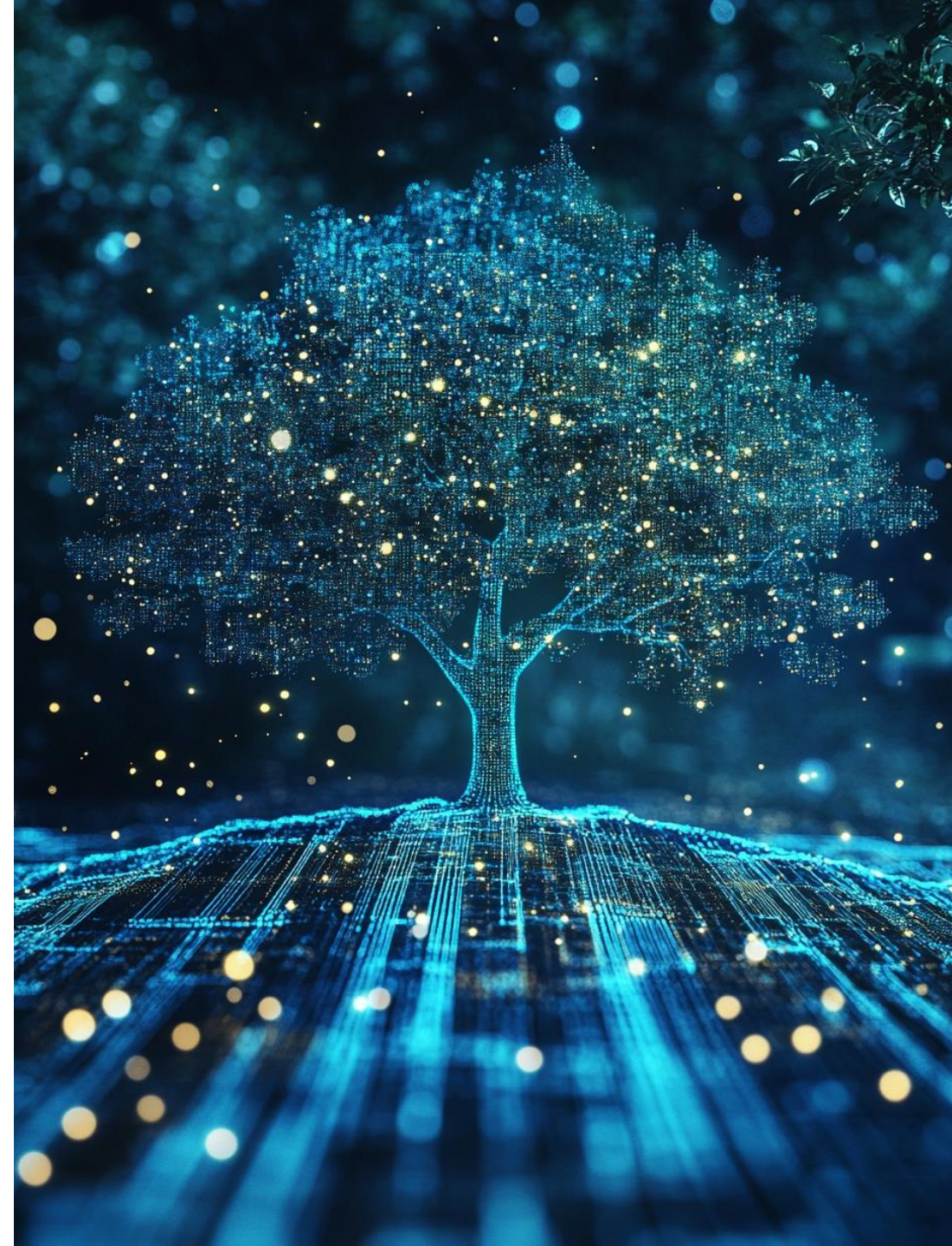


# Vývoj Internetových Aplikací

---

## XPATH a JSON

**Ing. Michal Radecký, Ph.D.**  
[www.cs.vsb.cz/radecky](http://www.cs.vsb.cz/radecky)



# XPath - Cesta

- Cesta (Path Expression) je hlavní konstrukční prvek pro specifikaci dotazů
- Obdoba definici cesty v souborovém systému OS
- Sekvence kroků oddělených „/“ nebo „//“
- Spojování více sekvencí s vazbou NEBO pomocí „|“
- Každý krok sestává z
  - identifikátoru osy (axes)
  - testu uzlu (povinný prvek)
  - predikátu
- Cesta se vyhodnocuje zleva doprava, a to relativně k aktuálnímu uzlu

```
axisname::nodetest[predicate]
```

