



JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

JSON in analiza omrežij

Vladimir Batagelj

IMFM Ljubljana and IAM UP Koper

1251. in 1252. Sredin seminar
Ljubljana, 21. in 28. oktober 2015

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

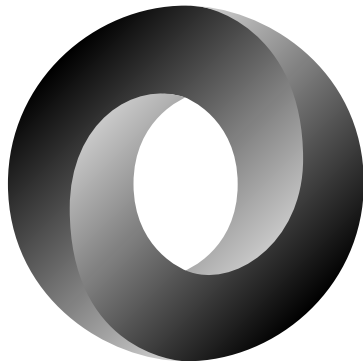
JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

- 1 Oblike zapisa podatkov
- 2 JSON
- 3 JSONske storitve
- 4 JSON in Python
- 5 JSON in R
- 6 JSON, D3.js in prikazi omrežij
- 7 Prikazovalnik
- 8 Viri



Vladimir Batagelj: vladimir.batagelj@fmf.uni-lj.si

Zadnja različica teh prosojnic (2. november 2015 ob 03:13):

<http://vlado.fmf.uni-lj.si/seminar/28oct15/sreda1251.pdf>



Opisi zgradbe podatkov

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

Podatki, ki so shranjeni v izbrani obliki zapisa (formatu) so pogosto shranjeni na dvojiških datotekah – sestavin pri branju ni potrebno prekodirati. Za delo (ustvarjanje, urejanje, uporabo) s tovrstnimi podatki potrebujemo posebne programe.

Primeri:

- besedila: DOC, PDF, ...
- slike: PNG, JPG, GIF, TIFF, ...
- zvok: WAV, AU, SND, MP3, ...
- video: MPEG, AVI, ...

Večkrat pa se odločimo tudi za zapis podatkov na znakovnih datotekah. Prednost je berljivost vsebine in možnost uporabe običajnih orodij na računalniku (znakovni urejevalnik, izpis, itd.) Posebne oblike zapisa za izbrane vrste podatkov RIS, GED, ... Splošne oblike zapisa za podatke CSV, SGML, XML, JSON, ...



CSV – rdeča vina

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa podatkov

JSON

JSONske storitve

JSON in Python

JSON in R

JSON, D3.js in prikazi omrežij

Prikazovalnik

Viri

<http://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/wine/>

```

"fixed acidity";"volatile acidity";"citric acid";"residual sugar";"chlorides";"free sulfur dioxidi
7.4;0.7;0;1.9;0.076;11;34;0.9978;3.51;0.56;9.4;5
7.8;0.88;0;2.6;0.098;25;67;0.9968;3.2;0.68;9.8;5
7.8;0.76;0.04;2.3;0.092;15;54;0.997;3.26;0.65;9.8;5
11.2;0.28;0.56;1.9;0.075;17;60;0.998;3.16;0.58;9.8;6
7.4;0.7;0;1.9;0.076;11;34;0.9978;3.51;0.56;9.4;5
7.4;0.66;0;1.8;0.075;13;40;0.9978;3.51;0.56;9.4;5
7.9;0.6;0.06;1.6;0.069;15;59;0.9964;3.3;0.46;9.4;5
7.3;0.65;0;1.2;0.065;15;21;0.9946;3.39;0.47;10;7
7.8;0.58;0.02;2;0.073;9;18;0.9968;3.36;0.57;9.5;7
7.5;0.5;0.36;6.1;0.071;17;102;0.9978;3.35;0.8;10.5;5
6.7;0.58;0.08;1.8;0.097;15;65;0.9959;3.28;0.54;9.2;5
7.5;0.5;0.36;6.1;0.071;17;102;0.9978;3.35;0.8;10.5;5
5.6;0.615;0;1.6;0.089;16;59;0.9943;3.58;0.52;9.9;5
...
6.2;0.6;0.08;2;0.09;32;44;0.9949;3.45;0.58;10.5;5
5.9;0.55;0.1;2.2;0.062;39;51;0.99512;3.52;0.76;11.2;6
6.3;0.51;0.13;2.3;0.076;29;40;0.99574;3.42;0.75;11;6
5.9;0.645;0.12;2;0.075;32;44;0.99547;3.57;0.71;10.2;5
6;0.31;0.47;3.6;0.067;18;42;0.99549;3.39;0.66;11;6

