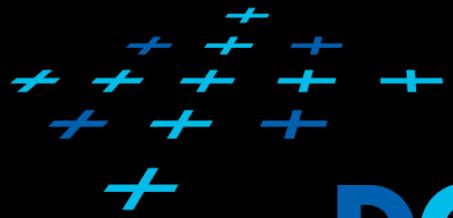


DCGI

KATEDRA POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A INTERAKCE

Logika na straně klienta II

Martin Klíma

AJAX

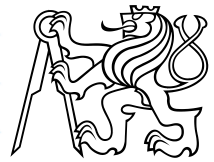
AJAX – co to je?

- **A**synchronous **J**avascript **A**nd **X**ML
- Webový klient komunikuje s webovým serverem asynchronně.
- Výsledkem je jen částečná aktualizace stránky
- Blíží se návrhu klasické desktopové aplikace
- AJAX není nová technologie
- Jde o novou aplikaci existující technologie, resp. o rádoby novinku v souvislosti s pojmem Web 2.0

Ajax

Příklady:

- Našeptávače (www.seznam.cz)
- On-line mapy (mapy.seznam.cz)
- gmail
- …



AJAX - jak to funguje

Klasický web

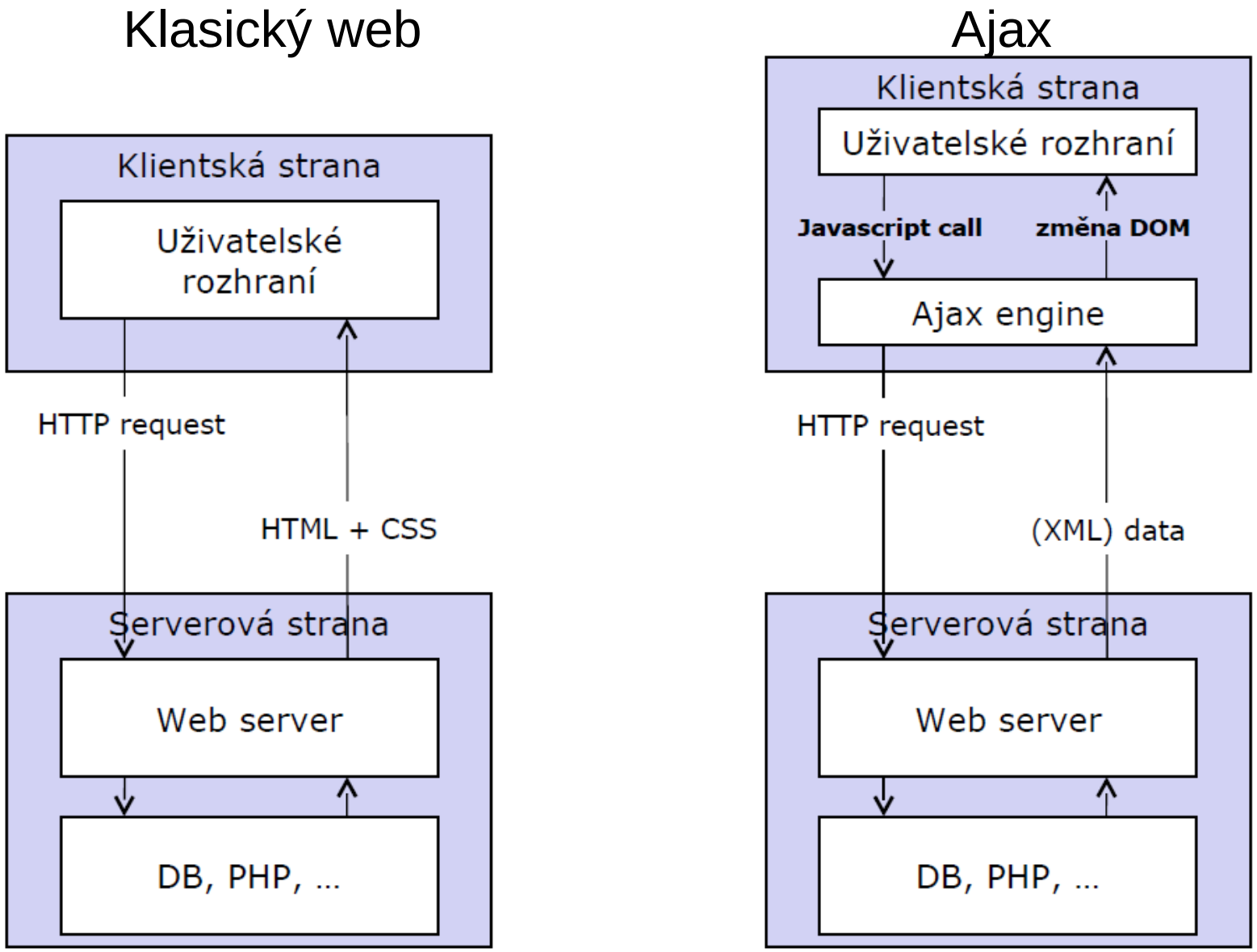
- Událost v prohlížeči vyvolá HTTP request
- Server oblouží dotaz a vrací nová data, např. HTML
- Klient dekóduje data a nahrazuje jimi celou stránku

