

Multimédia v PDF

Petra Šarmanová

Obsah

1. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka / Okno



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obsah

1	Multimédia v PDF	3
2	Interaktivní 3D grafika	4
2.1	Vytvoření 3D objektu v Maplu a převod do formátu U3D	9
2.2	Vložení grafického objektu ve formátu U3D do PDF	10
2.3	Umístění objektu na scénu	14
2.4	Vytvoření externího souboru s různými pohledy na scénu	16
2.5	Odkazy na různé pohledy na scénu	19
3	Animace, video, audio	22
3.1	Podporované formáty	23
	Literatura	31



Obsah

2. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno



Kapitola 1

Multimédia v PDF

Díky pdf \TeX u a balíčku `movie15` můžeme nyní interaktivní matematickou grafiku, animace a videa vkládat do textů připravovaných systémem \TeX . Ve výsledném PDF dokumentu je tak zachována možnost interakce uživatele s 3D objektem bez nutnosti lokální instalace jiných grafických programů.

Pro dnešní studenty je práce s počítačem a internetem běžnou záležitostí. Mladí lidé jsou doslova zahlceni multimediálními prezentacemi, videi a animacemi z internetu a jiných médií. V takové situaci není lehké studenty motivovat k zájmu o matematiku "statickými" výukovými materiály. Vzhledem k tomu, že pro matematické publikace zůstává stále nejlepším řešením PDF dokument, chceme ukázat nové možnosti začlenění multimédií a interaktivních 3D objektů do výukového PDF dokumentu.

Obsah

3. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno



Kapitola 2

Interaktivní 3D grafika

Poměrně nedávnou novinkou je možnost začlenění interaktivní 3D grafiky do PDF dokumentů. Interaktivita 3D objektů v PDF dokumentech spočívá v možnosti rotace, posunu, zvětšení, změny osvětlení, změny projekce, rozložení 3D objektu a zobrazení průřezů.

Jako formát pro ukládání 3D geometrie v PDF dokumentech je používán formát U3D a nově také formát PRC. K vytváření 3D grafických objektů lze použít celou řadu matematických programů (Maple, Matlab, Mathematica) nebo jiných grafických systémů (Autocad).

V následujících ukázkách uvidíme 3D grafiku i s nástroji 3D Toolbaru, který je součástí Adobe Readeru. Toolbar se zobrazí umístěním kurzoru myši na obrázek. Základní možnosti Toolbaru jsou dynamický zoom, posunutí, natočení, změna osvětlení, změna barvy pozadí či skrytí, zobrazení nebo izolování pouze určitých prvků modelu. Možné je rovněž využití různých zobrazovacích módů (Solid, Transparent, Shaded Illustration atd.).

Obsah

4. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka / Okno



Obsah

5. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

Obr. 2.1: Grafický objekt z programu Maple



Obsah

6. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

Obr. 2.2: Grafický objekt z programu SCIA ESA PT

Autorem obrázku, který je nakreslen pomocí softwaru pro statické výpočty SCIA ESA PT (<http://scia-cz-sro.industry-eu.eu/>), je Ing. M. Krejsa, Ph.D.



Obsah

7. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

Obr. 2.3: Grafický objekt z programu Matlab

Autorem obrázku, který je nakreslen pomocí programu Matlab je Ing. D. Horák, Ph.D.

[Obsah](#)[8. strana ze 32](#)[Zavřít dokument](#)[Konec](#)[Celá obrazovka/Okno](#)

Obr. 2.4: Grafický objekt z programu Maple

Ukázka je ilustrací k příkladu na hledání globálních extrémů funkce $f(x) = 2x^3 + 4x^2 + y^2 - 2xy$ na množině $M = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2: x^2 - 2 \leq y \leq 4\}$.

2.1. Vytvoření 3D objektu v Maplu a převod do formátu U3D

1. Vytvoříme obrázek v Maplu:

```
> pict:=plot3d(1+sin(10*x)^8*sin(10*y)^8/2,  
> x=0..2*Pi, y=0..Pi,  
> coords=spherical,grid=[100,100],  
> style=patchngrid, scaling=constrained,  
> projection=.5,color=[.8,.6,.2]):
```

Přímý export z Maplu do VRML provedeme pomocí příkazu `vrml` z balíčku `plottools`.
Příkazem

```
> plottools[vrml](pict,"ob1.wrl");
```

vytvoříme soubor `ob1.wrl` v požadovaném formátu.

