

Vývoj web aplikácii nad platformou SmartWeb

Platforma SmartWeb umožňuje efektívny vývoj webových aplikácií, ktoré ako zdroj dát používajú aplikovaný server D2000 resp. majú aplikovanú logiku naprogramovanú v aplikovanom serveri D2000. Vďaka priamemu využívaniu štandardných webových technológií ako [HTML](#), [CSS](#) a [JavaScript](#) nie je dizajn aplikácií limitovaný grafickými možnosťami D2000. Znalos týchto technológií je preto nutnou požiadavkou pre vývoj aplikácií na platforme SmartWeb.

Úvod do vývoja aplikácií

Požiadavky na vývoj

- Nainštalovaný [Git](#)
- Vývojové prostredie pre HTML a JavaScript (napr. [WebStorm](#))
- Webový prehliadač (minimálne Internet Explorer 11, odporúčaný [Google Chrome](#))

Bundlovanie aplikácie

Pre aplikáciu na platforme SmartWeb je možné používať konštrukcie jazyka JavaScript až do verzie ECMAScript 2017 a [React](#) komponenty používajúce [JSX](#) syntax bez ohľadu na výsledný používaný webový prehliadač. Toto je možné vďaka tomu, že aplikácie vytvorené na platforme SmartWeb prechádzajú pri nasadení do produkčnej verzie procesom spracovania nazývaným bundlovanie. Tento proces má na starosti úpravu zdrojových kódov (transpilácia) tak, aby boli natívne interpretované najnižšou podporovanou verziou webového prehliadača (prekladá sa do JavaScript-u verzie ES 5.0). Zároveň počas procesu bundlovania dochádza k zmenšovaniu veľkosti zdrojových kódov - minifikácia (odstránenie prázdnych znakov a komentárov, skrátenie názvov premenných a funkcií, ...) kvôli šetreniu prenášaných dát a tým rýchlejšiemu načítaniu webových stránok.

Konfigurácia aplikácie

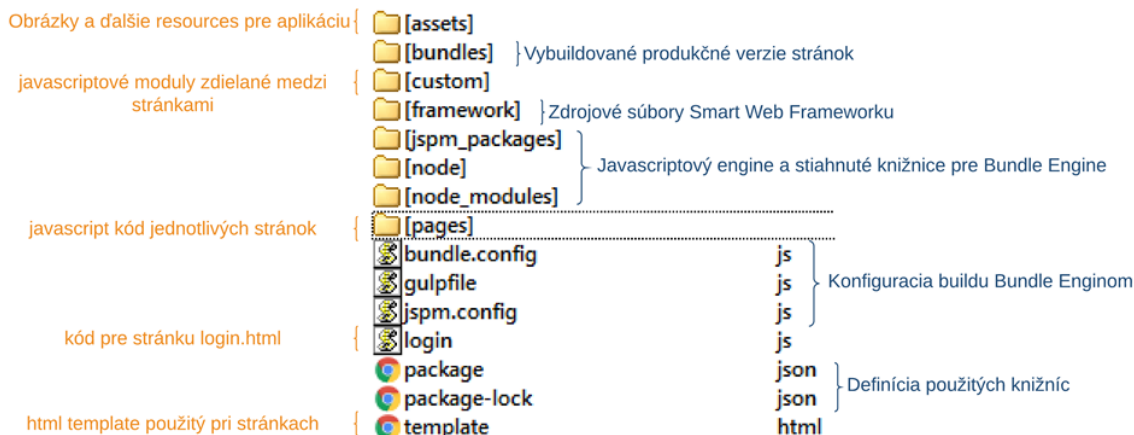
Na konfiguráciu SmartWeb aplikácie slúži súbor *smartweb.json*, v ktorom je možné povoliť resp. zakázať jednotlivé súčasti aplikácie, nastaviť spôsob autentifikácie, obmedziť prístup k Event skriptom a RPC procedúram. Podrobný popis konfigurácie je možné nájsť na stránke [Konfigurácia SmartWeb aplikácie](#).