```



RIS - Web of Science

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```

PT J
AU Enomoto, H
   Hirohata, K
   Ota, K
TI Long cycles passing through a specified edge in a S-connected graph
SO JOURNAL OF GRAPH THEORY
LA English
DT Article
AB We prove the following theorem: For a connected noncomplete graph G,
   let  $\tau(G) = \min\{d(G)(u) + d(G)(v) \mid d(G)(u,v) = 2\}$ . Suppose G is a
   3-connected noncomplete graph. Then through each edge of G there passes
   a cycle of length greater than or equal to  $\min\{V(G), \tau(G) - 1\}$ . (C)
   1997 John Wiley & Sons, Inc.
RP Enomoto, H, KEIO UNIV,FAC SCI & TECHNOL,DEPT MATH,KOHOKU
   KU,YOKOHAMA,KANAGAWA 223,JAPAN.
CR DIRAC GA, 1978, ANN DISCRETE MATH, V3, P75
   ENOMOTO H, 1984, J GRAPH THEOR, V8, P287
   FAN GH, 1984, J COMB THEORY B, V37, P221
NR 3
TC 3
PU JOHN WILEY & SONS INC
PI NEW YORK
PA 605 THIRD AVE, NEW YORK, NY 10158-0012
SN 0364-9024
J9 J GRAPH THEOR
JI J. Graph Theory
PD MAR
PY 1997
VL 24
IS 3
BP 275
EP 279
PG 5
SC Mathematics
GA WH860
UT ISI:A1997WH86000009
ER

```



GEDCOM – opisi rodovnikov

JSON

V. Batagelj

GEDCOM je standard za opis in izmenjavo rodovniških podatkov.

Oblike zapisa podatkov

JSON

JSONske storitve

JSON in Python

JSON in R

JSON, D3.js in prikazi omrežij

Prikazovalnik

Viri

```

0 HEAD
1 FILE ROYALS.GED
...
0 @I58@ INDI
1 NAME Charles Philip Arthur/Windsor/
1 TITL Prince
1 SEX M
1 BIRT
2 DATE 14 NOV 1948
2 PLAC Buckingham Palace, London
1 CHR
2 DATE 15 DEC 1948
2 PLAC Buckingham Palace, Music Room
1 FAMS @F16@
1 FAMC @F14@
...
0 @I65@ INDI
1 NAME Diana Frances /Spencer/
1 TITL Lady
1 SEX F
1 BIRT
2 DATE 1 JUL 1961
2 PLAC Park House, Sandringham
1 CHR
2 PLAC Sandringham, Church
1 FAMS @F16@
1 FAMC @F78@
...
...

0 @I115@ INDI
1 NAME William Arthur Philip/Windsor/
1 TITL Prince
1 SEX M
1 BIRT
2 DATE 21 JUN 1982
2 PLAC St.Mary's Hospital, Paddington
1 CHR
2 DATE 4 AUG 1982
2 PLAC Music Room, Buckingham Palace
1 FAMC @F16@
...
0 @I116@ INDI
1 NAME Henry Charles Albert/Windsor/
1 TITL Prince
1 SEX M
1 BIRT
2 DATE 15 SEP 1984
2 PLAC St.Mary's Hosp., Paddington
1 FAMC @F16@
...
0 @F16@ FAM
1 HUSB @I58@
1 WIFE @I65@
1 CHIL @I115@
1 CHIL @I116@
1 DIV N
1 MARR
2 DATE 29 JUL 1981
2 PLAC St.Paul's Cathedral, London

```

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
<?xml version="1.0" encoding="Windows-1250" ?>
<?xml-stylesheet type="text/css" href="zbirka.css" ?>
<!-- 3. december 2002 -->
<zbirka>
  <knjiga jezik="slo" vezava="trd">
    <avtor>Janez Novak</avtor>
    <naslov>Gojenje glist</naslov>
    <zalozba>DŽS</zalozba>
    <kraj>Ljubljana</kraj>
    <leto>1995</leto>
    <opomba>Zelo zanimivo</opomba>
  </knjiga>
  <knjiga jezik="slo" vezava="meh">
    <avtor>Peter Škafar</avtor>
    <naslov>Razmišljanja</naslov>
    <zalozba>MK</zalozba>
    <kraj>Ljubljana</kraj>
    <leto>2001</leto>
    <opomba>Za vztrajne.</opomba>
  </knjiga>
</zbirka>
```



JSON

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

JSON (JavaScript Object Notation) je oblika zapisa (format) podatkov na znakovni datoteki, ki ohranja zgradbo podatkov.

Začetno različico oblike JSON je razvil Douglas Crockford (okrog 2002). Naslonil se je na zapis podatkov v programskem jeziku Javascript. Osnovna zamisel je bila: če uporabimo nad nizom znakov z opisom podatkov Javascriptovo funkcijo `eval`, dobimo ustrezeni podatkovni objekt. JSON je jezikovno neodvisen, odprtokodni standard za izmenjavo podatkov med programi.

Za JSON obstajata dva standarda:

- The JSON Data Interchange Format. [Standard ECMA-404](#), oktober 2013.
- The JavaScript Object Notation (JSON) Data Interchange Format [Request for Comments: 7159](#), marec 2014.



