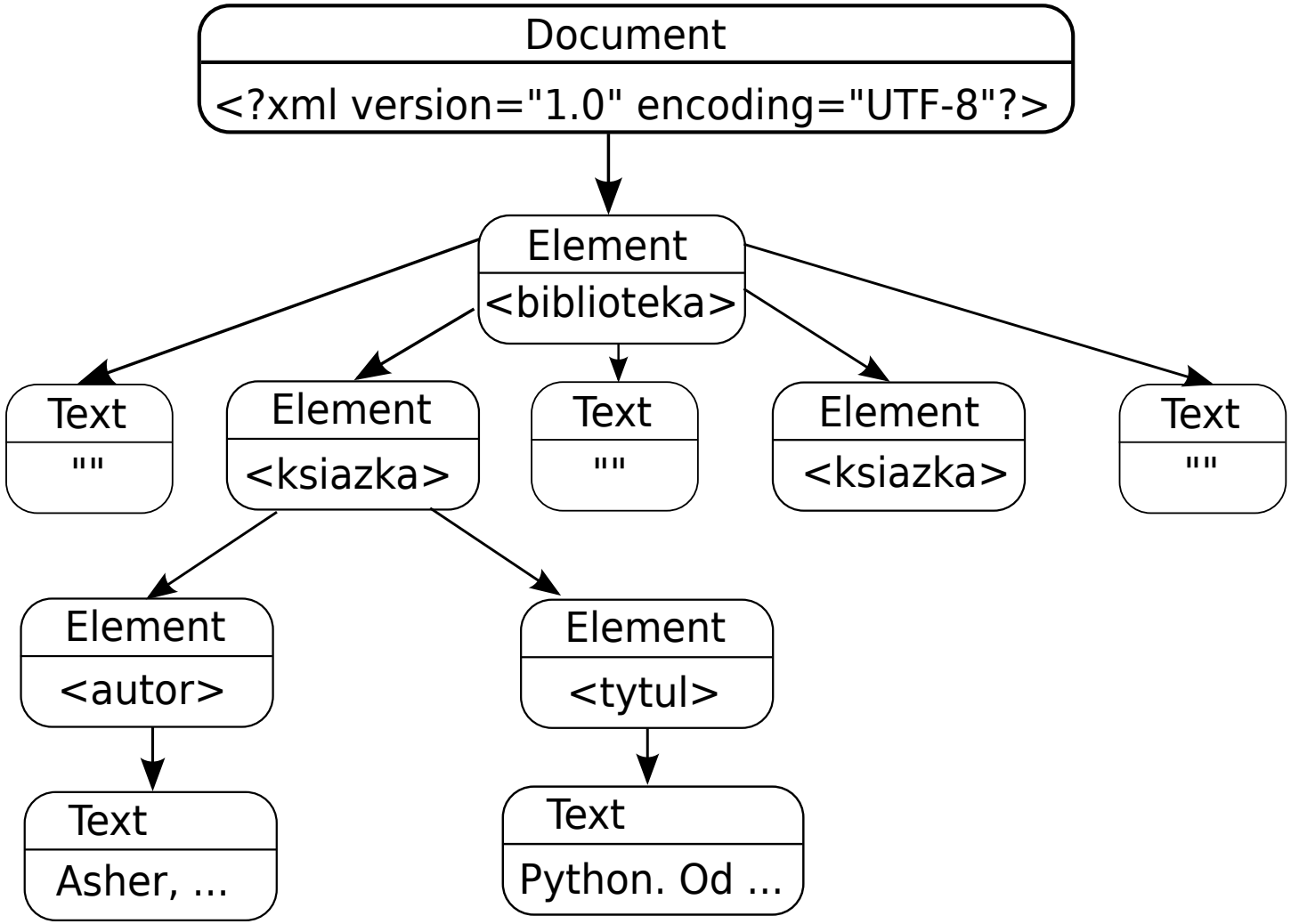
DOM: Document Object Model

- Dokument jest pamiętany w całości jako drzewo
- Dokument (drzewo) można modyfikować;
- Przetwarzanie wymaga sporo czasu i pamięci, całe drzewo jest przechowywane w pamięci;
- Specyfikacją zarządza W3C.

Przypomnienie

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<biblioteka>
<ksiazka egzemplarze="3">
 <autor>Ascher, Martelli, Ravenscroft</autor>
 <tytul>Python. Receptury</tytul>
</ksiazka>
<ksiazka>
 <autor/>
 <tytul>Python. Od podstaw</tytul>
</ksiazka>
</biblioteka>
```

Ilustracja


Document
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
Element
<biblioteka>
Text
""
Element
<ksiazka>
Text
""
Element
<ksiazka>
Text
""
Element
<autor>
Element
<tytul>
Text
Asher, ...
Text
Python. Od ...

Biblioteki

- xml.dom: DOM Level 2
- xml.dom.minidom: Lightweight DOM implementation, DOM Level 1

Implementacja minidom

Klasa `Node`

atrybut klasy	przykład
`.nodeName`	biblioteka, ksiazka, autor
`.nodeValue`	"Python. Receptury"
`.attributes`	<ksiazka egzemplarze="3">
`.childNodes`	lista podwęzłów

Przeglądanie pliku XML

```
import xml

def wezel(node):
    print(node.nodeName)
    for n in node.childNodes:
        wezel(n)

doc = xml.dom.minidom.parse('ksiazka.xml')
wezel(doc)
```

Manipulacja węzłami

```
.appendChild(newChild)
.removeChild(oldChild)
.replaceChild(newChild, oldChild)
```

Manipulacja węzłami

```
.appendChild(newChild)
.removeChild(oldChild)
.replaceChild(newChild, oldChild)
```

Tworzenie nowych węzłów

```
new = document.createElement('chapter')
new.setAttribute('number', '5')
document.documentElement.appendChild(new)
print(document.toxml())
```

Podsumowanie: DOM

- umożliwia manipulowanie całym drzewem
- wymaga wiele czasu i pamięci dla dużych plików

Wersja z BeautifulSoup

```
from bs4 import BeautifulSoup

with open('ksiazka.xml') as fh:
  zupa = BeautifulSoup(fh.read(), 'lxml-xml')

print(zupa.get_text())
```