



Rozhraní pro tvorbu doplňků v moderních prohlížečích

Martin Straka • martin.straka@nic.cz • 13. 11. 2015

Obsah

- Základní pojmy
- Rozhraní zásuvných modulů
- Techniky a API pro tvorbu doplňků a rozšíření

- DNSSEC/TLSA Validátor
 - Co to je a jak to použít
 - Požadavky na rozhraní a vývoj



Základní pojmy

- **Zásuvný modul** (plugin):
 - **Binární modul** (nativní kód) s definovaným rozhraním pro komunikaci s JS.
 - Typicky rozhraní **NPAPI**, **ActiveX**.
 - Dynamicky linkovaná knihovna (C/C++).
 - Vkládá se přes `<embed>` či `<object>` do stránky/rozšíření.
- **Rozšíření** (extension):
 - **Aplikace s UI** - panel nástrojů, tlačítko, menu, popup, apod.
 - Typicky JS, HTML, CSS, XML a zásuvné moduly.
 - IE: panel nástrojů nebo „Browser Helper Objects“ (C++/VB/C#).
- **Doplňěk** (add-on):
 - **Cokoliv**, co může být instalováno do prohlížeče - rozšíření, motivy, zásuvné moduly, slovníky, jazykové sady, vyhledávače, apod.



NPAPI – rozhraní pro zásuvné moduly

Netscape Plugin Application Programming Interface

- Vznik: 1995, Nesscape 2.0.
- Prohlížeč komunikuje přes NPAPI rozhraní se zásuvnými moduly.
- Volání viditelných funkcí zásuvného modulu.
- Výměna dat mezi modulem a JS (stránka, rozšíření).
- Metody pro inicializaci/vytvoření/ukončení modulu.
- Podpora pro běžné OS:
 - Windows, OS X, UNIX-like.

Prohlížeč	Podpora NPAPI	Ukončeno od verze	Rok ukončení
Netscape Navigátor	ANO	9	12/2007
Firefox	ANO	-	konec 2016
SeaMonkey	ANO	?	?
Chrome	ANO	45	09/2015
Opera	ANO	20	03/2014
Safari	ANO	-	(12/2015)
MS IE	ANO	5.5	01/2000
MS Edge	NE	-	-



ActiveX – rozhraní pro zásuvné moduly

- **Framework** od Microsoftu - vývoj komponent a zajištění komunikace mezi nimi.
- Stavebnice pro sestavování větších aplikací, komunikační rozhraní (C++/VB).
- **ActiveX Controls** – moduly a rozhraní pro vývoj a použití rozšíření v IE.
 - Přístup k rozhraní a jádru IE.
 - Spouštění ActiveX z webové stránky.
 - Spouští se bez vědomí uživatele.
 - Plný přístup ke všem složkám OS (i registry).
 - IE od v 3.0.
- Dnes již zastaralá a nebezpečná technologie.
 - Náchylné k útokům (viry).
 - Zaveden mechanismus ověření, je-li spouštěný ActiveX legitimní.
 - MS Edge nepodporuje (pouze HTML 5).



FireBreath: modul snadno a rychle



- **Framework** pro tvorbu zásuvných modulů v C++ (Windows/Linux/Mac OS X).
- Rozhraní modulu **NPAPI** nebo **ActiveX** pro IE.
- Vyžaduje **CMake**.
- Automatické vytvoření kostry modulu pomocí skriptu v Pythonu.
- NPAPI wrapper pro existující C/C++ knihovny.
- Upravené datové typy pro výměnu dat s JS (JSAPI).
- **Opensource**, BSD či GPL v2.1.
- Podpora: Firefox, Chrome, Opera, Safari a IE.
- Projekt se přepisuje kvůli zastaralému NPAPI.
 - Možná bude podpora: Native Messaging, js-ctypes, NaCl.



Mozilla: techniky pro vývoj doplňků

- Firefox/IceWeasel, SeaMonkey, Thunderbird.
 - Založené na renderovacím jádře Gecko.
 - **JS, HTML, CSS, XUL.**
 - XPCOM, JSM.
- Podpora pro zásuvné moduly.
 - Napojení přes rozhraní **js-ctypes** či zastaralé **NPAPI**.
- 4 techniky pro tvorbu doplňků:
 - **Overlay-based (XUL)** – nejstarší, bude ukončeno.
 - **Bootstrapped restartless** – stále aktuální.
 - **Add-on SDK** – aktuální, populární.
 - **WebExtensions** – nejnovější, testovací.



Mozilla: Overlay extensions (XUL)

- **XUL** - XML User Interface Language – deklarativní rozhraní.
 - Silný nástroj pro vývoj složitých rozšíření a UI.
 - Minimálně jedna globální stránka XUL + JS (chrome.manifest + install.rdf).
 - **Můžete přistupovat k čemukoliv.**
 - Vyžaduje restart prohlížeče po (od)instalaci.
 - Kompatibilita s jinou hostitelskou verzí není zaručena.
- Dostupné různé JS moduly (JSM) a XPCOM.
- Podpora pro zásuvné moduly (NPAPI, js-ctypes).
- Podpora:
 - Firefox, Thunderbird, SeaMonkey.
 - Firefox pro Android podporován není.