Štruktúra aplikácie

Nasledovný obrázok znázorňuje štruktúru SmartWeb aplikácie.

Váha sa nachádza popis súborov, ktoré vytvára programátor. Sú to najmä súbory jednotlivých stránok (adresár *pages*), stránka pre prihlasovanie užívateľa (*login.js*) a HTML šablóna stránok (*template.html*). JavaScript moduly zdieľané medzi stránkami sa nachádzajú v adresári *custom* a pre uloženie ostatných súborov ako napr. obrázky slúži adresár *assets*.

Vpravo sú popísané súbory generované resp. kopírované SmartWeb Bundle Engine. Ide hlavne o vybudované produkčné verzie stránok, súbory SmartWeb frameworku a JavaScriptový engine so stiahnutými knižnicami pre bundle engine.



Externé knižnice

Vďaka využitiu [SystemJS](#) a [JSPM](#) je možné v SmartWeb aplikácii využiť akúkoľvek JavaScript knižnicu z [GitHub-u](#) a [npm](#). Závislosti aj prípadné konflikty vo verziách budú automaticky vyriešené.

Vývoj aplikácií

SmartWeb aplikácie sa štandardne skladajú z viacerých webových stránok. Stránky môžu byť napísané priamo ako HTML (prípona .html) súbory alebo ako JavaScript súbory (prípona .js), ktoré budú pomocou šablóny (*template.html*) namapované na HTML súbor (napr. stránka *index.html* vznikne kombináciou súboru šablóny *template.html* a súboru *index.js*). Súbor *template.html* predstavuje šablónu webovej stránky, pomocou ktorej je možné zdefinovať opakované súčasti výsledných stránok. Jediným povinným HTML elementom šablóny je element typu `<div>` s id "root". Obsah tohto elementu bude generovaný na základe konkrétneho JavaScript súboru, ktorý je mapovaný na výsledný HTML súbor. V šablóne je možné použiť niekoľko placeholder premenných definovaných v SmartWeb-e. Tieto budú pri načítaní stránky automaticky nahradené ich skutočnou hodnotou.

- `{{smartweb.global.context.path}}` je url cesta (url path) ku koreovému adresáru SmartWeb servera, odvodená od názvu deploynutého "war" súboru aplikovaným serverom Wildfly. (napr. /smartWeb).
- `{{smartweb.application.root.path}}` je url cesta (url path) ku koreovému adresáru web aplikácie, odvodená od toho ako je definovaná v konfiguračnom súbore *smartweb.json*. (napr. /smartWeb/admin).
- `{{smartweb.application.script}}` obsahuje kód SmartWeb aplikácie
- `{{smartweb.library.scripts}}` obsahuje kódy použitých knižníc v SmartWeb aplikácii

Nasledovný kód predstavuje príklad súboru *template.html*, v ktorom sa definujú základné štýly, písma a ikona web stránky:

template.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <title>SmartWeb Demo</title>

  <link rel='shortcut icon' type='image/x-icon' href='{{smartweb.application.root.path}}/custom/img/favicon.
ico' />
  <link href="{{smartweb.application.root.path}}/assets/fonts/font-awesome/font-awesome.css" rel="
stylesheet">
  <link href="{{smartweb.application.root.path}}/assets/fonts/font-open-sans/open-sans.css" rel="stylesheet"
>