2. Soubor `ob1.wrl` převedeme pomocí 3D Reviewer (součástí Acrobat Pro Extended), Deep Exploration nebo Meshlab do formátu U3D. Lze provádět dodatečné úpravy grafiky.
3. Soubor U3D zařadíme do PDF dokumentu.



Obsah

9. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

2.2. Vložení grafického objektu ve formátu U3D do PDF

- Sázecí systém T_EX a balíček `movie15`.
- Komerční Adobe Acrobat.

Pro přímý výstup do PDF dokumentu použijeme pdfL^AT_EX (požadována verze nejméně 1.20). Pro korektní zobrazení výsledného dokumentu musíme použít Adobe Reader verze 8.1. (a vyšší).

Balíček načteme ve zdrojovém souboru příkazem

```
\usepackage[3D]{movie15}
```

a vlastní začlenění grafiky provedeme příkazem `\includemovie`, jehož syntaxe je:

```
\includemovie[volby]{šířka}{výška}{soubor.u3d}.
```

Podrobný popis všech voleb pro začleňování 3D grafických objektů najdeme v manuálu k balíčku `movie15`. Např.

`3Dlights=<lighting scheme>` nastaví osvětlení objektu. Možné volby jsou ‘None’, ‘White’, ‘Day’, ‘Night’, ‘Hard’, ‘Primary’, ‘Blue’, ‘Red’, ‘Cube’, ‘CAD’, ‘HeadLamp’

`3Dbg=<r> <g> ` nastaví barvu pozadí. Hodnoty je možné zadávat jako čísla v rozsahu od 0 do 1.



Obsah

10. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka / Okno

`3Drender=<render mode>` určíme zobrazovací mód. Možné volby jsou ‘Solid’, ‘SolidWireframe’, ‘Transparent’, ‘TransparentWireframe’, ‘BoundingBox’, ‘TransparentBoundingBox’, ‘TransparentBoundingBoxOutline’, ‘Wireframe’, ‘ShadedWireframe’, ‘HiddenWireframe’, ‘Vertices’, ‘ShadedVertices’, ‘Illustration’, ‘SolidOutline’, ‘ShadedIllustration’.

`3Djscript=<JavaScript file>` animace 3D grafiky, osvětlení, pozadí atd. mohou být řízeny pomocí java scriptu, který načteme tímto příkazem.

[Obsah](#)[11. strana ze 32](#)[Zavřít dokument](#)[Konec](#)[Celá obrazovka/Okno](#)

Jako příklad si ukažme zdrojový kód k obrázku 2.4.

```
\begin{figure}[h!]
\centering
\includemovie[%
    poster,
    toolbar,
    label=p14,
    3Dcoo=0.463 1.583 1.994,
    3Dc2c=0.867 0.409 0.283,
    3Droo=17,
    3Droll=\minus0.98853,
    3Dlights=CAD,
    3Dbg=\moviebackgroundcolor]
{0.55\linewidth}{0.55\linewidth}{u3d/p14_os.u3d}
\caption{\dvojt Grafický objekt z programu Maple}
\end{figure}
```

Umístění objektu na scéně (obr. 2.5) je specifikováno pomocí vektoru \overrightarrow{COO} směřujícího z počátku soustavy souřadnic do středu objektu (volba 3Dcoo), pomocí vektoru $\overrightarrow{C2C}$ směřujícího ze středu objektu do virtuální kamery (volba 3Dc2c) a pomocí vzdálenosti ROO virtuální kamery od objektu (volba 3Droo). Kromě toho lze volbou 3Daac nastavit průzorový úhel (aperture angel) kamery a volbou 3Droll otočení kamery o daný úhel kolem optické osy.