Ajax

- Událost v prohlížeči je obsloužena javascriptovým handlerem
- Je vytvořen HTTP request a v něm předány informace
- Informace jsou zakódovány v dohodnutém formátu
- Server obslouží dotaz a vrací data
- Klient dekóduje data a modifikuje DOM

DCGI

Ajax – jak to funguje II



Implementace

Několik různých způsobů implementace, všechny mají následující kroky

1. Otevři asynchronní spojení klient – server
2. Pošli dotaz pomocí domluveného protokolu
3. Zpracuj dotaz a manipuluj DOMem

Příklad implementace I

- Přidávání elementu, pro jehož získání je třeba vygenerovat http dotaz

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
    "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <script language="JavaScript" type="text/javascript">
       function obrazky () {
        var obrazek= new Image(400,353);
        obrazek.src="obrazky/pejsek.jpg";
        document.getElementById("obr_id").appendChild(obrazek);
    }
    </script>
    <title>Obrázek</title>
  </head>
  <body>
  <form action="">
    <input type="button" value="Obrázek" onclick="obrazky();"/>
    <div id="obr_id"></div>
  </form>
  </body>
</html>
```

kuk ajax1_img.html

Příklad implementace II

- Přidávání obrázku je hezké, ale není v tom žádná logika ze serveru
- Nyní použijeme jiný element, který má také atribut *src* a který může zužitkovat serverovou logiku

Použití elementu SCRIPT

1. Javascriptem vyrobíme nový element SCRIPT
2. Přiřadíme mu vlastnost src
   - to způsobí nahrání obsahu scriptu z externího zdroje
   - pokud je zdroj pod naší kontrolou, máme vyhráno
3. Skript přidáme do dokumentu

Příklad implementace II

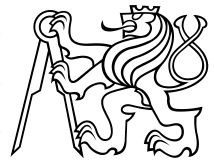
kuk ajax2_script.html

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <title>Ajax pomocí objektu SCRIPT</title>
     <script type="text/javascript">//<![CDATA[
          function vyrobDotaz() {
            var oScript = document.createElement("script");
            oScript.src = "skript_generovany_php.php";
            document.body.appendChild(oScript);
          }

          function vypisHodiny(hodiny_string) {
            document.getElementById("div_hodiny").innerHTML += "<br/>" +
hodiny_string;
          }
     //]]>
     </script>
   </head>
   <body>
    <form action="">
     <input type="button" value="Kolik je hodin?" onclick="vyrobDotaz()" />
     <div id="div_hodiny"></div>
    </form>
   </body>
</html>
```

skript_generovany_php.php

```
<?php
echo "vypisHodiny(\"".date("H:i:s")."\");";
?>
```

DCGI

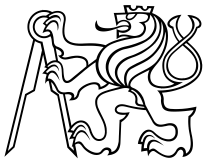


Příklad implementace III

Všechny moderní prohlížeče mají funkci XMLHttpRequest

Bohužel tato funkce je silně závislá na použitém prohlížeči.

