

2.2 Značkovací jazyk SVG

SVG (*Scalable Vector Graphic*) je značkovací jazyk vytvořený konsorciem W3C [W3C 2003], který **popisuje dvojrozměrnou grafiku** pomocí XML (všechny SVG dokumenty jsou zároveň XML dokumenty). Zároveň je pojem SVG chápán jako formát, v němž jsou uloženy validní SVG dokumenty (validní vůči DTD jazyka SVG, viz [W3C 2003]).

SVG je primárně **vektorový** formát (ale umí pracovat i s rastry a s textem – viz dále), který má díky svým vlastnostem všechny předpoklady stát se **základním otevřeným formátem** pro vektorovou grafiku na internetu. Vektorová grafika je totiž na internetu oproti rastrové grafice (formáty JPEG, PNG, GIF, BMP ...) doposud v ústraní – jedním z důvodů je právě to, že doposud neexistoval vektorový formát, který by byl široce podporovaný ve webových prohlížečích. Popis i zobrazení vektorové grafiky je také značně složitější než je tomu u rastrové grafiky.

První verze SVG se objevila 4. 9. 2001, v současnosti je aktuální verze SVG 1.1 (od 14. 1. 2003). Kromě toho existují zjednodušené verze, tzv. profily (*profiles*), SVG Basic 1.1 a SVG Tiny 1.1, které jsou určeny pro PDA (*Personal Digital Assistant*) a pro mobilní telefony. Zjednodušení spočívá ve vypuštění některých pokročilých grafických technik (filtry, ořezové cesty) a především ve vypuštění skriptování (viz podkapitulu 2.3) u SVG Tiny a v jeho nepovinné implementaci u SVG Basic.

2.2.1 Vlastnosti a principy SVG

SVG dokumenty mají rysy XML dokumentů tak, jak byly popsány v podkapitole 2.1. Kromě toho standard SVG podrobně specifikuje vlastnosti a principy stejnojmenného formátu. Zde jsou vypsány hlavní z nich.

- **Vykreslování objektů** – standard SVG definuje vykreslování objektů v takovém pořadí, jak jdou za sebou jejich elementy v SVG dokumentu (tzv. *malířský algoritmus*). To znamená, že grafické objekty, které jsou popsány dříve, mohou být překryty jinými grafickými objekty, které jsou popsány později.

- **Podpora nejen vektorové, ale i rastrové grafiky a textu** – ačkoliv je SVG jazyk určený primárně pro popis vektorové grafiky, dokáže obstojně pracovat i s rastrovou grafikou (odkazováním na externí obrázky) a s textem.
- **Seskupování elementů** – elementy mohou být seskupovány do logických celků (značka `<g>`, má podobný význam jako `<div>` z XHTML). Vnořeným elementům pak může být hromadně nastaven jednotný styl nebo hodnota atributu.
- **Vícenásobné použití jednoho symbolu** – SVG umožňuje nadefinovat libovolný grafický symbol (pomocí značky `<symbol>`), a pak jej používat v libovolném množství kopií pouhým odkazováním na něj (pomocí značky `<use>` a atributu `id`).
- **Vnořování** – SVG dovoluje vícenásobně vnořování např. elementů `<g>`, `<symbol>` a také elementů `<svg>`, což je element, který definuje nový výkres (*canvas*).
- **Transformace souřadnic** – SVG má dobře propracovanou lineární transformaci souřadnic, to jest posun, škálování, rotaci a zkosení.
- **Stylování** – SVG podporuje kaskádové styly CSS 2 (*Cascading Style Sheets*, viz [W3C 2005a]), známé z XHTML. Nepodporuje sice zdaleka všechny vlastnosti, zavádí však některé vlastní.
- **Deklarativní animace** – SVG podporuje SMIL (*Synchronized Multimedia Integration Language*), což je značkovací jazyk založený na XML, který popisuje animace.
- **Skriptování** – díky tomu, že jazyk SVG je založen na XML, lze k jednotlivým uzlům SVG dokumentu přistupovat přes model DOM (*Document Object Model*, viz podkapitolu 2.3) a za pomoci programovacího jazyka ECMAScript (viz podkapitolu 2.3) je libovolně upravovat. To umožňuje vytvářet nad SVG dokumenty interaktivní dynamické aplikace.

Mezi další podporované vlastnosti a funkce patří průhlednost, výplně (vzory), filtry, ořezávání aj., které jsou známé z běžných grafických editorů.

