

# VÝUKA MULTIMEDIÍ A MULTIMEDIÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ V UČITELSTVÍ INFORMATIKY

Marek Čandík, Štefan Chudý

## Abstrakt

Multimédia a multimediální technologie nacházejí v současnosti široké uplatnění. Článek popisuje klasifikaci multimediálních technologií, multimediálních služeb a multimediálních komponent, které se v současnosti používají. Výuka multimédií a multimediálních technologií je začleněna do studia učitelství informatiky na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně jako jeden ze specializovaných technických předmětů, který nachází široké uplatnění v pedagogice.

## Klíčová slova:

Multimédia, multimediální technologie, multimediální služby.

## Summary

### EDUCATION OF MULTIMEDIA AND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES IN EDUCATION OF INFORMATICS' TEACHERS

Multimedia and multimedia technologies find nowadays large possibilities of applications. The paper describes basic classification of multimedia technologies, multimedia services and multimedia components that are nowadays used. Education of multimedia and multimedia technologies is a part of educational module in education of informatics' teachers on Department of Education on Tomas Bata University in Zlín. It is a specific technical subject in a big spectrum of pedagogical problems in this area.

## Keywords:

Multimedia, multimedia technologies, multimedia services.

## 1 Úvod

Technické vzdělávání v oblasti multimédií je v současnosti soustředěné na popis multimediálních prvků (multimediálních komponentů), jejich vlastností a parametrů. Pojem multimédia je značně širší, zahrnuje multimediální služby a multimediální technologie. Multimediální komponenty jsou jen speciálním prvkem multimediálních služeb.

Cílem příspěvku je poskytnout základní charakteristiku multimediálních služeb a multimediálních technologií, které jsou v současnosti aplikačně používány.

## **2 Informační a komunikační technologie**

Technologie jsou technické prostředky, postupy a dovednosti, které se používají s definovaným cílem. Informační a komunikační technologie označují výpočtové a komunikační prostředky, které podporují vzdělávání sběrem, archivací a výměnou informací (Alessi, Trollip, 2000). K tomuto účelu využívají technické prostředky masové komunikace, jakými jsou rozhlas, televize nebo video, ale především osobní počítače, jejich vstupní a výstupní zařízení, prostředky pro digitalizaci, snímání, měření a řízení, Internet a jeho služby, integrované edukační programy, prostředky pro videokonference, elektronickou poštu, prostředky automatizační techniky, jako např. automatické snímáče, záznamníky a zařízení pro automatické vyhodnocování údajů.

Multimédia využívají informační a komunikační technologie k šíření, zpracování, prezentaci a vyhodnocení informací. Základním charakteristickým prvkem multimédií je nutnost zapojení více smyslů při jejich vnímání uživatelem (Mayer, 2001). Dále se vyznačují možností interaktivního přístupu k informacím za pomoci osobního počítače a možností libovolného (i nelineárního) přístupu k požadovaným informacím. Výhodou aplikací využívajících multimediální prvky a efekty je jejich rychlost a přehlednost, s jakou se uživatel dostává ke hledané informaci.

## **3 Multimediální služby a multimediální technologie**

Pojem multimédia zahrnuje dva aspekty, přes které je možné se na ně dívat, a to:

- multimediální služby,
- multimediální technologie.

Multimediální služby zahrnují služby a technologie na zpracování a přenos multimediálních informací, jakými jsou data, textové a grafické zprávy, statické obrazy, video a audio. Multimediální služby vyžadují vysokorychlostní širokopásmové sítě (Ohm, 2004). Zahrnují tyto složky a kategorie:

- integrují všechny druhy dat a služeb (komplexnost),
- umožňují interaktivnost v reálném čase (interaktivnost),
- vysokou kvalitu poskytovaných informací a služeb (QoS).

### 3.1 Multimediální služby

Multimediální služby zahrnují přenos více typů informací (Hutchinson, 1996). Je možno posuzovat je z hlediska

- typu multimediální služby,
- komponentů multimediální služby.

Mezi základní typy multimediálních služeb patří především

- konverzační služby,
- vyhledávací služby,
- distributivní služby,
- služby pro odevzdávání zpráv.

Komponenty multimediálních služeb zahrnují základní typy informací, jakými jsou:

- data,
- text, grafika,
- statické obrazy,
- video,
- audio.