- IE podle verze používá
  - new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP")
  - new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP")
- Mozila a Safari používají
  - new XMLHttpRequest()
- IceBrowser používá
  - window.createRequest()



Implementace Javascriptu pro IE a Mozilu

```
 <script type="text/javascript">//<![CDATA[
var xmlhttp=false;
/*@cc_on @*/
/*@if (@_jscript_version >= 5)
// JScript gives us Conditional compilation, we can cope with old IE versions.
// and security blocked creation of the objects.
try {
xmlhttp = new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP");
} catch (e) {
try {
xmlhttp = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
} catch (E) {
xmlhttp = false;
}
}
@end @*/
if (!xmlhttp && typeof XMLHttpRequest!='undefined') {
          try {
                    xmlhttp = new XMLHttpRequest();
          } catch (e) {
                    xmlhttp=false;
          }
}
if (!xmlhttp && window.createRequest) {
          try {
                    xmlhttp = window.createRequest();
          } catch (e) {
                    xmlhttp=false;
          }
}
```

DCGI

Implementace - použití

Javascript na klientovi

```
function showHint(event) {
        let str = event.target.value;

    if (str.length == 0) {
        document.getElementById("txtHint").innerHTML = "";
        return;
    } else {
        var xmlhttp = new XMLHttpRequest();  //objekt pro posilani dotazu