Mozilla: Restartless extensions

- XUL - vkládán programově přes DOM API během inicializace doplňku.
 - Zaváděcí JS (bootstrap.js + chrome.manifest + install.rdf).
 - Skript s API pro správu doplňku (init/uninstall, spuštění/deaktivace).
 - JS v privilegovaném módu, větší bezpečnost.
 - Přímý přístup k obsahu webové stránky.
 - Vývoj složitých UI a funkcionality i pro Android.
 - Nevyžaduje restart prohlížeče.
 - Kompatibilita s jinou hostitelskou verzí nemusí být zaručena.
- Podpora pro JSM, XPCOM, NPAPI, js-ctypes.
- Použití: Firefox, Thunderbird, SeaMonkey, Firefox pro Android.



Mozilla: Add-on SDK

- Vysokoúrovňové API v JS, součást Firefoxu, API pro:
 - UI doplňku a jeho rozhraní (panely nástrojů, tlačítka, menu, popup).
 - Interakci s prohlížečem (záložky, operace s URL, události, apod.).
 - Modifikaci obsahu webové stránky.
 - Komunikace s okolím.
- Zavaděcí JSON soubor (package.json).
- Strukturováno do modulů, bezpečnější kód.
- Nástroje pro testování a balíčkování doplňku.
- Snadná přenositelnost mezi verzemi Firefoxu, plná podpora pro Android.
- (od)instalace doplňku nevyžaduje restart, SDK se postará o zavedení/odinstalování/vyčištění.
- Nízkoúrovňové API – za cenu bezpečnosti, nutno povolit.
 - Zásuvné binární moduly přes js-ctypes - omezeno.



Mozilla: WebExtensions

- Implementuje nové API pro multiplatformní vývoj doplňků:
 - Kompatibilní s API Chrome/Opera (Blink engine).
 - JS běží mimo hlavní proces UI (podpora multiprocesorového režimu).
 - Manifest.json – struktura doplňku jako v Chrome (stránky, skripty, akce, web).
- Doplňky přenositelné mezi prohlížeči (minimální změny).
 - Firefox, Chrome, Operu, možná i Microsoft Edge.
- Jednodušší vytváření doplňků než XUL/XPCOM.
- Lepší a jednodušší dokumentace.
- Jednodušší kontrola pro vydávání na addons.mozilla.org.
- Podpora ve Firefox Nightly a Firefox od verze 42.
 - Testovací fáze.
 - Nelze zatím používat nativní pluginy (js-ctypes, NPAPI).



Mozilla: rozhraní js-ctypes

- JS rozhraní pro komunikaci s binárními komponentami.
- Alternativa k zastaralému NPAPI.
- Dovoluje z JS volat funkce sdílených knihoven (dll, so, dylib).
- Poskytuje C-kompatibilní datové typy.
- Firefox/IceWeasel, SeaMonkey.

```
Components.utils.import("resource://gre/modules/ctypes.jsm");  
  
var lib = ctypes.open("C:\\WINDOWS\\system32\\user32.dll");  
  
var msgBox = lib.declare("MessageBox", ctypes.stdcall_abi, ctypes.int32_t,  
                        ctypes.ustring, ctypes.ustring, ctypes.int32_t);  
  
var ret = msgBox("Hello world", "title", 0); lib.close();
```



Chrome: Native Client a PPAPI

- **NaCl** – vyvinuto Googlem, umožňuje vytvářet a bezpečně spouštět programy/doplňky napsané v C/C++ v prohlížeči (nezávisle na OS).
- Speciální překladače do nativní kódu – není podpora pro NPAPI.
 - Program běží v **sandboxu** prohlížeče.
 - Může komunikovat s JS a má přístup k obsahu webové stránky.
- Program nemá přímý přístup k prostředkům OS, existuje API (Pepper).
- **Pepper**: API k videu 2D/3D, audiu a souborovému systému. Podpora pro C i C++, dostupných mnoho dalších knihoven.
- **PPAPI**: vychází z NPAPI, běží v samostatném procesu, přenositelné, bezpečnější.
- Google poskytuje NaCl/Pepper SDK – překladače pro architektury x86-32, x86-64 a ARM.
- **PNaCl** – přenositelná verze nezávislá na architektuře CPU.