Multimediální služby se dělí do několika kategorií (Misovich, 2002). Podle způsobu spolupráce mezi poskytovatelem a uživatelem během spojení dělíme multimediální služby na:

- **Interaktivní**, které vyžadují obousměrnou komunikaci. V případě interaktivní služby tak dostává uživatel odpověď od systému v reálném čase. Proto interaktivní služby jsou náročnější na komunikační síť. Síť musí v tomto případě zaručit minimální zpoždění přenášených informací a dostatečnou šířku pásma po celou dobu komunikace. Také řízení interaktivní služby je složitější, protože musí být zajištěna správná synchronizace komunikace. Klientské aplikace jsou u interaktivních služeb vybaveny poměrně velkou inteligencí. Interaktivní služby se dělí na
  - konverzační služby,
  - vyhledávací služby,
  - služby pro odevzdávání zpráv.

- **Neinteraktivní služby**, kterými jsou
  - distributivní služby, které se dále rozlišují na:
    - distributivní služby bez účasti uživatele na jejich řízení,
    - distributivní služby s účastí uživatele na jejich řízení.

### 3.2 Multimediální technologie

Multimediální technologie představují souhrn postupů a prostředků pro zpracování, archivaci a přenos multimediálních informací (Halsall, 2000). Multimediální technologie je možno posuzovat z hlediska

- multimediálních technologií pro zpracování a archivaci multimediálních informací (tzv. informační technologie),
- multimediálních síťových a přenosových technologií pro přenos multimediálních informací (tzv. přenosové technologie).

Na základě uvedeného posouzení se rozlišují :

- multimediální informační technologie,
- multimediální přenosové technologie.

**Multimediální informační technologie** realizují některé operace s multimediálními informacemi (Health, 1999), a to především:

- Zpracování multimediální informace,
- Archivaci multimediální informace, která reprezentuje realizaci základních procesů spojených s budováním multimediálních databází a realizací multimediálních serverů. Významnými subkategoriemi multimediálních informačních technologií pro archivaci multimediálních informací jsou:
  - databáze,
  - prostředky pro vyhledávání informací,
  - multimediální servery.

**Multimediální přenosové technologie** zahrnují dvě hlavní kategorie technologií (Rao, 2002), (Burnett, 2004), kterými jsou:

- telekomunikační technologie - všechny druhy přenosových a multiplexních technologií (ATM, optických, mobilních, atd.) spolu s přístupovými technologiemi v inteligentních sítích,
- síťové technologie - integrující zejména problematiku multimediálních protokolů a jejich konverze, protokolů pro rychlé (high-speed) sítě a manažování multimediálních sítí.

## 4 ZÁKLADNÍ TYPY MULTIMEDIÁLNÍCH INFORMACÍ

Pod pojmem multimediální informace obecně rozumíme informace zprostředkované pomocí minimálně dvou různých druhů digitálních signálů, které se současně vyskytují v daném souboru. Mezi základní typy multimediálních informací, které jsou v telekomunikačních sítích distribuovány, podle (Chapman, N., Chapman, J., 2004), patří:

- textové a grafické informace,
- víceúrovňové statické obrazy,
- pohyblivé dynamické obrazy (video),
- řečové a audio informace.

Vzhledem k velkému množství dat, které je spojeno s některými druhy médií (obrazy, videosekvence, atd.), se multimédia často komprimují, aby se snížila jejich náročnost na archivaci i na přenos. Hlavním cílem multimediální datové komprese je snížit množství dat v největší možné míře, kdy se ještě neprojeví člověkem vnímatelná zkreslení. K tomuto účelu se používají ztrátové kompresní algoritmy, které dosahují vysokých kompresních poměrů a přitom zachovávají dobrou kvalitu multimediálního obsahu. Ztrátové kompresní metody se někdy označují jako metody redukce irelevance, tj. metody potlačování nepodstatných (např. nevnímatelných) částí signálů. Pro některé aplikace (např. v medicíně) je ztrátová komprese nepřijatelná – tam se využívají metody bezztrátové komprese založené na statistických vlastnostech multimediálních signálů. Odborně se tyto bezztrátové metody označují jako metody redukce redundance. Komprese multimediálních signálů je výhodná nejen z hlediska archivace, ale i z hlediska jejich přenosu počítačovými sítěmi. Zredukované množství dat je potom možné přenášet v reálném čase, což umožňuje realizaci živých vysílání.

