

Multimédia a Web

4IZ228 – tvorba webových stránek a aplikací

Jirka Kosek

Poslední modifikace: \$Date: 2011/10/20 14:11:53 \$

Copyright © 2000-2011 Jiří Kosek

Obsah

Úvod	3
Co to jsou multimédia	4
Výhody	5
Nevýhody	6
Umístění MM obsahu na stránku	7
Vkládání obrázků	8
Vkládání libovolných MM objektů	9
Vkládání zvuku a videa v HTML5	10
Obrázky	11
Grafické formáty	12
Snižování velikosti obrázků	13
GIF	14
JPEG	15
PNG	16
SVG (Scalable Vector Graphics)	17
SVG (Ukázka zařazení přímo do stránky XHTML)	18
SVG (Použití Adobe SVG pluginu ve starších verzích IE)	19
SVG (Ukázka zařazení přímo do stránky HTML5)	20
SVG (Zařazení externího obrázku)	21
Jak se dají použít obrázky na stránce	22
Jak vytvářet obrázky	23
Zvuk	24
Formáty	25
Vložení do stránky	26
Na co nesmíme zapomenout	27
Video	28
Formáty	29
Možnosti vložení do stránky	30
Vložení do stránky	31
Streaming médií	32
Výhody streamingu	33
Formáty	34
Synchronizovaná multimédia	35
Synchronizovaná multimédia	36
SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language)	37
Ukázka prezentace ve SMIL 1.0	38
Flash	39
Fenomén dneška – celé stránky ve Flashi	40
Silverlight	41
Na co nesmíme zapomenout	42
Na co nesmíme zapomenout	43
Další zdroje informací	44
Standardy W3C	45
Grafické editory	46
SVG	47
Streaming a SYMM	48

Úvod

Co to jsou multimédia	4
Výhody	5
Nevýhody	6
Umístění MM obsahu na stránku	7
Vkládání obrázků	8
Vkládání libovolných MM objektů	9
Vkládání zvuku a videa v HTML5	10

Co to jsou multimédia

- obrázky
- zvuk
- video (obvykle i se zvukem)
- synchronizovaná multimédia
 - klipy složené z různých objektů (audio, video, obrázky, text)
 - průběh klipu se řídí časem případně interakcí s uživatelem

Výhody

- atraktivnější a zajímavější než statické stránky
- pohodlnější a účinnější vstřebávání informací

Nevýhody

- náročnost na přenosovou kapacitu sítě
 - HTML stránka má velikost v jednotkách KB
 - multimédia v desítkách, stovkách KB, video záznamy pak v MB
- u některých médií jsou zvýšené nároky na výkon počítače (video)
- finančně i časově náročné na vytváření
- musíme najít kompromis mezi množstvím přenášených dat a požadavky na estetiku stránky

Umístění MM obsahu na stránku

- MM obsah je obvykle uložen v samostatných souborech ve speciálním formátu
- do HTML stránky se vkládá pouze odkaz na externí soubor s MM obsahem
- zpracování a přehrání MM dat
 - přímo prohlížečem (obrázky, základní zvukové formáty – s příchodem HTML5 prohlížeče přímo podporují i video)
 - nezávislou aplikací (video, ...)
 - plug-in – nezávislá aplikace, která se tváří jako součást prohlížeče, MM obsah je přímo součástí stránky

Vkládání obrázků

- podpora je součástí HTML již od jeho raných verzí
- obrázek se vloží na místo elementu `img`

```

```

- atribut `alt` je důležitý
 - ne všechny prohlížeče podporují grafiku
 - zrakově postižení
- k podporovaným grafickým formátům se ještě vrátíme

Vkládání libovolných MM objektů

- element `object` umožňuje vložení několika verzí MM objektu, prohlížeč si může podle svých schopností vybrat nejvhodnější verzi

```
<object data="URL k souboru"
        type="MIME typ dat"
        width="šířka objektu"
        height="výška objektu">
    alternativní verze objektu (obrázek, text)
</object>
```

- příklad:

```
<object data="earth.mpeg" type="application/mpeg" width="300" ▶
height="200">
  <object data="earth.gif" type="image/gif" width="400" height="500">
    Planeta Země tak, jak ji viděl Gagarin.
  </object>
</object>
```