Chrome: Native Messaging

- Doplnky můžou komunikovat s nativní aplikací prostřednictvím mechanismu zasílání asynchronních zpráv.
- Nativní aplikace (host) musí tuto techniku podporovat, rozhraní pro volání z JS.
- Prohlížeč spouští hosta v samostatném procesu.
- Komunikace prohlížeč/host přes standardní V/V.
- Registrace hosta pomocí JSON manifest souboru:

```
{  
  "name": "cz.nic.my_application",  
  "description": "My Application",  
  "path": "C:\\Program Files\\My Application\\chrome_native_messaging_host.exe",  
  "type": "stdio",  
  "allowed_origins": [ "chrome-extension://okldjmfmpopnpolahpmmgbagdohdnhksd/" ]  
}
```



Internet Explorer

- Doplnky jako tlačítko/panel nástrojů/menu/BHO.
 - ActiveX.
 - Plný přístup k obsahu stránky a rozhraní prohlížeče (tab, url, atd.).
- Visual Studio, C++, VB nebo C# (.NET).
 - UI s použitím knihoven ATL a MFC (C++).
- Nutná registrace doplnku do registru Windows (CLSID).
- Omezená podpora JS a HTML pro UI.

- **Add-in Express**: framework pro vývoj IE doplňků do Visual Studia.
 - <https://www.add-in-express.com>



Safari

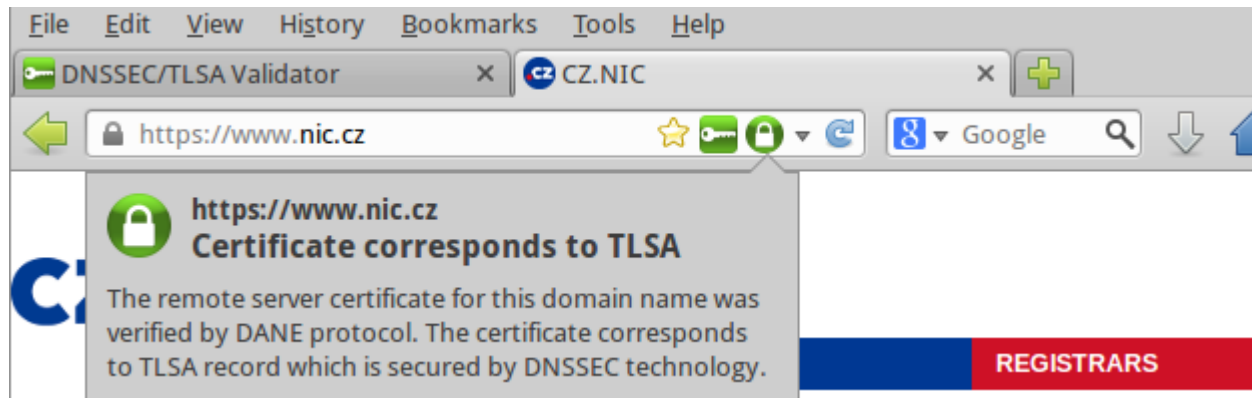
- Vyžaduje Extension Builder v Safari.
 - Nutný certifikát vývojáře pro podepsání doplňku.
- Vývoj v JS, HTML, CSS.
 - UI: tlačítka/panely/menu/popup.
 - API pro přístup k rozhraní prohlížeče přes JS (tab, url, atd.).
- Jedna zavádějící stránka „Global page“ a plist (XML s nastavení a uspořádání prvků doplňku).
- Binární moduly přes NPAPI
 - Panelu nástrojů přes <embed> nebo <object> tag.





DNSSEC/TLSA Validátor

- Doplněk pro: Firefox, Chrome/Opera, IE, Safari.
- Přidává do prohlížeče grafickou i textovou informaci o stavu zabezpečení doménového jména technologií DNSSEC včetně validace certifikátů protokolem DANE.
- Používá zásuvné moduly napsané v C (Unbound, OpenSSL).
 - Validuje IP adresy použité prohlížečem technologií DNSSEC (RFC 4035).
 - Validuje certifikáty HTTPS proti TLSA záznamu protokolem DANE (RFC 6698).





DNSSEC/TLSA Validátor

Požadavky na funkce při vývoji doplňku a použitelné vývojové techniky

Prohlížeč Technika, nástroje pro vývoj	URL stránky a taby	Otevřít UDP spojení	IP adresa prohlížeče	Certifikát stránky	Blokování HTTPS
Firefox XUL/CSS/JS + NPAPI	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Firefox XUL/CSS/JS + js-ctypes	ANO	ANO	ANO	ANO	(NE)
Firefox Add-on SDK + js-ctypes	ANO	(ANO)	ANO	(ANO)	(NE)
Chrome NaCl + Pepper	ANO	(NE)	ANO	(NE)	(NE)
Chrome/Opera HTML/CSS/JS + Native Msg.	ANO	ANO	ANO	ANO	NE
Safari HTML/CSS/JS + NPAPI	ANO	ANO	NE	ANO	ANO
Internet Explorer C++, ActiveX, BHO s ATL a MFC	ANO	ANO	(ANO)	ANO	(ANO)





Děkuji za pozornost

Martin Straka • martin.straka@nic.cz