        xmlhttp.addEventListener("load", function() {
                document.getElementById("txtHint").innerHTML =
this.responseText;
        });
        xmlhttp.open("GET", "gethint.php?q=" + str, true);
        xmlhttp.send();
    }
}

window.addEventListener("load", registerEvents);

function registerEvents() {
        let input = document.querySelector("[type=text]");
        input.addEventListener("keyup", showHint)

}
```

Získej text z textového pole.

Připrav objekt pro http dotaz.

Registruj obsluhu události load, tj. až dostaneme všechna data.

Otevři spojení.

Pošli data.

Registruj volání funkce na keyup událost.

DCGI

Formát dat

- Formát není definován
- Je třeba sjednotit klientskou a serverovou stranu
- Klient a server tedy není univerzální
- Obvykle se používají např.:
  - pole oddělená čárkou
  - serializovaný Javascript (JSON)
  - nějaký XML formát
  - SOAP
  - pole s pevnou velikostí (např. 20 byte)

Nebezpečí AJAXu

Asynchronní způsob aktualizace stránky

- Není zaručeno, za jak dlouhou dobu server odpoví
- Události NESMÍ mít závislosti – možnost deadlocku nebo nečekaného chování

Příklad asynchronního problému

- async_login_request (data)
- async_get_account_state_request

get_account_state předběhl login

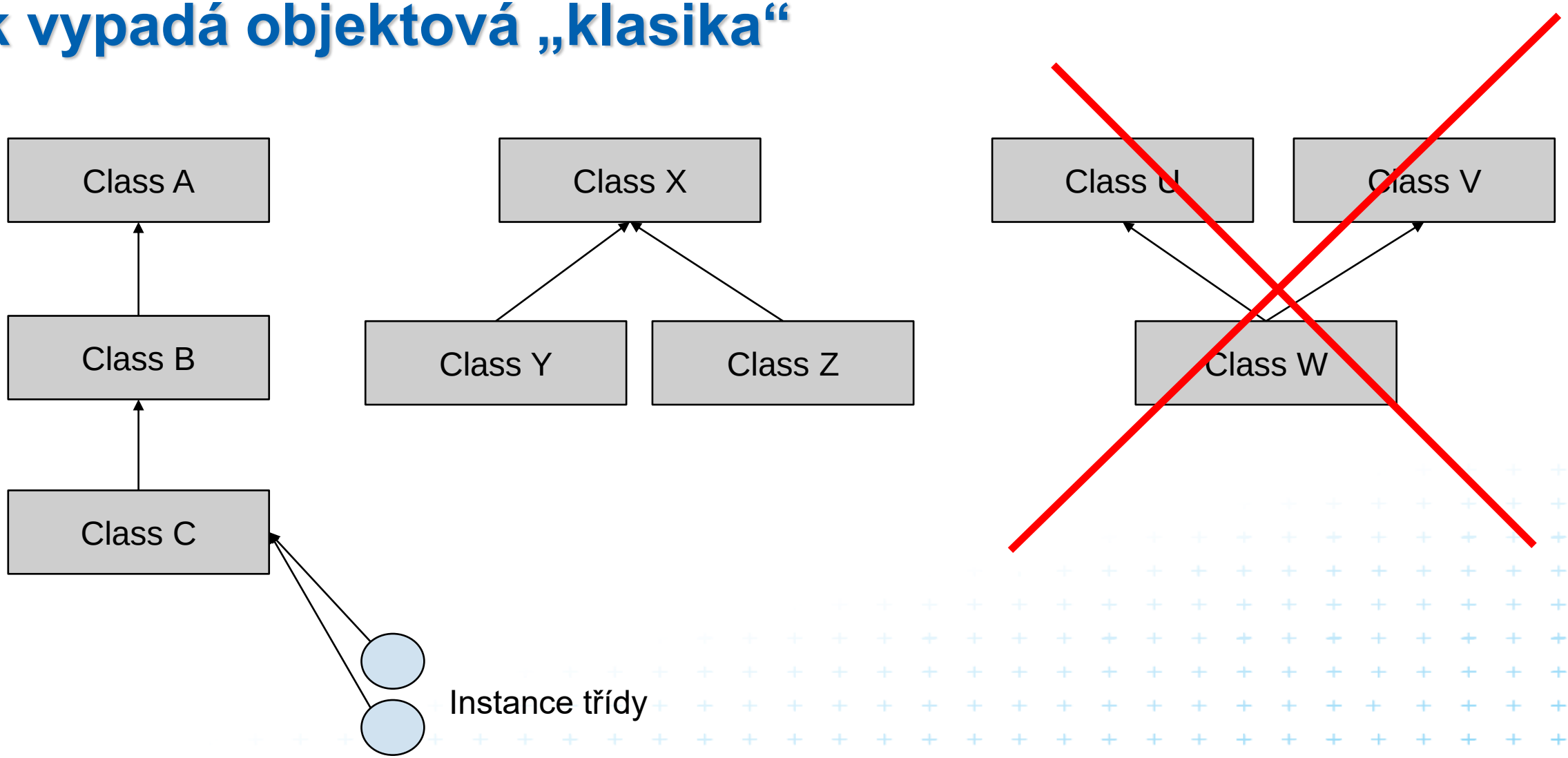
- get_account_state_response (uživatel není zalogován)
- login_response(OK, jste zalogován)