- `object` je součástí HTML až od verze 4.0
- dříve se používal element `embed`, který však dlouho nebyl součástí standardu HTML (HTML5 jej však podporuje, protože jej podporují prohlížeče)

```
<embed src="earth.mpeg" type="application/mpeg" width="300" height="200">
</embed>
```

- oba přístupy lze kombinovat – kompatibilita s NN i IE

```
<object data="earth.mpeg" type="application/mpeg" width="300" ▶
height="200">
  <embed src="earth.mpeg" type="application/mpeg" width="300" ▶
height="200">
  </embed>
</object>
```

Vkládání zvuku a videa v HTML5

- HTML5 je zatím jen ve fázi návrhu, ale mnohé prohlížeče již funkcionalitu podporují
- ```
<video src="URL k souboru"
 width="šířka videa"
 height="výška videa">
 ... alternativní obsah, pokud video nelze přehrát
</video>
```
- ```
<audio src="URL k souboru">  
      ... alternativní obsah, pokud nelze zvuk přehrát  
</audio>
```
- HTML5 definuje i API pro práci s audio/video – spuštění, zastavení, ...
- kvůli patentovým hrozbám bohužel zatím nejsou stanoveny jednotné formáty videa a audia, které by měly podporovat všechny prohlížeče

Obrázky

Grafické formáty	12
Snižování velikosti obrázků	13
GIF	14
JPEG	15
PNG	16
SVG (Scalable Vector Graphics)	17
SVG (Ukázka zařazení přímo do stránky XHTML)	18
SVG (Použití Adobe SVG pluginu ve starších verzích IE)	19
SVG (Ukázka zařazení přímo do stránky HTML5)	20
SVG (Zařazení externího obrázku)	21
Jak se dají použít obrázky na stránce	22
Jak vytvářet obrázky	23

Grafické formáty

- bitmapové × vektorové
- bitmapové
 - GIF
 - JPEG
 - PNG
- vektorové
 - po dlouhé době je dnes standardizován formát SVG
- podpora v prohlížečích

Snižování velikosti obrázků

- zmenšení rozlišení (to ale nejde vždy)
- snížení barevné hloubky (počtu použitých barev)
- komprese
 - ztrátová (JPEG)
 - bezztrátová (GIF, PNG)
- pro firemní loga, schémata apod. jsou úspornější vektorové formáty

GIF

- nejpoužívanější formát
- umožňuje vytvářet obrázky maximálně ve 256 barvách
- není příliš vhodný pro zařazování naskenovaných fotografií na stránky
- animované obrázky
- jedna transparentní barva
- prokládané obrázky (rychlejší náhled na pomalé lince)
- dříve byly problémy s licencováním, ale platnost patentů již skončila

JPEG

- pouze barevný režim TrueColor
- ztrátová komprimace dat (vhodná především pro fotografie)
- progresivní verze formátu (rychlejší zobrazení náhledu)

PNG

- původně náhrada formátu GIF (nebyl omezen patenty)
- umožňuje vytvářet obrázky v mnoha barevných hloubkách včetně TrueColor (dokonce i 48bitový TrueColor), v odstínech šedi apod.
- alfa-kanál – pro každý bod obrázku lze určit jeho průhlednost
- neumožňuje tvorbu animovaných obrázků
- prokládání obrázků je oproti GIFu ještě vylepšeno
- podporují jen novější verze prohlížečů (NN a IE až od verze 4.0)

SVG

Scalable Vector Graphics

- vektorový formát využívající XML syntaxi
- obrázek se skládá ze základních grafických elementů jako úsečka, kružnice, text, ...
- může být uložen v samostatném souboru nebo přímo jako součást stránky v XHTML
- SVG lze vkládat i přímo do HTML5 dokumentů (bez nutnosti používat XHTML)
- možnost podle potřeby zvětšovat/zmenšovat
- s obrázkem lze manipulovat pomocí rozhraní DOM a JavaScriptu
- podpora v prohlížečích
 - dříve plug-in od Adobe pro IE, NN a další prohlížeče
 - Opera a Firefox již dlouho obsahují nativní podporu
 - IE9 konečně přidává přímou podporu pro SVG
- vytváření obrázků v SVG – většinu vektorových editorů lze rozšířit o modul s exportem do SVG