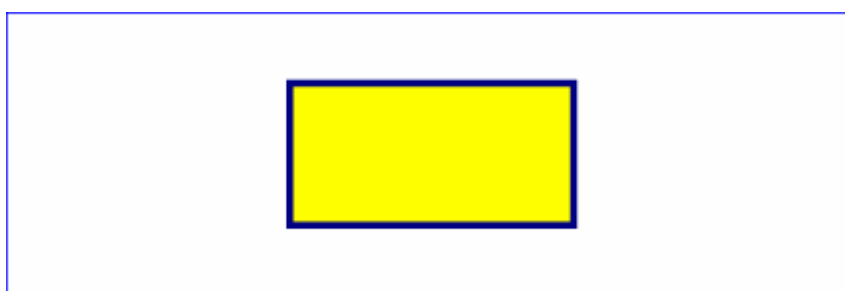
2.2.2 Příklad jednoduchého SVG dokumentu

Struktura SVG dokumentu je podrobně popsána a vysvětlena na stránkách W3C konsorcia. Z českých autorů se standardu SVG věnuje např. M. Hejral [Hejral 2003], [Hejral 2004], [Hejral 2006].

Zde je pro názornost uveden pouze jednoduchý příklad SVG dokumentu (obr. 1).

V kořenovém elementu je pomocí atributů `width` a `height` definován rozměr pravoúhlého výkresu (*canvas*), ve kterém bude vykreslen obsah SVG dokumentu. Atribut `viewBox` pak vymezuje pravoúhlou oblast, která bude na výkresu zobrazena. Obsah kořenového elementu tvoří dva obdélníky reprezentované elementy `rect`. Atributy `x`, `y`, `width` a `height` určují polohu a rozměry obdélníků, atribut `fill` určuje jejich výplň a atributy `stroke` a `stroke-width` popisují jejich ohraničení.

<i>deklarace</i>	<code><?xml version="1.0"?></code>
<i>DTD</i>	<code><!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN"</code>
	<code>"http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd"></code>
<i>kořenový element</i>	<code><svg width="12cm" height="4cm" viewBox="0 0 1200 400"</code>
	<code>xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" version="1.1"></code>
<i>vnější obdélník</i>	<code><rect x="1" y="1" width="1198" height="398"</code>
	<code>fill="none" stroke="blue" stroke-width="2" /></code>
<i>vnitřní obdélník</i>	<code><rect x="400" y="100" width="400" height="200"</code>
	<code>fill="yellow" stroke="navy" stroke-width="10" /></code>
	<code></svg></code>



Obr. 1. Jednoduchý příklad SVG dokumentu – zdrojový kód a vygenerovaný obrázek. Převzato z [W3C 2003].

2.2.3 Podpora SVG v prohlížečích

Jak již bylo řečeno, značkovací jazyk SVG popisuje dvourozměrnou grafiku. K tomu, aby ji bylo možné zobrazit, je potřeba **prohlížeč**, který formátu SVG „rozumí“ a dokáže z něj vygenerovat popsany obrázek. Jelikož je SVG od počátku svého vzniku spojen s internetem, je nejvíce podporován webovými prohlížeči. Tato podpora sice není nijak ohromující, na druhou stranu je nutné říci, že v současné době se snad začíná blýskat na lepší časy.

Před započítím přehledu podpory je potřeba nastínit některé **aspekty vývoje standardu SVG**. Standard SVG byl vyvinut pro popis vektorové grafiky na internetu. Původní myšlenka byla taková, že značky SVG se budou moci vkládat přímo do XHTML dokumentů, tedy že vektorová grafika bude definována přímo ve zdrojovém kódu XHTML stránky (tzv. vnořené SVG, inline SVG). To je také důvod, proč ve standardu SVG chybí např. formátování textu v odstavci – předpokládalo se totiž, že formátování textu bude záležitost XHTML (v kombinaci s CSS). Vývoj se však ubíral jiným směrem.

Implementace standardu SVG se ukázala jako velmi složitá a první prohlížeče SVG (Batik a Adobe SVG Viewer) dokázaly pracovat pouze se samotným SVG (nikoliv tedy s kombinací XHTML a SVG). Dokonce i v současnosti existuje pouze úzká skupina prohlížečů založena na jádře Gecko – Mozilla Firefox 1.5, SeaMonkey 1.0, Camino 1.0 – které dokáží zpracovat kombinaci XHTML a SVG [Hejral 2006]. Formátování textů (především díky absenci formátování odstavců) se tak v SVG 1.1 jeví jako nedostačující a v připravované verzi standardu SVG 1.2 je mu věnována mnohem větší pozornost.