# XPath – oddělování kroků

```
<anketa>
  <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
  <moznosti>
    <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
    <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
    <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
    <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
  </moznosti>
</anketa>
```

The screenshot shows an XML editor with the following content:

```

2 <anketa>
3   <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4   <moznosti>
5     <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6     <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7     <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8     <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9   </moznosti>
10 </anketa>
11
```

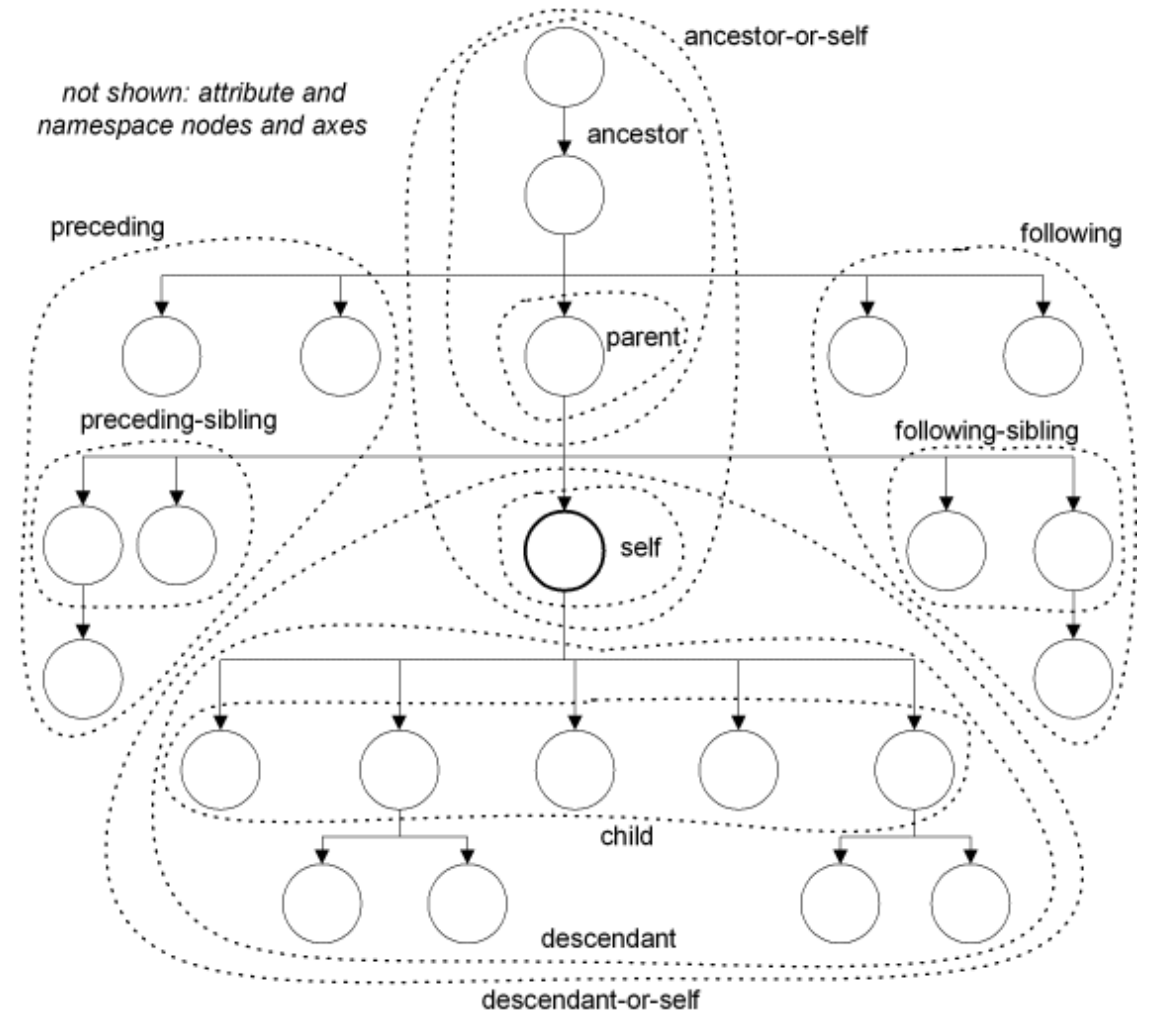
Below the editor is the XPath Query Builder with the expression `/anketa`. The tree view shows the root element `anketa` expanded to show its children: `otazka` (Text [Kolik hodin strávíte denně u počítače?]) and `moznosti` (a list of `moznost` elements).