DCGI

V čem se Javascript liší od např. Javy

- Javascript má jiné pojetí objektů
- Neexistuje zde klasická hierarchie tříd
- Třídy vlastně neexistují existují jen objekty
- Přesto existují vazby mezi objekty a něco jako dědičnost.

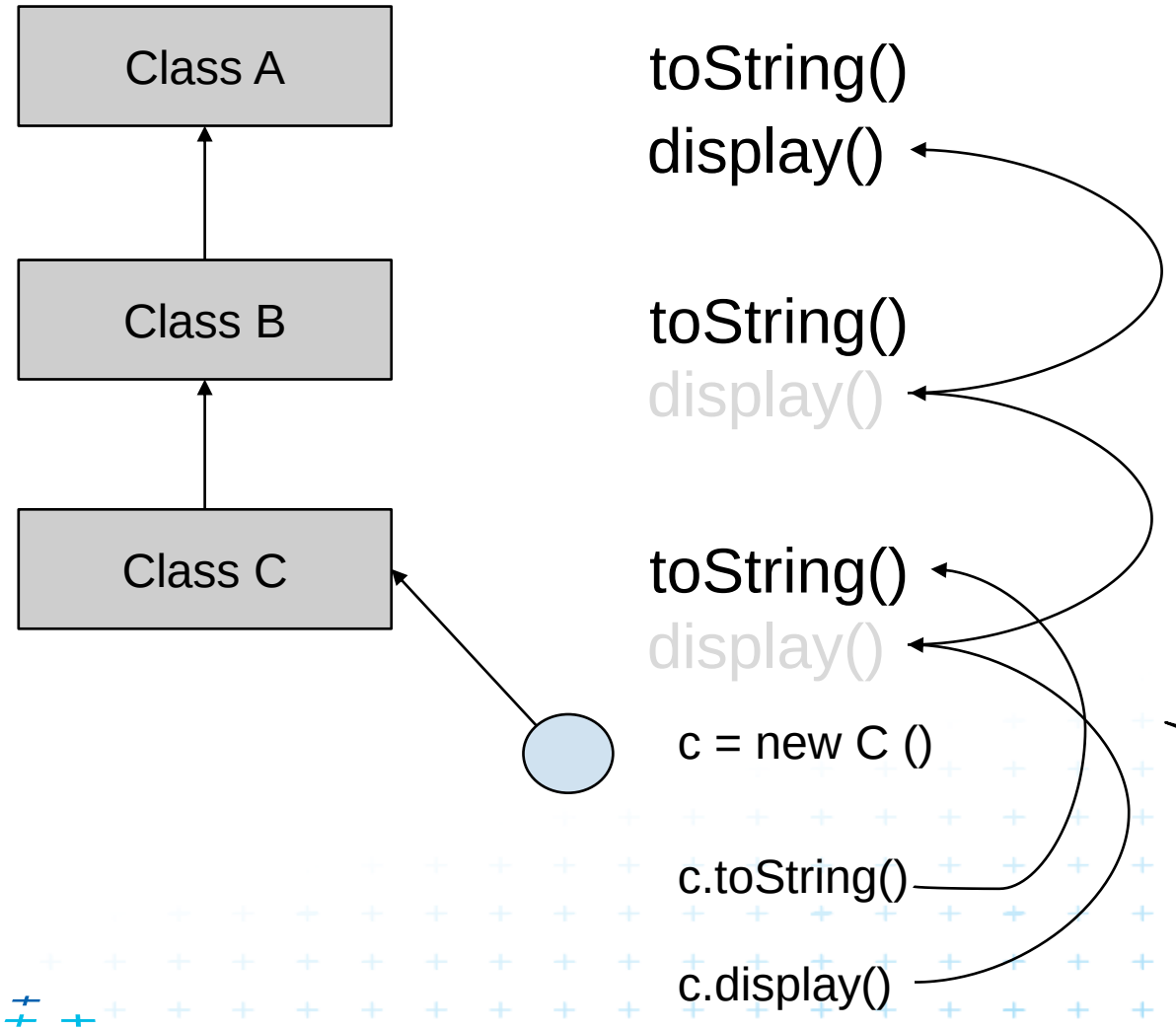
Jak vypadá objektová „klasika“



DCGI

Objektová klasika pokr.

Objekty mají pevně danou strukturu definovanou třídami



DCGI

Alternativa - JavaScript

- Objekty jsou kolekce vlastností
- Jejich struktura je dynamická, dá se měnit kdykoli

```
class Person {
        firstName;
        lastName;

        constructor (first, last) {
                this.firstName = first;
                this.lastName = last;
        }

        introduce () {
                console.log("My name is: "+this.firstName+" "+this.lastName);
        }
}
```

```
const franta = new Person ("Frantisek", "Vomacka");
franta.introduce(); // Frantisek Vomacka
```

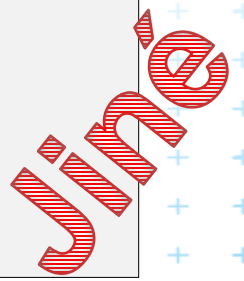
Normální

Dynamičnost objektů

```
// trida je jen dynamicka struktura
franta.address = "Praha"; // pridame vlastnost
```

```
franta.printAddress = function() {
      console.log(
            this.firstName+
            " "+
            this.lastName+
            ", "+
            this.address
            );
}
```

```
franta.printAddress(); // Fransiek Vomacka, Praha
```