JSON

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
{
  "firstName": "John",
  "lastName": "Smith",
  "isAlive": true,
  "age": 25,
  "address": {
    "streetAddress": "21 2nd Street",
    "city": "New York",
    "state": "NY",
    "postalCode": "10021-3100"
  },
  "phoneNumbers": [
    {
      "type": "home",
      "number": "212 555-1234"
    },
    {
      "type": "office",
      "number": "646 555-4567"
    }
  ],
  "children": [],
  "spouse": null
}
```

[Wikipedia](#)





XML api – JSON api

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

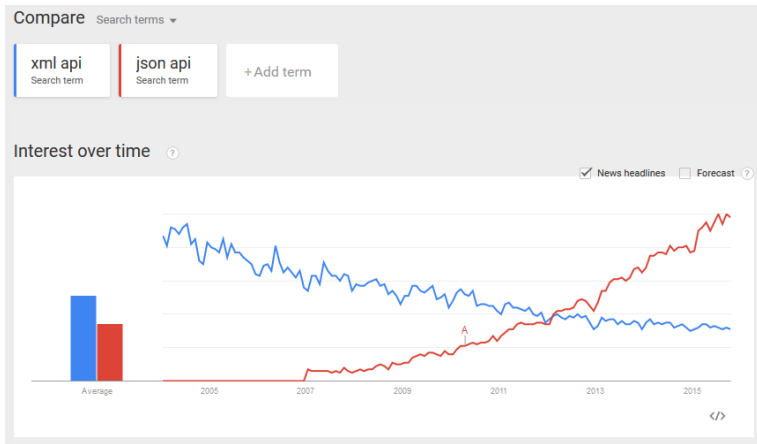
JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

Google trends





JSON

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

XML je ustrežnejši za opis zgradbe besedil, JSON prevzema mesto pri opisu zgradbe podatkov. JSON ima enostavnejšo slovnico, je preglednejši in usklajen s podatkovnimi strukturami v sodobnih programskih jezikih.

Vsi ključi (imena) so v dvojnih narekovajih.

Datoteke JSON temeljijo na kodi Unicode (privzeto UTF-8).

Zvrst MIME za datoteke JSON je `application/json`, priporočeni podaljšek pa `.json`.

Za uporabo datotek JSON obstaja programska podpora za večino pomembnejših programskih jezikov <http://www.json.org/>.



Slovnica oblike zapisa JSON

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

value

object

array

string

number

true

false

null

object

{ }

{ *members* }

members

pair

pair , *members*

pair

string : *value*

array

[]

[*elements*]

elements

value

value , *elements*

string

" "

" *chars* "

chars

char

char *chars*

char

any-Unicode-character-except-

"-or-\-or-control-character

\ "

\\

\/

\b

\f

\n

\r

\t

\u *four-hex-digits*

number

int

int frac

int exp

int frac exp

int

digit

*digit*1-9 *digits*

- *digit*

- *digit*1-9 *digits*

frac

. *digits*

exp

e digits

digits

digit

digit digits

e

e

e+

e-

E

E+

E-



Slovnica oblike zapisa JSON

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

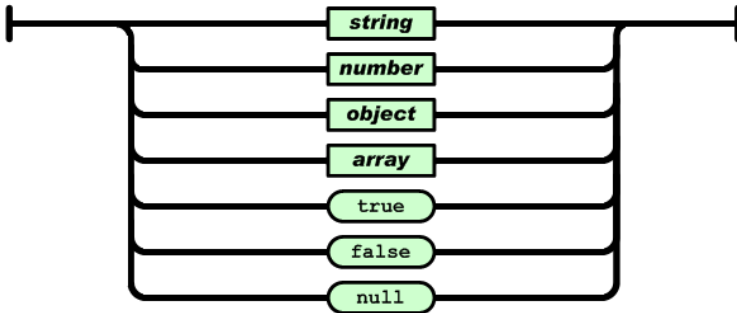
JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

value





Slovnica oblike zapisa JSON

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa podatkov

JSON

JSONske storitve

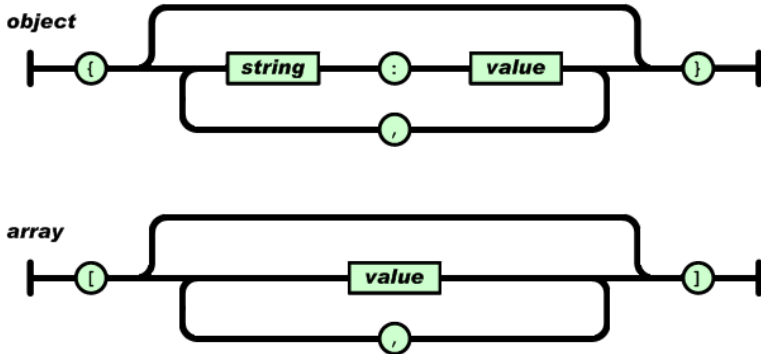
JSON in Python

JSON in R

JSON, D3.js in prikazi omrežij

Prikazovalnik

Viri



JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

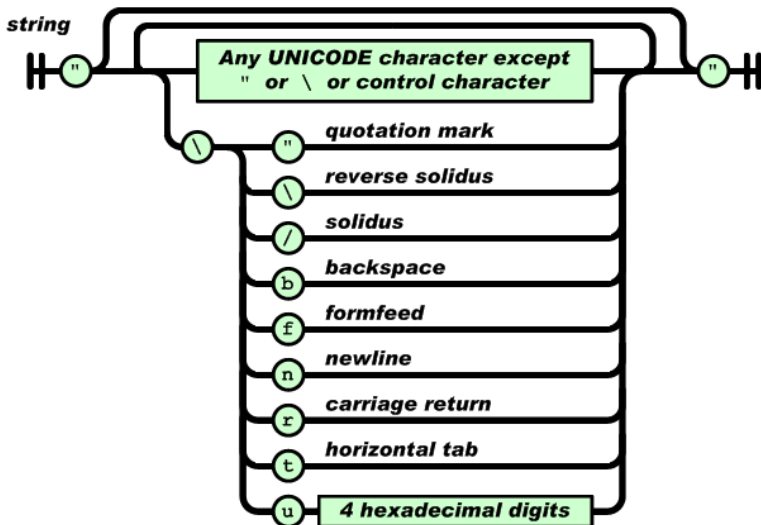
JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri



JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa podatkov

JSON

JSONske storitve

JSON in Python

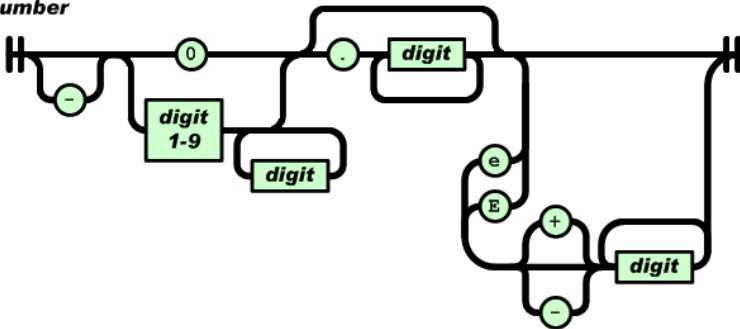
JSON in R

JSON, D3.js in prikazi omrežij

Prikazovalnik

Viri

number





eval in JSON.parse

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
<html>
<head>
<title>JSON: eval in parse</title>
</head>
<body>
<script>
var data='["abc",{"a":[true, null,3.14],"b":"BBBBB","c":12e+5}]';
alert("JSON: " + data);
document.write("JSON:<tt>"+data+"</tt><br>");
var value = eval('(' + data + ')');
console.log("eval:"); console.log(value);
document.write("eval:<tt>"+JSON.stringify(value)+"</tt><br>");
var json = JSON.parse(data);
console.log("JSON.parse:"); console.log(json);
</script>
</body>
</html>
```