  <style>
    .gray-bg {
      background-color: #f3f3f4;
    }
  </style>
  {{smartweb.library.scripts}}
</head>
<body class="fixed-nav top-navigation gray-bg">
  <div id="root">
    {{smartweb.application.script}}
  </div>
</body>
</html>
```

Pre každý adresár pod koreovým adresárom SmartWeb aplikácie je možné definovať vlastný súbor šablóny (vždy nazvaný *template.html*). Ak sa v adresári s JavaScript kódom stránky nenachádza súbor šablóny, tak sa automaticky hľadá v adresárovej štruktúre vyššie, až kým sa šablóna nenájde.

Všetky stránky definované pod adresárom */pages* vyžadujú autentifikáciu. Ak užívateľ nie je autentifikovaný, je automaticky presmerovaný na stránku */login.html*, ktorá obsahuje prihlasovací formulár a realizuje autentifikáciu. Predvolená stránka, na ktorú je užívateľ presmerovaný po zadaní adresy SmartWeb aplikácie, je */pages/index.html*. Stránky definované mimo adresára */pages* nevyžadujú autentifikáciu.

Ladenie aplikácie

Pretože stránky pri ich nasadení do produkčnej verzie prebiehajú počas bundlovania procesom transpilácie a minifikácie, je ich vo výslednej forme veľmi ťažké ladiť. Na ladenie bol preto vytvorený špeciálny vývojový (ladiaci) režim, kedy je stránka do webového prehliadača zaslaná vo svojej pôvodnej podobe a potrebné úpravy kódu ako transpilácia sa realizujú až následne priamo vo webovom prehliadači. Tento režim (ak je povolený) sa aktivuje klávesovou skratkou **CTRL+ALT+D** resp. doplnením parametra *?DEV* za názov načítavanej stránky. Načítanie stránky v ladiacom režime trvá dlhšie, pretože všetky zdrojové kódy sú načítavané v ich pôvodnej podobe bez optimalizácie a navyše sú potom ešte v prehliadači pomocou JavaScriptu transformované pre zabezpečenie kompatibility s webovým prehliadačom.



Zmeny na stránke vidia len prihlásení užívatelia, ktorí k stránke pristupujú cez ladiaci režim. Práca ostatných užívateľov s produkčnou verziou stránky/aplikácie nie je nijak ovplyvnená.

Rebundlovanie aplikácie

Po odladení zmien aplikácie pre ich nasadenie do produkcie nie je potrebné reštartovať webový server. Ak je to v konfigurácii povolené, tak pomocou klávesovej skratky **CTRL+ALT+R** resp. doplnením parametra **?REBUNDLE** za názov stránky sa spustí rebundlovanie aplikácie na serveri.

Prístupy k vývoju webových aplikácií

Platforma SmartWeb umožňuje vysokú flexibilitu z hľadiska vývoja webových aplikácií. Programátor má na výber, ktoré rozhranie a ktoré súasti SmartWeb platformy na prístup k D2000 použije.

Vlastné UI (užívateľské rozhranie) a REST API

V tomto prípade má programátor úplnú voľnosť z hľadiska tvorby UI webovej aplikácie. Na komunikáciu s D2000 použije [REST API](#), ktoré umožňuje volať D2000 RPC a SBA procedúry a načítava dáta z archívov.

Nasledovný kód ukazuje príklad stránky bez použitia SmartWeb Frameworku, len s využitím D2000 REST API. Na zabránenie útoku typu [cross-site request forgery](#), je potrebné do každého REST dotazu doplniť CSRF token. Pomocou [AJAX](#) dotazu je cez REST API volaná RPC procedúra *Sum* na Evente *E.SmartWebTutorial*. Procedúra má tri parametre - prvé dva, vstupné, sú odovzdané hodnotou a tretí, návratový parameter typu *real*, bude vložený do atribútu s názvom *vysledok*. Podrobný popis serializácie dát je dostupný na stránke [Serializácia dát medzi klientom a API rozhraniami](#).

example2.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <title>SmartWeb Demo</title>
  <script src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.min.js" integrity="sha256-FgpCb/KJQlLNfOu91ta32o
/NMZxltwRo8QtmkMRdAu8=" crossorigin="anonymous"></script>
  <script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/js-cookie@2/src/js.cookie.min.js"></script>
</head>
<body class="">
<div id="root">
  <h1>Stranka bez využitia SmartWeb Frameworku 2</h1>
  <div>
    <input id="inputA" type="text" value="10">
    <span style="background-color: rgb(238, 238, 238);"> + </span>
    <input id="inputB" type="text" value="20">
    <span>
      <button id="button1" type="button"> = </button>
    </span>
    <input id="inputC" type="text" class="form-control" disabled="" value="">
  </div>
</div>
<script language="JavaScript">

function loadData(valueA, valueB) {
  // Vytvorí resp. načíta unikátny CSRF token na zabránenie cross-site request forgery
  var csrfToken = Cookies.get('CSRF-TOKEN');

  $.ajax({
    url: `/smartWeb/api/web/rest/v0/d2/rpc/E.SmartWebTutorial/Sum?CSRF-TOKEN=${csrfToken}`,
    type: 'POST',
    data: JSON.stringify([
      valueA, valueB, {type: 'real', returnAs: 'vysledok'}
    ]),
    async: false,
    cache: false,
    contentType: "application/json; charset=utf-8",
    dataType: "json",
    processData: false,
    success: function (data, status, jqXHR) {
      $('#inputC').val(data.vysledok.value);
    },
    error: function (jqXHR, status) {
      // error handler
      console.log(jqXHR);
      alert('fail' + status.code);
    }
  });
}

$(document).ready(function () {
  $('#button1').on('click', function () {
    var valueA = parseFloat($('#inputA').val());
    var valueB = parseFloat($('#inputB').val());
    loadData(valueA, valueB);
  });
});
</script>
</body>
</html>
```