SVG

Ukázka zařazení přímo do stránky XHTML

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!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"
    xmlns:svg="http://www.w3.org/2000/svg">
  <head>
    <title>Ukázka SVG obrázku</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Vektorový obrázek v&nbsp;SVG</h1>
    <svg:svg width="4in" height="3in">
      <svg:desc>This is a blue circle with a red outline</svg:desc>
      <svg:g>
        <svg:circle style="fill: blue; stroke: red" cx="200" cy="200" r="150"/>
        <svg:text x=".5in" y="2in"
            style="font-size: 36px; font-family: Verdana">Ahoj ►
světe</svg:text>
      </svg:g>
    </svg:svg>
  </body>
</html>
```

SVG

Použití Adobe SVG pluginu ve starších verzích IE

- je potřeba navázat plugin na jmenný prostor pro SVG:

```
<object id="AdobeSVG" ►  
classid="clsid:78156a80-c6a1-4bbf-8e6a-3cd390eeb4e2"></object>  
<?import namespace="svg" implementation="#AdobeSVG"?>
```

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<!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"  
    xmlns:svg="http://www.w3.org/2000/svg">  
  <head>  
    <title>Ukázka SVG obrázku</title>  
    <object id="AdobeSVG" ►  
classid="clsid:78156a80-c6a1-4bbf-8e6a-3cd390eeb4e2"></object>  
    <?import namespace="svg" implementation="#AdobeSVG"?>  
  </head>  
  <body>  
    <h1>Vektorový obrázek v&nbsp;SVG</h1>  
    <svg:svg width="4in" height="3in">  
      <svg:desc>This is a blue circle with a red outline</svg:desc>  
      <svg:g>  
<svg:circle style="fill: blue; stroke: red" cx="200" cy="200" r="150"/>  
      <svg:text x=".5in" y="2in"  
          style="font-size: 36px; font-family: Verdana">Ahoj ►  
světe</svg:text>  
      </svg:g>  
    </svg:svg>  
  </body>  
</html>
```

- bez pluginu lze SVG částečně v IE emulovat pomocí JavaScriptu a VML¹

¹ <http://starkravingfinkle.org/blog/2006/03/svg-in-ie/>

SVG

Ukázka zařazení přímo do stránky HTML5

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <title>Ukázka SVG obrázku</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Vektorový obrázek v&nbsp;SVG</h1>
    <svg width="4in" height="3in" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
      <desc>This is a blue circle with a red outline</desc>
      <g>
        <circle style="fill: blue; stroke: red" cx="200" cy="200" r="150"/>
        <text x=".5in" y="2in"
              style="font-size: 36px; font-family: Verdana">Ahoj ►
světe</text>
      </g>
    </svg>
  </body>
</html>
```

SVG

Zařazení externího obrázku

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
<html>
  <head>
    <title>Ukázka SVG obrázku</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Vektorový obrázek v SVG jako obrázek</h1>
    

    <h1>Vektorový obrázek v SVG jako objekt</h1>
    <object type="image/svg+xml" data="svg.svg"
      width="100%" height="100%">
    </object>

    <h1>Vektorový obrázek v SVG jako plugin</h1>
    <embed src="svg.svg" width="100%" height="100%"
      pluginspage="http://www.adobe.com/svg/viewer/install/">
    </embed>

    <h1>Vektorový obrázek v SVG jako objekt
      kompatibilní se staršími prohlížeči</h1>
    <object type="image/svg+xml" data="svg.svg"
      width="100%" height="100%">
      <embed src="svg.svg" width="100%" height="100%"
        pluginspage="http://www.adobe.com/svg/viewer/install/">
      </embed>
    </object>
  </body>
</html>
```

Jak se dají použít obrázky na stránce

- jako obrázek
- jako odkaz
- animovaný obrázek
 - s animacemi velice opatrně, jsou většinou dost rušivé
- pozadí stránky
 - mělo by být dostatečně kontrastní vůči textu stránky
- klikací mapa

Jak vytvářet obrázky

- kliparty
- skenování
- grafický editor
 - GIMP
 - PhotoShop
 - PaintShop Pro
 - Image Composer
- ...