Za izvedbo programa sem uporabil pregledovalnik Google Chrome. Do konzole pridemo z izbiro

Customize and Control GC / More tools / Developer tools





eval in JSON.parse

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
file:///C:/Users/batagelj/work/Python/ζ☆ B. ≡  
JSON:["abc", {"a": [true, null, 3.14], "b": "BBBBB", "c": 12e+5}]  
eval:["abc",{"a":[true,null,3.14], "b":"BBBBB", "c":1200000}]  
  
Elements Network Sources Timeline Console »  
<top frame> Preserve log  
eval: eval.html:11  
▼ ["abc", Object] 1 eval.html:11  
  0: "abc"  
  1: Object  
    a: Array[3]  
      0: true  
      1: null  
      2: 3.14  
      length: 3  
      __proto__: Array[0]  
    b: "BBBBB"  
    c: 1200000  
      __proto__: Object  
      length: 2  
      __proto__: Array[0]  
JSON.parse: eval.html:14  
▼ ["abc", Object] 1 eval.html:14  
  0: "abc"  
  1: Object  
    a: Array[3]  
      b: "BBBBB"  
      c: 1200000  
      __proto__: Object  
      length: 2  
      __proto__: Array[0]
```



eval in JSON.parse

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
<html>
<head>
<title>JSON import</title>
<script src="./person.js"></script>
</head>
<body>
<script>
document.write("JSON:<tt>"+person+"</tt><br>");
document.write("string:<tt>"+JSON.stringify(person)+"</tt><br>");
console.log("JSON:"); console.log(person);
</script>
</body>
</html>
```



Dobro oblikovane in veljavne datoteke JSON

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa podatkov

JSON

JSONske storitve

JSON in Python

JSON in R

JSON, D3.js in prikazi omrežij

Prikazovalnik

Viri

Preverjanje dobre oblikovanosti (well formed): opis podatkov zadošča slovnici.