Vlastné UI a (Comet) D2Api

alšou možnosťou pri vývoji webovej aplikácie je použitie rozhrania [D2Api](#), ktoré je implementované pomocou knižnice [CometD](#). Toto rozhranie, na rozdiel od REST rozhrania, umožňuje aj tzv. [server push](#) komunikáciu, o znamená, že zo servera môžu byť na klienta kedykoľvek odoslané dáta bez toho, aby si ich klient vopred vypýtal. Táto forma komunikácie je výhodná najmä v prípade, keď je žiadané na webovej stránke v reálnom čase publikovať zmeny hodnôt v D2000.

React/SmartWeb komponenty a (Comet) D2Api

Tento prípad naplno využíva vlastnosti a možnosti SmartWeb Frameworku. SmartWeb Bundle Engine sa stará o závislosti knižníc a správne usporiadanie modulov pred ich volaním, rieši spätnú kompatibilitu JavaScript kódov ich transpiláciou a optimalizuje veľkosť kódu. Volania D2Api sú zabalené v triede *Data Container*, ktorá sa stará o automatickú inicializáciu pripojenia cez D2Api. Navyše sú k dispozícii predpripravené React [komponenty](#), podporujúce responzívny dizajn pomocou [Bootstrap](#) frameworku.

Nasledovný príklad renderuje stránku *objects.html*. Trieda *ObjectsPage* je React komponent definujúci vzhľad a správanie stránky. *DataContainer* je špeciálny React komponent, ktorý realizuje pripojenie na D2000 a do stránky propaguje property *this.props.d2*, ktorá predstavuje inštanciu triedy *D2Api* slúžiacu na komunikáciu s D2000. Stránka využíva predpripravené komponenty *ValueComponent* na získavanie aktuálnych hodnôt D2000 objektov - v tomto prípade minúta (objekt *Min*) a sekunda (objekt *Sec*).

objects.js

```
import React from 'react'
import {DataContainer, PageHeader, ValueComponent} from '../custom/components'

DataContainer.renderComponent(class ObjectsPage extends React.Component {
  constructor() {
    super();
  }

  render() {
    return (
      <div className="container-fluid">
        <PageHeader {...this.props}/>
        <div className="wrapper wrapper-content page-heading">
          <div className="row">
            <div className="col-xs-8 text-right">
              <span>Aktuálna minúta z D2000:</span>
            </div>
            <div className="col-xs-4 text-right">
              <ValueComponent d2={this.props.d2}
                datasource="Min"
                numberFormat="0"
                missingFormattedValue="?"/>
            </div>
          </div>
          <div className="row">
            <div className="col-xs-8 text-right">
              <span>Aktuálna sekunda z D2000:</span>
            </div>
            <div className="col-xs-4 text-right">
              <ValueComponent d2={this.props.d2}
                datasource="Sec"
                numberFormat="0"
                missingFormattedValue="?"/>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    );
  }
});
```