Zároveň vychází najevo ještě jedna skutečnost. Jestliže se v počátcích předpokládalo, že SVG bude jen grafický doplněk XHTML stránek, nyní to vypadá spíše naopak, tedy že základ stránek by měl být napsán v SVG, zatímco standard XHTML v kombinaci s CSS by obstarával „pouze“ formátování textů. To je však zatím jen hudba vzdálené budoucnosti.

Přehled prohlížečů je omezen na prohlížeče s plnou podporou skriptování (viz následující podkapitulu), což je nutná podmínka pro vytvoření interaktivní aplikace.

Adobe SVG Viewer

Adobe SVG Viewer (dále jen ASV) je zásuvný modul vyvinutý firmou Adobe Systems Inc. Je určený pro webové prohlížeče a umožňuje zobrazit grafiku ve formátu SVG.

V současné době je ve verzi 3.03 pro operační systém Windows a ve verzi 3.0 pro operační systémy Mac OS X, RedHat Linux a Solaris.

ASV implementuje standard SVG 1.1 téměř na sto procent (viz [Adobe 2001]) a společně s Batikem (viz dále) je na tom z hlediska implementace standardu SVG nejlépe. Kromě toho je ASV svižný a paměťově i výpočetně málo náročný.

Zásuvný modul ASV 3.03 lze nainstalovat např. do webových prohlížečů **Microsoft Internet Explorer** verze 6 a 7b, **RealPlayer** 10 nebo **Opera** verze 8 a 9b.

Prohlížeče založené na jádře Gecko

Webové prohlížeče založené na jádře Gecko, tedy především **Mozilla Firefox** 1.5, **SeaMonkey** 1.0 a **Camino** 1.0, jsou jediné, který dokáží korektně zpracovat kombinaci XHTML a SVG. Cílem vývojářů je dosáhnout plné implementace standardu SVG 1.1, zatím je naimplementováno zhruba 50% elementů. Chybí např. definice výplní (vzorů), maskování, filtry, deklarativní SMIL animace, podpora pokročilých typografických elementů. Skriptování je však umožněno.

Oproti ASV je vykreslování SVG v těchto prohlížečích pomalejší. Jedním z důvodů je fakt, že oproti ASV podporují kombinaci XHTML a SVG.

Opera

Webový prohlížeč Opera, kromě toho, že umožňuje instalaci zásuvného modulu ASV, umí od verze 8 zobrazovat SVG i nativně. Zatímco ve verzi 8 měl naimplementovanou plnou podporu profilu SVG Tiny 1.1 (tedy mj. bez skriptování), ve verzi 9b už má naimplementovaný profil SVG Basic 1.1, který podporuje skriptování.

Rychlost nativního vykreslování SVG v prohlížeči Opera je srovnatelná s prohlížeči založenými na jádře Gecko.

Batik

Batik je označení skupiny nástrojů založených na technologii **Java**, které jsou určeny pro prohlížení, generování a zpracování formátu SVG. Celý projekt Batik je pod patronátem *The Apache Software Foundation*. Jedním z nástrojů projektu Batik je také SVG prohlížeč **Squiggle**.

V současné době je aktuální verze Batik 1.6, která implementuje téměř celý standard SVG 1.1 (včetně skriptování), pouze s výjimkou deklarativních SMIL animací. Ty by měl plně podporovat od verze 2.0. Výhodou Batiku je, že je díky technologii Java multiplatformní.

Rychlost vykreslování SVG v prohlížeči Squiggle je někde mezi ASV a prohlížeči založenými na jádře Gecko.

Vedle výše zmíněných prohlížečů je standard SVG částečně podporován ve webových prohlížečích Safari, Konqueror, Amaya a dalších. Většina z nich však nepodporuje skriptování nebo se podporuje SVG pouze ve vývojářských verzích.

Existují také **grafické editory SVG**, které si více či méně podobají běžným grafickým editorům. Mezi nejznámější patří Mayura Draw, Amaya, Inkscape, XStudio, Beatware Mobile Designer, a další. Grafické editory slouží k vytváření/editaci/exportu grafiky SVG, v žádném případě nejsou určeny k prohlížení SVG dokumentů se skriptováním.