JSONlint - še eno preverjanje

Urejevalnik za JSON

JSONske sheme – pravilna podatkovja v JSONu. Podobno kot pri XML z datoteko DTD ali shemo tudi za JSON lahko opišemo zgradbo sestavin opisa. **Github, validation, JSON Schema Lint, JSON Schema validator.**



Dvojiške datoteke in JSON

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

JSON-Base64

Universal Binary JSON Specification

BSON



Storitve, ki uporabljajo JSON

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

- [Open Weather Map](#)
- [Fetching JSON data from REST APIs](#)
- [26 Weather APIs, 12 support JSON](#)
- [individual_apis.json](#)
- [OECD Data API Documentation](#)
- [Using JSON in the Google Data Protocol](#)
- [REST API – The foundation of all digital integrations with LinkedIn](#)
- [Pulling JSON data from a public data API](#)



Amazonovi podatki

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

Pred kratkim je Julian McAuley z UCSD ponudil na spletu obsežno zbirko podatkov **Amazon product data**. Podatkovje vsebuje mnenja in metapodatke o izdelkih z Amazona – 143.7 milijonov mnenj iz obdobja maj 1996 – julij 2014.

Podatki so opisani v obliki JSON in nato poZIPani. V spremljajočih navodilih so podani primeri, kako se obdelave podatkov lotimo v Pythonu.



JSON in R

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
{
  "nodes": [
    { "name": "Myriel", "group": 1 },
    { "name": "Napoleon", "group": 1 },
    ...
    { "name": "Brujon", "group": 4 },
    { "name": "Mme.Hucheloup", "group": 8 }
  ],
  "links": [
    { "source": 1, "target": 0, "value": 1 },
    { "source": 2, "target": 0, "value": 8 },
    ...
    { "source": 76, "target": 48, "value": 1 },
    { "source": 76, "target": 58, "value": 1 }
  ]
}
```

Pretvorba Pajkovih datotek NET in CLU v JSON

```
setwd("C:/Users/Batagelj/test/python/2012/amazon")
library(rjson)

net2json <- function(netF,cluF,jsonF){
  net <- file(netF,"r"); clu <- file(cluF,"r")
  b <- unlist(strsplit(readLines(net,n=1)," "))
  n <- as.integer(b[length(b)])
  N <- readLines(net,n=n); nam <- character(n)
  for(i in 1:n) nam[i] <- unlist(strsplit(N[i],'''))[2]
  skip <- readLines(clu,n=1); C <- as.integer(readLines(clu,n=n))
  skip <- readLines(net,n=1); L <- readLines(net,n=-1)
  M <- matrix(as.integer(unlist(strsplit(sub('^\\s+','',L), '\\s+')))),ncol=3,byrow=TRUE)
  nods <- vector('list',n)
  for(i in 1:n) nods[[i]] <- list(name=nam[i],group=C[i])
  m <- nrow(M); lnks <- vector('list',m)
  for(i in 1:m) lnks[[i]] <- list(source=M[i,1]-1,target=M[i,2]-1,value=M[i,3])
  data <- list(nodes=nods,links=lnks)
  jstr <- toJSON(data)
  json <- file(jsonF,"w"); cat(jstr,file=json)
  close(json); close(net); close(clu)
}

net2json("islands.net","islands.clu","islands.json")
```

primer



JSON, D3.js in prikazi omrežij

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

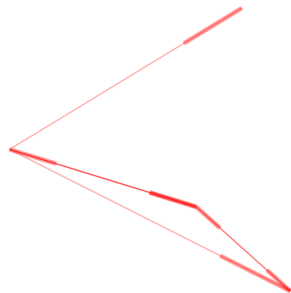
Stvari sem se lotil, ker v Pythonu nisem našel dobre knjižnice za prikaz omrežij. Knjižnica **matplotlib**, ki jo uporablja **NetworkX**, je usmerjena v prikaze statističnih podatkov.

Obstaja pa izvrstna knjižnica **D3.js** za prikaze podatkov na spletu v obliki SVG. Večina podatkov je za prikaz pripravljena v obliki JSON. Obstaja več zgledov uporabe pri prikazih grafov in omrežij.

Zamisel je naslednja

omrežje → JSON → SVG → { PDF, PNG, EPS }

z orodji: Python, pregledovalnik (JS) in Inkscape.





Enostaven primer

graph.json

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
{
  "attributes":{"org":0,"nNodes":4},
  "nodes":[
    {"name":"Ann","x":0.2,"y":0.2,"Num":1,"Size":100},
    {"name":"Ben","x":0.2,"y":0.8,"Num":4,"Size":500},
    {"name":"Tim","x":0.8,"y":0.2,"Num":2,"Size":200},
    {"name":"Zoe","x":0.8,"y":0.8,"Num":3,"Size":400}
  ],
  "links":[
    {"source":0,"target":1,"Count":1,"Weight":100},
    {"source":1,"target":2,"Count":1,"Weight":100},
    {"source":2,"target":3,"Count":1,"Weight":100},
    {"source":1,"target":3,"Count":2,"Weight":300}
  ]
}
```