Zvuk

Formáty	25
Vložení do stránky	26
Na co nesmíme zapomenout	27

Formáty

- navzorkování zvukového signálu
 - primitivní kódovací algoritmy (PCM, DPCM, ...)
 - neznámější formáty – WAV, AU
 - pokročilejší kódování využívající nedokonalosti lidského sluchu
 - MP3, AAC, RealAudio, ATRAC, WMA, Vorbis, ...
- syntéza zvuku
 - úsporné zaznamenání pokynů pro zvukový syntetizátor v počítači (druh zvuku, sekvence tónů a jejich délky)
 - MIDI
- 1 minuta záznamu WAV/MP3/MIDI = 10 MB/1 MB/10 KB

Vložení do stránky

- odkaz na soubor se zvukovým záznamem
 - pokud je dobře nakonfigurovaný prohlížeč a OS, spustí se po aktivaci odkazu příslušný přehrávač

```
<a href="zaznam_prednasky.mp3">Poslechněte si přednášku</a>
```

- hudba automaticky přehrávaná po natažení stránky
 - správně by se měl používat element `object`
 - kvůli kompatibilitě s NN se dnes používá `embed`

```
<embed src="skladba.mid" autostart="true" hidden="true">
</embed>
```

- Internet Explorer podporuje i element `bgsound`
- vložení hudby včetně panelu pro ovládání přehrávače
 - `object` nebo `embed`
- HTML5 nabízí nový speciální element `audio`

```
<audio src="skladba.mp3" controls autoplay>
</audio>
```

Na co nesmíme zapomenout

- ne každý má stejný vkus jako my, automaticky spouštěný zvuk je mnohdy lepší nepoužívat
- každá stránka se zvukem by měla nabízet jednoduchý a zřetelný způsob jak jej vypnout
- pozor na autorská práva ke skladbám

Video

Formáty	29
Možnosti vložení do stránky	30
Vložení do stránky	31

Formáty

- problematika video formátů by vydala na celý semestr ;-)
- kontejnery: AVI, MPEG, QuickTime, Real Media, Windows Media, Flash Video, Matroska, WebM, ...
- kodeky: MPEG-2 Part 2 (DVD), MPEG-4 Part 2 (DivX), MPEG-4 Part 10 (moderní herní a mobilní zařízení), Theora, WMW, RealVideo, VP8, ...
- různý stupeň komprese a rozlišení obrazu, kvality obrazu a výpočetní náročnosti
- velké objemy dat

Možnosti vložení do stránky

- podobně jako u zvuku pomocí `object/embed`
- nejčastěji se kvůli podpoře v prohlížečích dnes používá Flash
- připravovaná verze HTML5 obsahuje nový element `video`
 - `<video src="film.mov">`
Ve vašem starém prohlížeči video nevidíte
`</video>`
 - demo²
 - kvůli licenčním problémům není zatím shoda na jednom kodeku, který by podporovali všichni výrobci
 - stejný obsah lze zadat v několika různých zdrojích

```
<video>
  <source src='video.mp4' type='video/mp4'>
  <source src='video.webm' type='video/webm'>
  <source src='video.ogv' type='video/ogg'>
</video>
```

² <http://snapshot.opera.com/resources/BigBuckBunny.html>

Vložení do stránky

- HTML5 přístup v kombinaci s Flashem zajistí funkčnost videa v naprosté většině prohlížečů

```
<video width="320" height="240">
  <source src='video.mp4' type='video/mp4'>
  <source src='video.webm' type='video/webm'>
  <source src='video.ogv' type='video/ogg'>
  <object width="320" height="240" type="application/x-shockwave-flash"
    data="flowplayer-3.2.1.swf">
    <param name="movie" value="flowplayer-3.2.1.swf">
    <param name="allowfullscreen" value="true">
    <param name="flashvars" value='config={"clip": {"url": ▶
"http://example.com/dih5/video.mp4", "autoPlay":false}}'>
    <p>Stáhněte si video jako <a href="video.mp4">MP4</a>,
      <a href="video.webm">WebM</a> nebo <a ▶
href="video.ogv">Ogg</a>.</p>
  </object>
</video>
```

Streaming médií

Výhody streamingu	33
Formáty	34

Výhody streamingu

- při použití klasických formátů je potřeba nejprve celý soubor stáhnout, a teprve poté je možné jej začít přehrávat
- při streamingu probíhá přehrávání průběžně se stahováním dat
- začátek přehrávání je téměř okamžitý (zpoždění je jen pár sekund, během kterých se naplní buffer vyrovnávající dočasné zpomalení přenosu dat)