Dědičnost

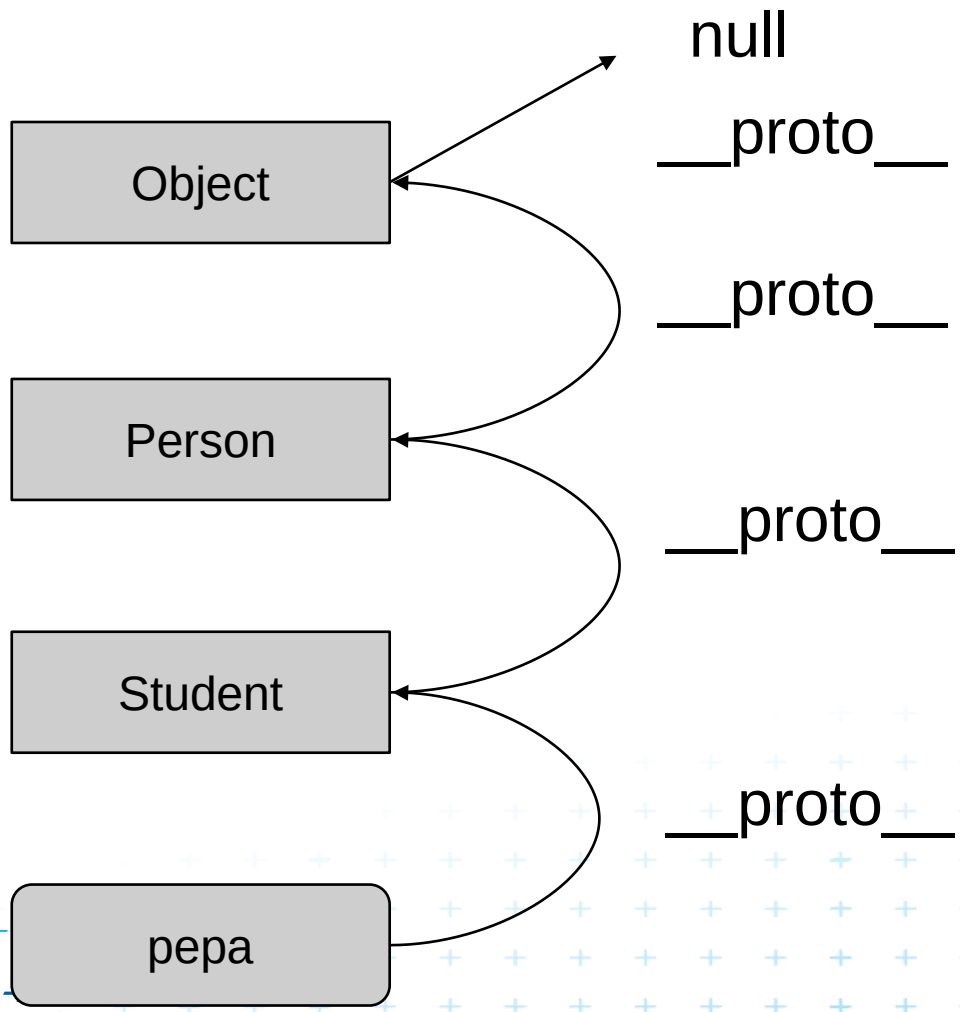
```
class Student extends Person {
        school;
        grade;

        constructor (first, last, school, grade) {
                super(first, last);
                this.grade = grade;
                this.school = school;
        }

        introduce = function () {
                console.log(this.firstName+
                                        " "+
                                        this.lastName+
                                        ", student of "+
                                        this.school+
                                        ", "+this.grade+
                                        " grade");
                        }
}
```

Volání konstruktoru nadtřídy

```
const pepa = new Student("Josef", "Vokrouhlik", "FEL", 1);
pepa.introduce(); // Josef Vokrouhlik, student of FEL 1 grade
```

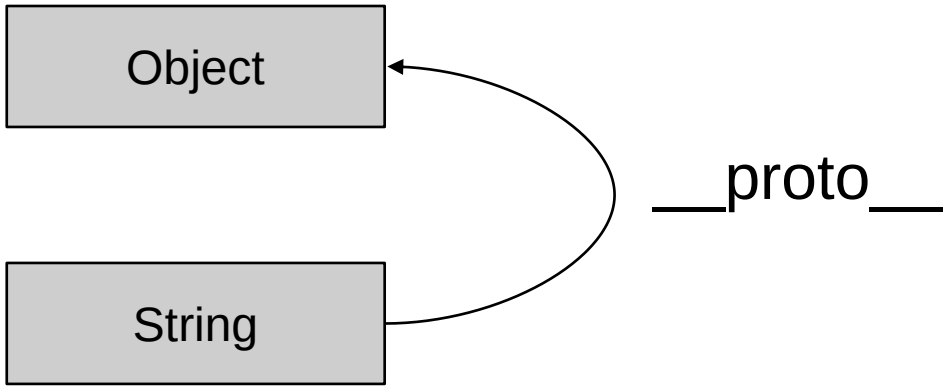
DCGI

Dědičnost



- Je řešena jinak, přes vlastnost __proto__
- Je to ukazatel na funkci, která byla konstruktorem
- Pokud není vlastnost nalezena v daném objektu, pokračuje se v hledání v řetězci prototypů
- Prototypy lze ale měnit!!!