### 4.1 Textové informace

Text představuje víc jako 50 % dat použitých v multimediálních aplikacích (URL, 2003). Obecně platí, že text přináší podstatnou část důležitých informací, na druhé straně velké množství textu v multimediálních aplikacích může být nevhodné a obtěžující.

Text se v multimediálních aplikacích může použít i k propojování myšlenek tím, že se stane spojovacím prvkem (textový odkaz), který když bude uživatelem aktivován (např. kliknutí myši) – způsobí, že uživatel získá další nové informace (hypertext).

Z uvedených myšlenek vyplývá, že text tvoří v multimediálních aplikacích dvě funkce, a to

- **obsahovou** – text poskytuje informaci uživateli, proto má být obsahově a jazykově korektní, srozumitelný a přehledný,
- **komunikační** – prostřednictvím textu je možné komunikovat s jinými aplikacemi (programy) pomocí příkazů, doporučení, poznámek, návodů, apod.

## 4.2 Grafické informace

Grafické informace v multimediálních aplikacích zprostředkují uživateli informace vizuální cestou. Rozlišují se dvě základní kategorie grafiky, a to:

- **Vektorová grafika** - má několik výhod, které vyplývají z toho, že je reprezentována jako posloupnost instrukcí, ne jako množina bodů, jak je tomu u bitových map, v tzv. rastrových obrazech. Tento typ reprezentace obrazu umožňuje snadnou modifikaci jednotlivých částí obrazu, vyznačuje se možnostmi plynulé změny rozměrů obrazu, jeho rotace, resp. jiných (geometrických) transformací bez toho, aby docházelo k jeho zkreslení. Vektorová grafika vytváří menší soubory (při jejich uložení na pevný disk počítače), protože v souboru se uchovává informace o nakreslených objektech a ne o každém bodu zobrazení. Obraz se zobrazí správně bez ohledu na to, jaká rozlišovací schopnost obrazovky je nastavená. Vektorová grafika má i vážné nedostatky - čím komplikovanější je obrázek, tím déle bude trvat proces jeho zobrazení. Druhou velikou nevýhodou je nemožnost zobrazení fotorealistických detailů. Vektorová grafika je ideální pro jednoduché ilustrace, protože se s ní snadno zachází a vytvořené soubory jsou rozsahově malé. Pro složitější útvary a dosažení fotorealistických efektů je vhodnější použití rastrové grafiky.
- **Rastrová grafika** – pomocí které je rastrový obraz reprezentován jako soubor bodů, které jsou uspořádané do řádků a sloupců. Každému bodu je přiřazen jeden nebo víc bitů informace o jeho barvě a intenzitě. Čím víc bitů je pro tento účel vyčleněných, tím víc barev může mít každý obrazový bod (označovaný jako pixel z angl. picture element). O rastrových obrazech se často hovoří jako o bitových mapách. Bitové mapy (bitmapy) je možné vytvořit např. pomocí kreslicích programů, skenováním, resp. digitalizací obrázků získaných videokamerou, resp. digitálním fotoaparátem. Bitové mapy se vyznačují některými nevýhodami. Při větším rozlišení a větších barevných hloubkách jejich soubory mohou být příliš velké. Bitmapové obrazy se těžko editují a stejně těžko se mění jejich rozměr bez vzniku zkreslení. Když se rozměry obrázku zvětšují, informace, která byla platná pro jeden obrazový prvek, se stane platnou i pro jeho okolí (interpolace jasových hodnot), což způsobí, že se obrázek stane mozaikový, tj. bude se vyznačovat zkreslením. Na druhé straně ale výhody, které poskytují bitmapy, převažují jejich nedostatky. To platí zejména pro složitější ilustrace, které se jako bitmapy zobrazí podstatně rychleji než vektorové obrázky. Bitmapy navíc umožňují

zobrazení skenovaných obrázků a fotorealistických objektů a poskytují základ pro zobrazení videosekvencí.