Formáty

- RealMedia
 - autor – RealNetworks
 - audio i video
 - podpora mnoha platforem
- Windows Media (dříve ASF a ASX)
 - autor – Microsoft
 - audio i video
 - Windows Media Player je postupně portován na další platformy
- Flash Video
 - autor – Macromedia/Adobe
 - video
 - funguje všude, kde je Flash Player
 - omezené streamování je možné i přes HTTP
- mnoho audioformátů je také možno streamovat

Synchronizovaná multimédia

Synchronizovaná multimédia	36
SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language)	37
Ukázka prezentace ve SMIL 1.0	38
Flash	39
Fenomén dneška – celé stránky ve Flashi	40
Silverlight	41

Synchronizovaná multimédia

- prezentace složená z nezávislých obrázků, zvuků, videosekvencí, textů apod.
- průběh prezentace se řídí buď podle času, nebo podle interakce s uživatelem
- u jednotlivých objektů můžeme určit jejich umístění na obrazovce a čas spuštění
- má menší nároky na přenosovou kapacitu než samostatné video
- lze snadno personalizovat – např. doplnění jména uživatele do prezentace
- formáty: SMIL, Flash, SilverLight

SMIL

Synchronized Multimedia Integration Language

- standard konsorcia W3C
- verze 1.0 standard od roku 1998
- verze 2.0 standard od srpna 2001 (používá se například pro animace v SVG))
- verze 2.1 standard od prosince 2005 (používá se například pro MMS)
- verze 3.0 standard od prosince 2008 (používá se např. pro animace v SVG)
- založen na XML, na vytváření není potřeba žádný speciální software
- podpora SMIL 1.0: RealPlayer 8, QuickTime 4.1, ...
- podpora SMIL 2.0: RealOne Platform, GRiNS, Internet Explorer 5.5 a 6.0
- podpora SVG+SMIL: Opera, FF4, Safari, Chrome
- výhody
 - nezávislé na platformě
 - snadná integrace mnoha rozličných formátů
- nevýhody
 - teprve vznikající podpora v aplikacích na vytváření MM obsahu

Ukázka prezentace ve SMIL 1.0

```
<smil>
  <head>
    <meta name="title" content="SMIL Layout Demonstration"/>
    <meta name="copyright" content = "(c) 1998 RealNetworks, Inc."/>
    <!-- The layout section defines region size and placement. -->
    <layout>
      <root-layout height="250" width="400" background-color="black"/>
      <region id="background" left="5" top="30" height="146" width="154"
        background-color="blue" z-index="1"/>
      <region id="pix" left="11" top="40" height="126" width="142" ►
z-index="2"/>
      <region id="animation" left="164" top="0" height="207" width="236" ►
fit="fill"/>
      <region id="text" left="0" top="214" height="36" width="400"/>
    </layout>
  </head>
  <body>
    <!-- The body section specifies clip source files and assigns them ►
to regions.-->
    <par title="SMIL Layout Demonstration" copyright="(c) 1998 ►
RealNetworks, Inc."
      author="by RealNetworks">
      <ref src="embed.rp" region="pix" fill="freeze"/>
      <animation src="animatel.swf" region="animation" fill="freeze" ►
begin="8s"/>
      <audio src="thanks.rm" repeat="2"/>
      <textstream src="embed.rt" region="text" fill="freeze"/>
    </par>
  </body>
</smil>
```

Flash

- proprietární formát firmy Adobe (dříve Macromedia)
- pro vytváření je nutné použít program Flash nebo obdobný SW
- mnoho prohlížečů standardně obsahuje předinstalovaný Flash plugin, zdarma lze získat přehrávač nejnovější verze
- nevýhody:
 - vytváří se obvykle v komerčních aplikacích, které nejsou nejlevnější
- výhody:
 - Flash je program se snadnou obsluhou, oblíbený u designerů stránek
 - přehrávač Flash Player je standardní součástí mnoha prohlížečů, dostupný pro mnoho platforem, podporuje i mnohá mobilní zařízení