V datoteki `graph.js` je JSONovski izraz prirejen spremenljivki `graph`:

```
graph = {
  "attributes":{"org":0,"nNodes":4},
  "nodes":[
    ..
  ]
}
```



Krožni prikaz

prirejeno po Brath in Jonker, str. 257-258

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<script src="./graph.js"></script>
<!-- script src="./class.js"></script -->
<script src="http://d3js.org/d3.v3.min.js"></script>
</head>
<body>
<script>
// set up the drawing area
var width = 500,
    height = 500;
var svg = d3.select("body").append("svg")
    .attr("width", width)
    .attr("height", height)
    .attr("xmlns", "http://www.w3.org/2000/svg");
// angle and radius for layout assistance
var ang = 2 * Math.PI / graph.nodes.length;
var rad = width / 2.5;
```



... Krožni prikaz

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
// create the links
var link = svg.selectAll("line")
  .data(graph.links).enter().append("line")
  .style("stroke","blue")
  .attr("stroke-width",2)
  .attr("x1",function(d){return(rad*Math.cos(d.source*ang)+.5*width);})
  .attr("y1",function(d){return(rad*Math.sin(d.source*ang)+.5*width);})
  .attr("x2",function(d){return(rad*Math.cos(d.target*ang)+.5*width);})
  .attr("y2",function(d){return(rad*Math.sin(d.target*ang)+.5*width);});

// create the nodes and set out in a circular layout
var node = svg.selectAll("circle")
  .data(graph.nodes).enter().append("circle")
  .attr("r",10)
  .attr("cx",function(d,i){return(rad*Math.cos(i*ang)+.5*width);})
  .attr("cy",function(d,i){return(rad*Math.sin(i*ang)+.5*width);})
  .attr("fill","yellow")
  .attr("stroke","red");
</script>
</body>
```

[graphCircle.html](#)

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

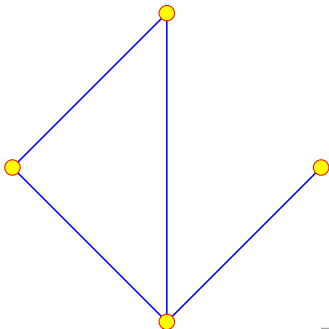
JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<svg width="500" height="500" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
<line stroke-width="2" x1="450" y1="250" x2="250" y2="450" style="stroke: blue;"></line>
<line stroke-width="2" x1="250" y1="450" x2="50" y2="250" style="stroke: blue;"></line>
<line stroke-width="2" x1="50" y1="250" x2="250" y2="50" style="stroke: blue;"></line>
<line stroke-width="2" x1="250" y1="450" x2="250" y2="50" style="stroke: blue;"></line>
<circle r="10" cx="450" cy="250" fill="yellow" stroke="red"></circle>
<circle r="10" cx="250" cy="450" fill="yellow" stroke="red"></circle>
<circle r="10" cx="50" cy="250" fill="yellow" stroke="red"></circle>
<circle r="10" cx="250" cy="50" fill="yellow" stroke="red"></circle>
</svg>
```





Opis omrežij v obliki JSON

class.json

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
{ "network": "class",
  "attributes":{ "org": 1, "nNodes": 15, "nArcs" : 30, "nEdges": 13,
    "nWeak" : 1,
    "title" : "borrowing study materials",
    "meta" : { "date": "October 2015", "author": "V. Batagelj" }
  },
  "nodes": [
    { "id": 1, "short": "m02", "x": 0.1857, "y": 0.2781, "size": 1 },
    { "id": 2, "short": "m03", "x": 0.5482, "y": 0.6169, "size": 1 },
    { "id": 3, "short": "w07", "x": 0.2219, "y": 0.4526, "size": 2 },
    { "id": 4, "short": "w09", "x": 0.8078, "y": 0.3223, "size": 2 },
    ...
    { "id": 14, "short": "m89", "x": 0.4000, "y": 0.8469, "size": 1 },
    { "id": 15, "short": "m96", "x": 0.3482, "y": 0.1778, "size": 1 }
  ],
  "links": [
    { "type": "arc", "source": 6, "target": 15, "weight": 1 },
    { "type": "arc", "source": 2, "target": 7, "weight": 1 },
    ...
    { "type": "arc", "source": 15, "target": 3, "weight": 1 },
    { "type": "edge", "source": 6, "target": 12, "weight": 1 },
    ...
    { "type": "edge", "source": 4, "target": 12, "weight": 1 },
    { "type": "edge", "source": 6, "target": 13, "weight": 1 }
  ]
}
```