Obsah

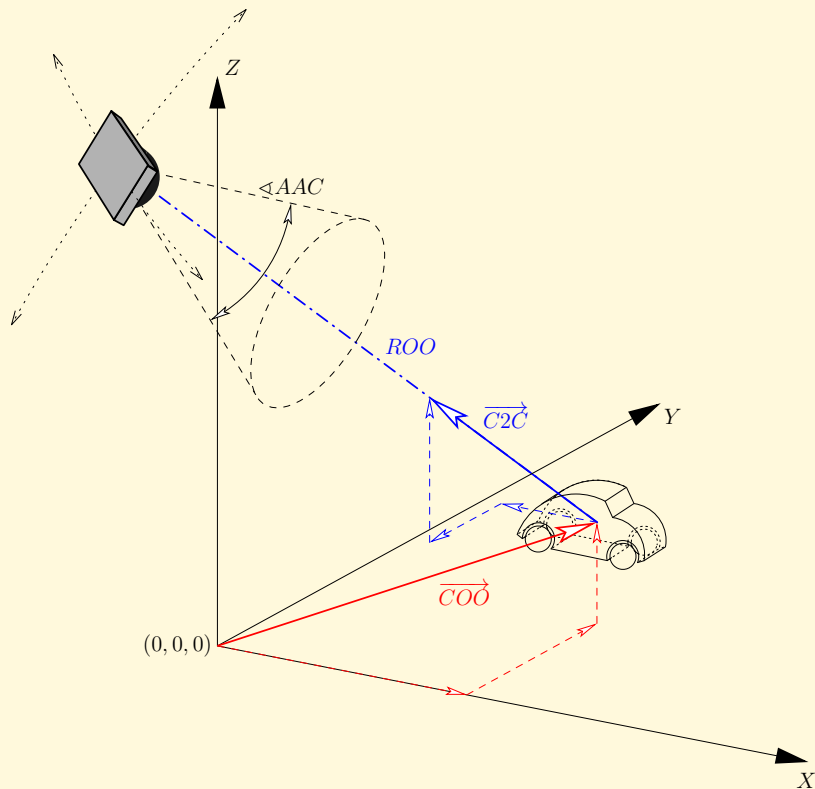
12. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka / Okno



Obr. 2.5: Umístění objektu na scéně, převzato z [5]

2.3. Umístění objektu na scénu

Vzhledem k tomu, že výpočet optimálního nastavení těchto parametrů je poměrně obtížný, je výhodné použití funkce `\movieref` s parametrem `3Dcalculate`. Jak postupujeme:

1. Do zdrojového kódu přidáme za příkaz `\includemovie` příkaz `\movieref`:

```
\includemovie[toolbar,label=navesti_1]
{\linewidth}{\linewidth}{soubor.u3d}\\
\movieref[3Dcalculate]{navesti_1}{Nastavení pohledu na scénu}
```

2. Přeložíme dvakrát pdf \LaTeX em.
3. V PDF vidíme kromě obrázku i odkaz s názvem „Nastavení pohledu na scénu“.
4. Nastavíme objekt do ideální polohy a pak klikneme na odkaz „Nastavení pohledu na scénu“.
5. Kliknutím na odkaz se otevře okno s hodnotami parametrů `3Dcoo`, `3Dc2c`, `3Droo`, `3Droll` a `3Daac`, které odpovídají aktuálnímu pohledu v Readeru. Tyto hodnoty přepírujeme do `\includemovie`.
6. Odstraníme ze zdrojového kódu řádek obsahující příkaz `\movieref`.



Obsah

14. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

Ilustrační příklad:

```
\includemovie[poster, toolbar, label=aa]  
  {0.4\linewidth}{0.4\linewidth}{u3d/p6.u3d}  
  
\movieref[3Dcalculate]{aa}{Nastavení pohledu na scénu}
```

Nastavení pohledu na scénu



Obsah

15. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

2.4. Vytvoření externího souboru s různými pohledy na scénu

Pomocí příkazu `\movieref` s parametrem `3Dgetview` je možno vytvořit pojmenované pohledy na scénu. V Adobe Readeru si nastavíme objekt do námi požadované polohy, odečteme parametry a tyto uložíme do externího souboru `<views file>`. Každému pohledu přiřadíme nějaký název. Ve výsledném PDF dokumentu se tyto pojmenované pohledy zobrazí v Toolbaru a je možno z nich vybírat. Můžeme tak studentům ukázat ty části grafiky, které jsou pro popisovaný problém důležité.