The screenshot shows the XML editor with the same document. The XPath Query Builder now has the expression `anketa/moznosti/moznost`. The tree view shows the `moznost` element selected, displaying its `hlasu` attribute and the text content `Text [12-15 hodin]`.

The screenshot shows the XML editor with the same document. The XPath Query Builder now has the expression `anketa//moznost`. The tree view shows the `moznost` element selected, displaying its `hlasu` attribute and the text content `Text [12-15 hodin]`.

# XPath - Osy

- Specifikuje směr prohledávání XML stromu
- Množinu relevantních uzlů vstupujících do testování určuje právě specifikace osy, pokud se neuvěde, pak child::
- Osy *ancestor*, *descendant*, *following*, *preceding* a *self* se nepřekrývají a dohromady obsahují všechny uzly dokumentu





# XPath - Osy

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <anketa>
3   <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4   <moznosti>
5     <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6     <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7     <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8     <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9   </moznosti>
10 </anketa>
```

XPath Query Builder

XPath Expression `/anketa/descendant::*`

- anketa (E)
- otazka (E) -> Text (Kolik hodin strávíte denně u počítače?)
- moznosti (E)
- moznost (E)
- moznost (E)
- moznost (E)
- moznost (E)

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <anketa>
3   <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4   <moznosti>
5     <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6     <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7     <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8     <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9   </moznosti>
10 </anketa>
```

XPath Query Builder

XPath Expression `/anketa/descendant::moznost/attribute::hlasu`

- anketa (E)
- otazka (E) -> Text (Kolik hodin strávíte denně u počítače?)
- moznosti (E)
- moznost (E) -> hlasu (A) -> Text (12)
- moznost (E) -> hlasu (A) -> Text (5)
- moznost (E) -> hlasu (A) -> Text (15)
- moznost (E) -> hlasu (A) -> Text (10)

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <anketa>
3   <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4   <moznosti>
5     <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6     <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7     <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8     <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9   </moznosti>
10 </anketa>
```

XPath Query Builder

XPath Expression `/anketa/moznosti/parent::*`

- anketa (E)
- otazka (E)
- moznosti (E)

# XPath – testy uzlu

## Specifikace uzlu

- názvem (včetně použití prefixu pro jmenný prostor)
- typem (text(), node(), comment(), processing-instruction())

The screenshot shows an XML editor with the following XML content:

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <anketa>
3   <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4   <moznosti>
5     <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6     <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7     <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8     <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9   </moznosti>
10 </anketa>
```

The XPath Query Builder shows the expression: `/anketa/descendant::text()`. The results list is:

- Text [Kolik hodin strávíte denně u počítače?]
- Text [12-15 hodin]
- Text [15-20 hodin]
- Text [20-24 hodin]
- Text [Můj počítač nefunguje]

The screenshot shows the same XML editor with the XPath Query Builder set to: `/ancestor-or-self::node()`. The results list is:

- #document
- xml
- anketa
- otazka
- moznosti

# XPath – predikáty, atd.

## Je možné používat

- Znaky „\*“, „.“, „...“
- Matematické, relační i logické operátory)
- Zkratkový znak „@“ pro osu attribute::
- Funkce (cca 100 funkcí) (last(), position(), string(), concat(), atd.)