Dynamicky naučíme již existující třídu nové věci




```
const sproto = String.prototype;
sproto.addAsterixes = function (str) {
      if (! str) {
            str = this;
      }
      return  "****"+str+"****";
}

console.log("aaa".addAsterixes());
// ****aaa****
```

Vytváření objektů

- Několik možností
  - Objekt Object
  - Constructor funkce
  - Literál objektu
  - Prototyp

Vyrábění instancí pomocí objektu Object

- Třída Object je definovaná v javascriptu defaultně
- Mohu z ní vyrábět instance a těm přidávat vlastnosti dynamicky

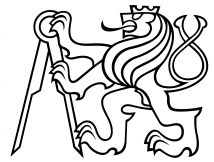
```
osoba = new Object();
osoba.jmeno = "Martin";
osoba.prijmeni = "Klima";
osoba.pohlavi = "Muz";
osoba.bydliste = "Praha";

alert(osoba.jmeno);
```

kuk: objects.html

Vyrábění instancí pomocí funkce

- Vypadá jako normální funkce (a lze ji tak použít)
- Privátní, tj. lokální proměnné jsou uvozené slovem **var**
- Ukazatel na instanci třídy je **this**
- Nový objekt vzniká operátorem **new**
- Jedna funkce může být metodou jiné funkce

```
function X {
 // definice funkce
}

instance = new X();
```



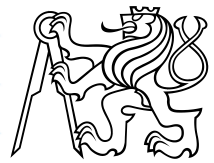
Funkce – objekt komplexní ukázka

```
// definice tridy osoba
function osoba (jmeno, prijmeni) {
        this.jmeno      = jmeno;
        this.prijmeni   = prijmeni;
        this.pohlavi    = "Muz";
        // definice metody
        this.nastavPrijmeni = nastavPrijmeni;
        // dalsi definice metody
        this.celeJmeno = celeJmeno;
}

// definice metody tridy
// je mimo tuto tridu
function nastavPrijmeni(nove_prijmeni) {
        this.prijmeni = nove_prijmeni;
}

franta = new osoba("Franisek", "Pospisil");
franta.bydliste = "Brno";
franta.nastavPrijmeni("Neruda");
```

Definice třídy, zároveň konstruktor třídy

Přidáme metody, je to ukazatel na jinou funkci

kuk: objects2.html, objects3_metody.html



Literály

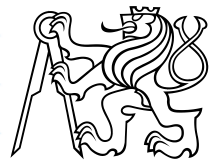
- Literál je daná hodnota
- Můžeme pomocí nich definovat i objekty
- Objekt je vlastně pole dvojic klíč:hodnota, kde klíč je jméno vlastnosti a hodnota její hodnota nebo ukazatel na metodu

```
franta = {
        jmeno:"Franisek",
        prijmeni:"Pospisil",
        pohlavi:"Muz",
        celeJmeno:celeJmeno};

function celeJmeno() {
        return this.jmeno+" "+this.prijmeni;
}
document.write(franta.jmeno);
document.write("<br>");
document.write(franta.prijmeni);
document.write("<br>");
document.write(franta.celeJmeno());
```

Hodnota

Ukazatel na metodu

kuk: objects4_initializer.html



Literály – použití anonymních funkcí

```
franta = {
        jmeno:"Franisek",
        prijmeni:"Pospisil",
        pohlavi:"Muz",
        celeJmeno: function (){
                return this.jmeno+" "+this.prijmeni;
        }
};

document.write(franta.jmeno);
document.write("<br>");
document.write(franta.prijmeni);
document.write("<br>");
document.write(franta.celeJmeno());
```

Literály pro pole

- Klasický způsob naplnění pole

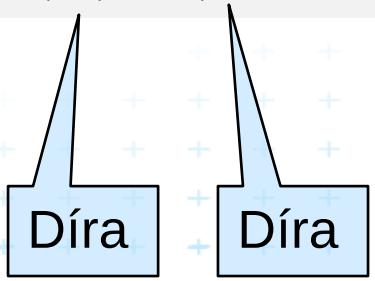
```
pismenka = new Array('a', 'b', 'c');
```

- Pole můžeme naplnit při jeho definici pomocí literálů

```
pismenka = ['a', 'b', 'c'];
```