Externí soubor s přednastavenými pohledy pak specifikujeme v příkazu `\includemovie` pomocí volby `3Dviews2=<views file>`.

Ukázka zdrojového kódu:

```
\begin{figure}[h!]  
\centering  
\includemovie[poster, toolbar, label=f_021,  
3Dviews2=f021.txt,  
3Dcoo=0.216583 0.08799930 0.406106,  
3Droo= 21.29840,  
3Dc2c= 0.85 0.5 0.8,  
3Dlights=CAD] {0.4\linewidth}{0.4\linewidth}{u3d/r1_os_rov.u3d}  
\movieref[3Dgetview]{f_021}{Parametry pojmenovaného pohledu}  
\end{figure}
```



Obsah

16. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka / Okno



Obsah

17. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

Parametry pojmenovaného pohledu

Ukázka obsahu souboru f021.txt

VIEW=osy

COO=0.2165829837322235 0.08799899369478226 0.4061054289340973

C2C=0.6693743467330933 0.3937495946884155 0.6299993991851807

ROO=21.298408715548646

BGCOLOR=1. 1. 1.

LIGHTS=CAD

RENDERMODE=Solid

PART={object9}

VISIBLE=false

END

PART={object0}

VISIBLE=false

END

END

VIEW=funkce

COO=0.2165829837322235 0.08799899369478226 0.4061054289340973

C2C=0.6693743467330933 0.3937495946884155 0.6299993991851807

ROO=21.298408715548646

BGCOLOR=1. 1. 1.

LIGHTS=CAD

RENDERMODE=Solid

.....



Obsah

18. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

2.5. Odkazy na různé pohledy na scénu

Pomocí příkazu `\movieref` vytvoříme hypertextový odkaz na 3D objekt. Přitom můžeme nastavit jiný pohled na scénu. Syntaxe je

```
\movieref[<options>]{<label spec>}{<text>}
```

Následující příklad ilustruje zobrazení objektu z různých pohledů, které lze zvolit kliknutím na nabídnuté odkazy.

Při pohledu `\movieref[3Droo=6,3Dc2c=0 0 1,3Droll=136]{p1}{shora}` vidíme...

Při pohledu `\movieref[3Droo=5.49, 3Dc2c=0.5 \minus0.80 0.3, 3Droll=\minus2.7909]{p1}{ze strany}` si lze všimnout...

Kombinací předchozích možností je využití příkazu `\movieref` a externího souboru s přednastavenými pohledy. Pomocí volby `3Dviewindex=<index>` zvolíme předdefinovaný pohled na 3D objekt. `<index>` může obsahovat F, L, N nebo P pro přístup k první, poslední, další nebo předchozí položce v seznamu pohledů nebo číslo určující index daného pohledu v seznamu. D nastaví implicitní pohled.

Podívejte se na danou funkci z různých pohledů -

```
\movieref[3Dviewindex=0]{p1}{\textcolor{red}{shora}},  
\movieref[3Dviewindex=1]{p1}{\textcolor{red}{zdola}} a  
\movieref[3Dviewindex=2]{p1}{\textcolor{red}{ze strany}}.
```



Obsah

19 strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka / Okno



Při pohledu **shora** vidíme..... Při pohledu **ze strany** si lze všimnout...

Podívejte se na danou funkci z různých pohledů – **shora**, **zdola** a **ze strany**.

Obsah

20. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

Taylorovy polynomy funkce $f(x, y) = e^{-x^2-y^2}$

3Dlights

Klikni pro zobrazení:

funkce $f(x, y)$,
Taylorova polynomu 2. stupně,
Taylorova polynomu 3. stupně,
Taylorova polynomu 4. stupně.



Obsah

21. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka / Okno



Kapitola 3

Animace, video, audio

Balíček `movie15` lze použít i k zařazení flash animací, videí a audio nahrávek.