Branje podatkov z datotek JSON

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
<!DOCTYPE html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<script src="http://d3js.org/d3.v3.min.js"></script>
</head>
<body>
<input type='file' accept='application/json' onchange='openFile(event)''>
<script>
function process(graph) {
// set up the drawing area
var width = 500,
    height = 500; s = graph.attributes.org;
var svg = d3.select("body").append("svg")
    .attr("width", width)
    .attr("height", height)
    .attr("xmlns", "http://www.w3.org/2000/svg");
// draw the links
var link = svg.selectAll("line")
    .data(graph.links).enter().append("line")
    .style("stroke", function(d,i) {return((d.type=="arc" ? "magenta" : "blue"))})
    .attr("stroke-width", 2)
    .attr("x1", function(d) {return(graph.nodes[d.source-s].x*width);})
    .attr("y1", function(d) {return(graph.nodes[d.source-s].y*height);})
    .attr("x2", function(d) {return(graph.nodes[d.target-s].x*width);})
    .attr("y2", function(d) {return(graph.nodes[d.target-s].y*height);});
// draw the nodes
var node = svg.selectAll("circle")
    .data(graph.nodes).enter().append("circle")
    .attr("r", 15)
    .attr("cx", function(d,i) {return(d.x*width);})
    .attr("cy", function(d,i) {return(d.y*height);})
    .attr("fill", "yellow")
    .attr("stroke", "red");
}
```



... branje

prirejeno po Matt West [Reading Files Using The HTML5 FileReader API](#)

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

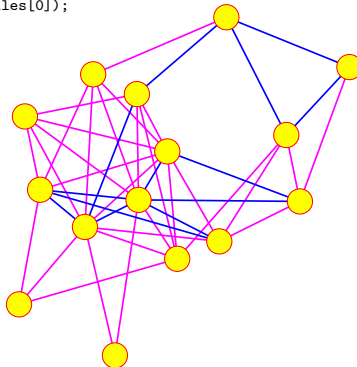
JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
var openFile = function(event) {  
  var input = event.target;  
  var reader = new FileReader();  
  reader.onload = function(){  
    process(JSON.parse(reader.result));  
  };  
  reader.readAsText(input.files[0]);  
};  
</script>  
</body>
```



[graphRead.html](#)



Nalaganje datoteke JSON s strežnika

prirejeno po Ying Kit Yuen [jQuery & Javascript -- Read JSON files on server](#)

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

```
<!DOCTYPE html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Load JSON file from server</title>
<!-- http://eureka.ykyuen.info/2013/09/25/jquery-javascript-read-json-files-on-server/ -->
<script src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.10.2/jquery.min.js"></script>
<script src="http://d3js.org/d3.v3.min.js"></script>
</head>
<body>
<select id="data">
  <option value="graph.json">graph.json</option>
  <option value="class.json">class.json</option>
</select>
<button id="btn">Read</button>
<script>
function process(graph) {
// set up the drawing area
... telo funkcije process je enako kot pri branju datotek JSON
.attr("stroke", "red");
}

$("#btn").click(function(){
$.getJSON($("#data").val(), function(json) {process(json);});
});
</script>
</body>
```

[graphLoad.html](#)

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

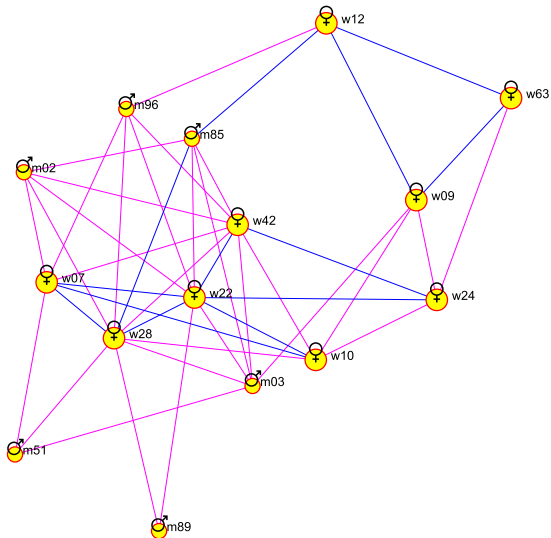
JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri





Načrti

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

Namen: ponuditi uporabnikom (programerjem postopkov analize omrežij) enostaven, a obenem zmogljiv prikazni izhod z možnostjo prikaza na spletu in tiskani obliki.