- Pole mů

```
pismenka = ['a', 'b', 'c', ,'e', ];
```



Prototypy

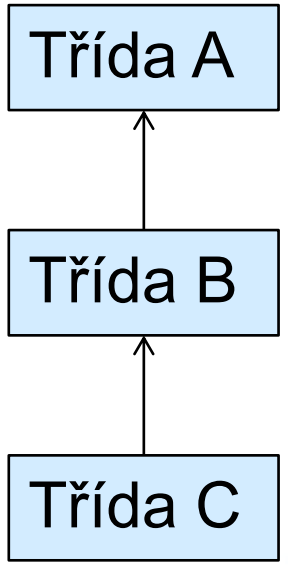
- Prototyp je hodnota, ze které se vytváří instance konkrétní třídy
- Každý objekt má vlastnost **prototype**
- Pamatuje si tím, "z čeho vznikl"
- Nastavení nových vlastností prototypu se projeví na všech instnací, které z něho vznikly

Prototypy

```
// definice tridy osoba
function osoba (jmeno, prijmeni) {
      this.jmeno          = jmeno;
      this.prijmeni       = prijmeni;
//    this.pohlavi        = "Muz";
}

franta = new osoba("Frantisek", "Pospisil");
pepa = new osoba("Josef", "Novak");

// nyni pridej ke vsem instancim tridy osoba tuto vlastnost
osoba.prototype.pohlavi = "Muz";

document.write(franta.pohlavi);
document.write("<br>");
document.write(pepa.pohlavi);
```

Dědičnost pomocí prototypů

- Chtěl bych "klasickou" dědičnost, tj.



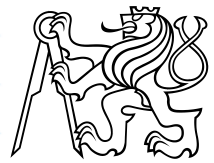
- V javascriptu není rozdíl mezi třídou a instancí

- Finta pomocí prototypů

```
 function A() {
       // definice třídy A
}

 function B() {
       // definice rozšíření B oproti A
}
B.prototype = new A();
```

Dědičnost pomocí funkcí

```
 function A(param1) {
      // definice třídy A
      this.param1 = param1;
}

 function B(param1, param2) {
      this.base = A;
      this.base(param1);
      this.param2 = param2;
}

x = new B(100, 200);

document.write(x.param1 + ", " + x.param2);
```



Vzor Singleton v javascriptu

- Singleton je objektový programovací vzor, který umožní udržnovat právě jednu instanci objektu v systému
- Problém v javascriptu: nejsou třídy, nejsou třídní proměnné
- Finta: využijeme tzv. anonymní třídu
- Třída (instance) je definovaná v okamžiku jejího vzniku

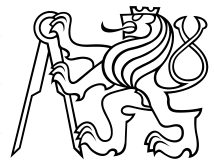
```
singleton_object = new function Singleton() {
        // definice tridy zde
}
```

Singleton ukázka

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE> Singleton </TITLE>
</HEAD>

<script type="text/javascript">

// definice tridy Singleton a její instanciovani
singlePocitadlo = new function Pocitadlo () {
        this.hodnota   = 0;
}

// pouziti
singlePocitadlo.hodnota++;
document.write(singlePocitadlo.hodnota);

</script>
<BODY>

</BODY>
</HTML>
```

Funkci nemusím pojmenovat, ale je to lepší pro ladění

kuk: vzor_singleton.html



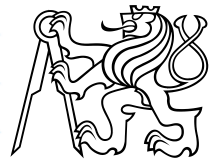
Singleton pokr

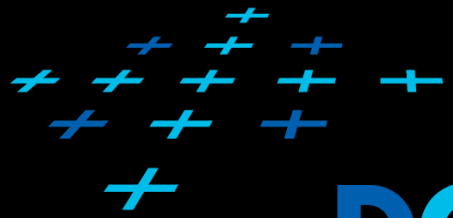
- Přidáme nějaké metody
  - opět jako anonymní (třídy nebo instance??)

```
// definice tridy Singleton a její instanciovani
singlePocitadlo = new function Pocitadlo() {
          this.hodnota = 0;
          this.inc = function inc() {
    this.hodnota++;
  }

  this.getHodnota = function h () {
    return this.hodnota;
  }
}

// pouziti
singlePocitadlo.inc();
singlePocitadlo.inc();
document.write(singlePocitadlo.getHodnota());
```

Funkci mohu pojmenovat ale nemusím

kuk: vzor_singleton2.html





DCGI

KATEDRA POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A INTERAKCE

Děkuji za pozornost

Martin Klíma