Při zobrazení první stránky dokumentu, která obsahuje animaci se objeví okno s dotazem, zda chcete povolit spuštění animace. Upozorňujeme na to, že v Adobe Readeru verze 9 se toto okno nezobrazí. Je nutno předem povolit spuštění těchto animací bez dotazu. Povolení se nastaví v roletovém menu Adobe Readeru v Úpravy/Předvolby v kategorii Důvěryhodnost multimédií (starší). V části Volby důvěryhodnosti se pro Ostatní dokumenty musí změnit práva pro všechny přehrávače z volby „Dotaz“ na „Vždy“.

Balíček načteme příkazem

```
\usepackage{movie15}
```

a vlastní začlenění multimédií provedeme příkazem `\includemovie`, jehož syntaxe je:

```
\includemovie[parametry]{šířka}{výška}{soubor}.
```

Obsah

22. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

3.1. Podporované formáty

Extension	MIME type	Description
=====		
aif, aifc, aiff	audio/aiff	Audio Interchange File Format
au, snd	audio/basic	NeXT/Sun Audio Format
avi	video/avi	AVI (Audio/Video Interleaved)
gif	image/gif	(animated) GIF
mid, rmi	audio/midi	MIDI (Musical Instrument Digital Interface)
mov, qt	video/quicktime	Apple QuickTime
mp3, m3u	audio/x-mp3	MPEG Audio Layer-3
mp4	video/mp4	MPEG-4 Video/Audio
mpeg, mpg	video/mpeg	MPEG-1 & 2 Video
prc	model/prc	Adobe PRC Format (3D)
ra	audio/vnd.rn-realaudio	Real Audio
rm, rv	application/vnd.rn-realmedia	Real Media (video & sound)
smil	application/smil	Synchronized Multimedia
swf	application/x-shockwave-flash	Macromedia Flash
u3d	model/u3d	Universal 3D File Format
wav	audio/wav	MS Audio Format
wma	audio/x-ms-wma	Windows Media Audio Format
wmv	video/x-ms-wmv	Windows Media Video Format



Obsah

23. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka / Okno

Zařazení médií pomocí balíčku `movie15` vyžaduje použití pdfL^AT_EXu ve verzi vyšší než 1.20. Pokud je PDF soubor generován přes DVI a PostScript, je nutné ještě načtení balíčků `graphics` a `hyperref`, které musíme načítat až po balíčku `movie15`.

Nepovinných parametrů příkazu `\includemovie` je velké množství, uvedme jen některé:

- `autoclose` při zavření stránky zavře přehrávač,
- `autopause` při zavření stránky zastaví přehrávání (pause),
- `autoplay` při otevření stránky začne přehrávání,
- `autostop` při zavření stránky zastaví přehrávání, záznam zůstává načten a je nastaven začátek; toto je default nastavení,
- `autoresume` znovu začne přehrávání při znovuotevření stránky,
- `controls` zobrazí tlačítka (ovládací panel) přehrávače,
- `externalviewer` otevře a přehraje média pomocí externí aplikace,
- `label=labelspec` označení, které pak může být využito pro reference pomocí `\movieref`,
- `mouse=true,false` interakce pomocí myši; kliknutím na média se zastaví přehrávání,
- `playerid=name` umožní nastavit přehrávání pomocí jiného přehrávače než je implicitně nastaven. Např. `AAPL_QuicTime`, `MACR_FlashPlayer`,...



Obsah

24. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka / Okno

- **poster** zobrazí se první obrázek přehrávaného videa, animace,...
- **text** lze načíst úvodní obrázek z externího souboru (JPEG, PNG, PDF),
- **rate=number** specifikuje rychlost přehrávání, 1 pro normální přehrávání, 2 pro dvojnásobnou rychlost,...
- **repeat=number** určuje, kolikrát se má video přehrát; pokud neuvedeme číslo, bude přehrávání pokračovat do nekonečna,
- **volume=proc** nastaví hlasitost přehrávání na uvedené procento z původní hlasitosti.