JSON, Javascript in SVG predstavljajo ustrezno okolje za razvoj prototipnih rešitev, ki se jih lahko po potrebi učinkoviteje izvede v C-ju ali Javi.

Razdelati opis omrežij in njihovih prikazov (layout) v obliki JSON. **Primer.**

Problem "ortogonalnosti" opisa omrežja in njegovega prikaza. Morda

```
{  
  "network": { opis omrežja },  
  "layout" : { določila prikaza/ov }  
}
```

Pri opisu omrežij je možnost razbiti links na arcs in edges.
Za posamezno vozlišče in povezavo bi lahko uporabili tudi opis v obliki

```
[ idx, "label", x, y, { lastnosti vozlišča }],  
[ "arc", source, target, { lastnosti povezave }],
```



... načrti

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

Za opis večrelacijskih omrežij dodamo povezavam lastnost `relation`.

V opis omrežja vključiti še lastnosti vozlišč (kot v Pajku): `vector`, `partition`, `permutation` in `cluster`.

Za prikaz povezav lahko uporabimo tudi krivulje – lastnost `path`.

Ikone in ikonske pisave [Font Awesome](#), [Material Icons](#), ...

Razširiti seznam `attributes`: `type` (`simple`, `temporal`), `twoModeOrg` (`n1`), `nStrong`, `nRelations`, `planar`, ...

Pri določitvi sloga v `layout` vključimo `nodeStyle` ter `arcStyle` in `edgeStyle`. V vsakem izmed njih imamo vrednost `default`, ki določa privzeti slog. Posameznemu elementu lahko z lastnostjo `style` določimo ustreni slog in spremenimo posamezna določila.

Dodati: risanje usmerjenih povezav [Directed Graph Editor](#), [D3 Tips and Tricks](#); vzmetno risanje [Force](#) in urejanje [Springy](#).

Omogočiti nastavitve imen osnovnih lastnosti: `source` → `from`, `tail`, `nodeA`; `target` → `to`, `head`, `nodeB`; ...



... načrti

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve

JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

Vega - a visualization grammar.

Shranjevanje slik v SVG – [Export SVG with Style](#), [d3js/SVG Export demo](#),

...

Slika v ozadju - npr. zemljevid.

Kaveljčki – (hooks v Pajku, (in/out)port) omogočajo povedati, kam se povezava pripne na vozlišče. Pomembno pri vezjih z logičnimi elementi; prav tako pri vložitvah grafov (rotacije).

Več slogov prikaza omrežij najdemo v [GoJS - Interactive Diagrams for JavaScript and HTML](#), [Vis.js](#) in [Visual Complexity](#).

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa
podatkov

JSON

JSONske
storitve






JSON in
Python

JSON in R

JSON, D3.js
in prikazi
omrežij

Prikazovalnik

Viri

- 
 Vladimir Batagelj: Complex Networks, Visualization of. R.A. Meyers, ed., Encyclopedia of Complexity and Systems Science, Springer 2009: 1253-1268.
- 
 Vladimir Batagelj, Andrej Mrvar: [Pajek manual](#).
- 
 Jernej Bodlaj: Network Data File Formats. in Reda Alhajj, Jon Rokne (eds.): Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining. Springer, New York, 2014, p. 1076-1091.
- 
 Richard Brath, David Jonker: Graph Analysis and Visualization: Discovering Business Opportunity in Linked Data. John Wiley & Sons, Indianapolis, Indiana, 2015.
- 
 Emden Gansner, Eleftherios Koutsofios, Stephen North: [Drawing graphs with dot](#), January 26, 2006



References II

JSON

V. Batagelj

Oblike zapisa podatkov

JSON

JSONske storitve

JSON in Python

JSON in R

JSON, D3.js in prikazi omrežij

Prikazovalnik

Viri



Wouter De Nooy, Andrej Mrvar, Vladimir Batagelj: Exploratory Social Network Analysis with Pajek; Revised and Expanded Second Edition. Structural Analysis in the Social Sciences, Cambridge University Press, September 2011.



Matthew Roughan, Jonathan Tuke: Unravelling Graph-Exchange File Formats. [arXiv:1503.02781](https://arxiv.org/abs/1503.02781), submitted on 10 Mar 2015.



Wikipedia: [JSON](#)



Leland Wilkinson: The Grammar of Graphics. Springer-Verlag, New York, 2005.