Podmínky je možné konstruovat s ohledem na všechny prvky ve vztahu k danému elementu (tj. osy, testy uzlů i atributů)

# XPath

```

1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <anketa>
3   <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4   <moznosti>
5     <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6     <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7     <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8     <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9   </moznosti>
10 </anketa>

```

XPath Query Builder

XPath Expression `/descendant::moznost[@hlasu>10]/@hlasu`

```

2 <anketa>
3   <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4   <moznosti>
5     <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6     <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7     <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8     <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9   </moznosti>
10 </anketa>
11

```

XPath Query Builder

XPath Expression `/anketa/moznosti/moznost[2]`

```

3   <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4   <moznosti>
5     <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6     <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7     <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8     <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9   </moznosti>
10 </anketa>
11

```

XPath Query Builder

XPath Expression `//moznost[last()]`

```

3   <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4   <moznosti>
5     <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6     <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7     <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8     <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9   </moznosti>
10 </anketa>
11

```

XPath Query Builder

XPath Expression `/anketa/moznosti/moznost[@hlasu="5"]/following::moznost`



# XPath

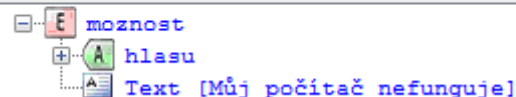
```

Start Page XMLFILE1.XML
3   <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4   <moznosti>
5     <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6     <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7     <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8     <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9   </moznosti>
10  </anketa>
11

```

## XPath Query Builder

XPath Expression `//moznost[starts-with(., 'M')]`



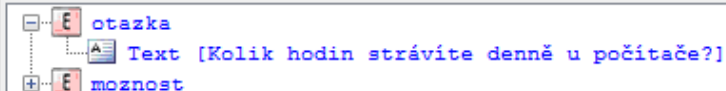
```

Start Page XMLFILE1.XML
1   <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2   <anketa>
3     <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4     <moznosti>
5       <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6       <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7       <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8       <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9     </moznosti>
10  </anketa>

```

## XPath Query Builder

XPath Expression `//*[string-length(text())>20]`



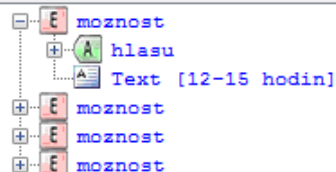
```

Start Page XMLFILE1.XML
1   <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2   <anketa>
3     <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4     <moznosti>
5       <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6       <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7       <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8       <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9     </moznosti>
10  </anketa>

```

## XPath Query Builder

XPath Expression `//moznosti[moznost='20-24 hodin']/moznost`



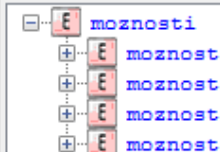
```

Start Page XMLFILE1.XML
1   <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2   <anketa>
3     <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4     <moznosti>
5       <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6       <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7       <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8       <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9     </moznosti>
10  </anketa>

```

## XPath Query Builder

XPath Expression `//*[count(child:*)>3]`



# XPath

Start Page XMLFile1.xml

```
2 <anketa>
3   <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
4   <moznosti>
5     <moznost hlasu='12'>12-15 hodin</moznost>
6     <moznost hlasu='5'>15-20 hodin</moznost>
7     <moznost hlasu='15'>20-24 hodin</moznost>
8     <moznost hlasu='10'>Můj počítač nefunguje</moznost>
9   </moznosti>
10 </anketa>
11
```

XPath Query Builder

XPath Expression `/anketa/moznosti/child::*[(position() mod 2 = 0) or (position() = last()-1)]`

- moznost
  - hlasu
    - Text [15-20 hodin]
- moznost
- moznost

XPathBuilder

number(sum(//moznost/@hlasu) div count(//moznost)) Evaluate Evaluate when typing Evaluate on button click