Podrobný popis všech parametrů najdeme v manuálu k balíčku **movie15**.



Obsah

25. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka / Okno

Ukázka videa ve formátu AVI

```
\includemovie[autostop, label=bas, controls, poster]  
{0.7\linewidth}{0.6\linewidth}{video/baseball14.avi}
```

Video vzniklo v rámci projektu Anybody, viz [10].



Obsah

26. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

Ukázka videa ve formátu AVI – vytvoření vlastních tlačítek



Start/Pozastavit Stop

```
\includemovie[label=baseb, rate=4, repeat,  
text={\includegraphics[scale=0.4]{obrazky/vsb.pdf}}]  
{0.6\linewidth}{0.5\linewidth}{video/baseball4.avi}  
\movieref[pause]{baseb}{Start/Pozastavit}\hspace{4mm}  
\movieref[stop]{baseb}{Stop}
```



Obsah

27. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

Ukázka videa ve formátu WMV

```
\includemovie[autostop,label=prof, controls, poster]  
{0.6\linewidth}{0.5\linewidth}{video/tanecnik.wmv}
```



Obsah

28. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka / Okno

Ukázka audia ve formátu MP3

Chcete okomentovat některé věty a definice? Chcete text oživit historickými komentáři o vývoji daného pojmu nebo o životě příslušného matematika? Není nic snadnějšího.



Start/Pozastavit

Stop

```
\includemovie[autostop, label=tic,  
text={\includegraphics[scale=0.2]{obrazky/kopretiny.jpg}}]  
{0.3\linewidth}{0.1\linewidth}{audio/tic_tac.mp3}  
\movieref[pause]{tic}{Start/Pozastavit}\\  
\movieref[stop]{tic}{Stop}
```



Obsah

29 strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno

Ukázka animace (testu) ve formátu SWF

```
\includemovie[poster]{0.7\linewidth}{0.6\linewidth}{animace/kap7_test4.swf}
```



Obsah

30. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno



Literatura

- [1] Plch R., Šarmanová P.: *Interaktivní prezentace matematické grafiky na webu a v PDF dokumentech*. Sborník semináře Technologie pro e-vzdělávání 2007., Praha: ČVUT FEL, 2007, ISBN 978-80-01-03756-0. Dostupné na www: <http://acm.osu.cz/paper/tpcv2007/TPEV-2007-el-sbornik.pdf>.
- [2] Plch R., Šarmanová P.: *Interaktivní 3D grafika v HTML a PDF dokumentech*, Zpravodaj CSTUG **18** (2008), č. 1–2, s.76-92. ISSN 1211-6661.
- [3] Plch R., Šarmanová P.: *An Interactive Presentation of Maple 3D Graphics in PDF Documents*, Electronic Journal of Mathematics and Technology, Mathematics and Technology, LLC, Blacksburg, 2008. Volume 2, Number 3, s. 281-290. ISSN 1933-2823.
- [4] Plch R., Šarmanová P.: *Multimediální sbírka příkladů z Integrálního počtu funkcí více proměnných*, In Sborník konference Setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol. 1. vydání. Plzeň : ZČU Plzeň, 2008, s. 243-246. ISBN 978-80-86843-22-3.
- [5] Grahn A.: *The movie15 package* [online], květen 2010. Dostupné na www: <http://www.ctan.org/tex-archive/help/Catalogue/entries/movie15.html>.

Obsah

31. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka / Okno

- [6] Adobe: *JavaScript for Acrobat 3D Annotations* [online], květen 2010. Dostupné na www: http://www.adobe.com/devnet/acrobat/pdfs/js_3d_api_reference.pdf.
- [7] Story D.: *AcroTeX*, <http://www.acrotex.net/>, květen 2010.
- [8] Deep Exploration, http://www.righthemisphere.com/products/dexp/de_std.html, květen 2010.
- [9] Meshlab, <http://meshlab.sourceforge.net/>, květen 2010.
- [10] Anybody Technology, <http://www.anybodytech.com/>, květen 2010.



Obsah

32. strana ze 32



Zavřít dokument

Konec

Celá obrazovka/Okno