Fenomén dneška – celé stránky ve Flashi

- proč ano:
 - není nutná znalost HTML ani programování – vše lze „naklikat“
 - není potřeba řešit nekompatibility mezi prohlížeči (různý stupeň podpory HTML, CSS a JavaScriptu)
- proč ne:
 - Flash plug-in nemá každý, jen skoro každý
 - stránky jsou větší než dobře navržené HTML
 - vyhledávací služby neumějí Flash stránky dobře indexovat
 - pokud není prezentace udělána profesionálně, nelze vytvářet odkazy na její jednotlivé části
 - Flash je proprietární firemní formát, časem jej nejspíš vytlačí SMIL/SVG + DOM + JavaScript (a nebo taky ne ;-)
- budoucnost Flashe:
 - přeměna v prostředí pro tvorbu internetových aplikací (RIA – Rich Internet Applications) – knihovna Flex
 - run-time nezávislý na webovém prohlížeči (AIR)
 - podobné cíle jako Java Web Start, .NET, Silverlight, Mozilla XUL, Mozilla Prism, ...

Silverlight

- „Flash od Microsoftu“
- umožňuje vytváření vysoce interaktivních a multimediálních aplikací
- uživatelské rozhraní se definuje pomocí jazyka XAML
- pro spuštění Silverlightu se používá plugin
- zatím je Silverlight podporován na Windows a Mac OS X
- Novel pracuje na implementaci Moonlight pro linuxové platformy

Na co nesmíme zapomenout

Na co nesmíme zapomenout 43

Na co nesmíme zapomenout

- „V jednoduchosti je síla“
- multimédia jsou velká a zpomalují načítání stránky
- sebelepší grafika a zvuk nikdy nezakryje to, že na stránkách nejsou zajímavé informace
- efektní klip možná upoutá při první návštěvě stránky, ale v budoucnu jen zdržuje přístup uživatele k informacím

Další zdroje informací

Standardy W3C	45
Grafické editory	46
SVG	47
Streaming a SYMM	48

Standardy W3C

- SVG³
- SMIL 2.0⁴
- SMIL 1.0⁵
- PNG⁶
- stránky W3C o multimédiích⁷

³ <http://www.w3.org/TR/SVG/>

⁴ <http://www.w3.org/TR/smil20/>

⁵ <http://www.w3.org/TR/REC-smil/>

⁶ <http://www.w3.org/TR/REC-png>

⁷ <http://www.w3.org/AudioVideo/>

Grafické editory

- GIMP⁸
- PaintShop Pro⁹
- Photoshop¹⁰

⁸ <http://www.gimp.org/>

⁹ <http://www.jasc.com/>

¹⁰ <http://www.adobe.com/products/photoshop/main.html>

SVG

- Adobe SVG Zone¹¹
- Podpora SVG v aplikacích¹²
- Inkscape¹³ – open-source vektorový editor s nativní podporou SVG
- zajímavé ukázky možností SVG¹⁴
- ukázka SMIL animací v SVG¹⁵
- další ukázka SVG+SMIL¹⁶

¹¹ <http://www.adobe.com/svg/>

¹² <http://www.w3.org/Graphics/SVG/SVG-Implementations.htm>

¹³ <http://inkscape.org/>

¹⁴ <http://svg-wow.org/>

¹⁵ <http://brian.sol1.net/svg/tests/>

¹⁶ <http://svg.kvalitne.cz/banner2/banner2.svg>

Streaming a SYMM

- RealPlayer¹⁷
- RealProducer¹⁸ – omezená verze zdarma
- Windows Media Player¹⁹
- Windows Media Encoder²⁰ – nástroj pro vytváření ASF
- informace o formátu Windows Media²¹
- Flash²² – 30denní zkušební verze zdarma
- obecné informace²³
- aplikace podporující SMIL²⁴
- Flowplayer²⁵ – open-source přehrávač videa ve Flashi
- WebM²⁶ – nový video formát prosazovaným Googlem

¹⁷ <http://www.real.com/player/index.html>

¹⁸ <http://proforma.real.com/rn/tools/producer/index.html>

¹⁹ <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/en/Download/default.asp>

²⁰ <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/en/Download/default.asp?tcode=0#location2>

²¹ <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/default.asp>

²² <http://www.macromedia.com/software/flash/trial/>

²³ <http://www.streamingmediaworld.com/>

²⁴ <http://www.w3.org/AudioVideo/#SMIL>

²⁵ <http://flowplayer.org/>

²⁶ <http://www.webmproject.org/>