Result

- type = Double
- value = 10,5

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<anketa>
  <otazka>Kolik hodin strávíte denně u počítače?</otazka>
  <moznosti>
    <moznost hlasu="12">12-15 hodin</moznost>
    <moznost hlasu="5">15-20 hodin</moznost>
    <moznost hlasu="15">20-24 hodin</moznost>
    <moznost hlasu="10">Můj počítač nefunguje</moznost>
  </moznosti>
</anketa>
```

# XPATH a JavaScript

- Využití metody **evaluate** na objektu s DOMem
- Umí pracovat také s namespace prostřednictvím tzv. Resolverů (specifický objekt jako parametr metody evaluate)
- [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/XPath/Introduction\\_to\\_using\\_XPath\\_in\\_JavaScript](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/XPath/Introduction_to_using_XPath_in_JavaScript)

```
var xhttp = new XMLHttpRequest();
xhttp.onreadystatechange = function() {
    if (this.readyState == 4 && this.status == 200) {
        showResult(xhttp.responseXML);
    }
};
xhttp.open("GET", "books.xml", true);
xhttp.send();

function showResult(xml) {
    var txt = "";
    path = "/bookstore/book/title"
    if (xml.evaluate) {
        var nodes = xml.evaluate(path, xml, null, XPathResult.ANY_TYPE, null);
        var result = nodes.iterateNext();
        while (result) {
            txt += result.childNodes[0].nodeValue + "<br>";
            result = nodes.iterateNext();
        }
    }
    document.getElementById("demo").innerHTML = txt;
}
```

# JSON

- JavaScript Object Notation
  - Kolekce párů název/hodnota
  - Seznam hodnot
  - Datové typy – JSONString, JSONNumber, JSONBoolean, JSONNull, atd.
- Vhodný pro výměnu a přenos krátkých strukturovaných dat
- Možné využívat i JSON Schema pro validaci (<https://json-schema.org>)
- Pozor na datum a čas – string podle normy ISO 8601, převod na objekt Date

```
const date-json = "2024-11-10T14:30:00Z";  
  
const date = new Date(date-json);  
console.log(datum);
```

## JSON.parse() vs. JSON.stringify()

<http://jsonlint.com/>

# JSON

```
{
  "@context": "http://schema.org",
  "@type": "ItemList",
  "name": "Seznam produktů",
  "itemListElement": [
    {
      "@type": "Product",
      "name": "Kvalitní boty",
      "description": "Elegantní boty pro každou příležitost.",
      "offers": {
        "@type": "Offer",
        "price": "49.99",
        "priceCurrency": "USD",
        "availability": "http://schema.org/InStock"
      }
    },
    {
      "@type": "Product",
      "name": "Moderní tričko",
      "description": "Stylové tričko s moderním designem.",
      "offers": {
        "@type": "Offer",
        "price": "29.99",
        "priceCurrency": "USD",
        "availability": "http://schema.org/OutOfStock"
      }
    }
  ],
  "datePublished": "2023-10-29T15:30:00"
}
```



# JSON a JavaScript

```
function loadJSON()
{
  var data_file = "http://www.tutorialspoint.com/json/data.json";
  var http_request = new XMLHttpRequest();

  http_request.onreadystatechange = function(){
    if (http_request.readyState == 4 )
    {
      // Javascript function JSON.parse to parse JSON data
      var jsonObj = JSON.parse(http_request.responseText);

      // jsonObj variable now contains the data structure and can
      // be accessed as jsonObj.name and jsonObj.country.
      document.getElementById("Name").innerHTML = jsonObj.name;
      document.getElementById("Country").innerHTML = jsonObj.country;
    }
  }
  http_request.open("GET", data_file, true);
  http_request.send();
}
```

```
// URL k JSON souboru na serveru
var url = 'https://example.com/products.json';

// Načteme JSON data z externího souboru
fetch(url)
  .then(response => response.json())
  .then(products => {

    products.forEach(product => {
      console.log('Název produktu: ' + product.name);
      console.log('Cena produktu: ' + product.price);
      console.log('-----');
    });
  })
  .catch(error => {
    console.error('Chyba při načítání dat: ' + error);
  });
```

# JSON a JavaScript

```
const user =  
{  
  firstname: "Jan",  
  lastname: "Novák",  
  age: 30,  
  active: true};  
  
const jsonString = JSON.stringify(user);  
  
console.log(jsonString);
```