#### 4.4 Zvukové informace

Zvukové informace v multimediálním prostředí aktivují při vnímání další lidský smysl – sluch. V mnohých multimediálních aplikacích sehrává zvuk praktickou úlohu. Hlasový výstup může poskytovat informaci jiným způsobem než text nebo grafika. Hudební podklad může navozovat jistou náladu a zvukové efekty mohou poskytovat uživateli důležité informace. Při přípravě a zpracování zvukových souborů je zapotřebí zohlednit faktory umožňující dosažení maximální zvukové kvality při minimálním rozsahu souboru. K dosažení těchto požadavků se zohledňuje:

- charakter zvuku, který se má digitalizovat (hlas, hudba...),
- cíl, pro který je multimediální aplikace určena,
- požadovanou kvalitu zvukové nahrávky,
- dovolený prostor (limit) pro archivaci zvukových souborů,
- potřebné technické a programové prostředky nutné k editaci a přehrávání souborů.

K záznamu, přenosu a reprodukci zvuku se v minulosti používaly analogové technologie. V současnosti se díky zvýšené kvalitě a klesajícím cenám prosazuje digitální záznam a přenos zvuku. Konverze analogového zvuku do digitálního tvaru se nazývá digitalizace. Proces digitalizace se skládá ze tří po sobě následujících postupů, a to:

- **vzorkování** analogového signálu (transformace spojitého zvukového signálu se spojitou amplitudou na sekvenci diskrétních zvukových signálů se spojitě se měnící amplitudou),
- **kvantizaci** vzorkovaného signálu (transformace sekvence diskrétních zvukových signálů se spojitě se měnící amplitudou na sekvenci diskrétních zvukových signálů s diskrétně se měnící amplitudou),
- **kódování** (transformace diskrétních zvukových signálů s diskrétně se měnící amplitudou na sekvenci kódových slov popisujících danou zvukovou informaci).

Základním pravidlem, jak dosáhnout věrnou reprodukci a dobrou kvalitu zvuku, je, že zvolená vzorkovací frekvence při digitalizaci je minimálně dvojnásobkem nejvyšší frekvence vyskytující se ve zvuku, který chceme archivovat (tzv. Shannon-Kotělníkův vzorkovací teorém). Protože lidské ucho vnímá frekvence v rozsahu  $20\text{ Hz}$  až  $20\text{ kHz}$ , potom pro nejkvalitnější zvuk je postačující vzorkovat vstupní signál s frekvencí  $44\text{ kHz}$ . Přirozeně, čím vyšší kvalitu zvuku si zvolíme, tím víc diskového prostoru nám výsledný soubor zabere. Digitalizované zvuky se můžou realizovat buď jako počítačovými prostředky vytvářené zvukové soubory (audiosoubory, *voc*, *wav* zvukové

formáty), přímým digitálním záznamem, např. nahrávky CD-audio (CD-DA), nebo je lze vytvářet prostřednictvím syntézy řízených generátorů za pomoci řídicích souborů (zvukový formát *midi*).

## 4.5 Obrazové videosekvence

Obrazové sekvence jsou reprezentované digitálním videem. Významným požadavkem při používání obrazových videosekvencí je jejich kompatibilita, to je používání standardních obrazových formátů videosekvencí (*M-JPEG, mov, mpeg, avi*). Použití nestandardních obrazových formátů si vyžaduje distribuci podpůrných programových produktů, tzv. obrazových kodeků (akronym slov kodér+dekodér), což může na některých uživatelských platformách způsobovat jisté komplikace.

Video v porovnání s textovými informacemi poskytuje větší množství informací v kratší době. Příprava a práce s videosekvencemi se dělí na několik částí (URL, 2003), a to:

- Preprodukcí videosekvencí, která se dělí na:
  - **Treatment** představující psaný dokument popisující základní informace o tom, co bude na videosekvenci prezentované - obsah dějové linky, obsah informací, popis produkčních prvků (např. hudba, mluvené slovo) a dalších specifických prvků, které mohou být pro tvorbu videosekvence významné.
  - **Video povídka** (story) představující detailní popis všech prvků ve videosekvenci. Je to detailnější popis než v treatmentu. Obsahuje specifické dialogy, které budou mluvené buď ve videosekvenci, nebo mimo obraz (komentář).
  - **Scénář** (storyboard) představující vizuální popis všech scén s popisem zvukových prvků.
- Snímání videosekvencí, jehož základem je záběr, který představuje extrakci v čase. Záběry se obecně dělí na:
  - **Celkový záběr** (celek = C), uvádí diváka do prostředí a informuje ho o celkové situaci.
  - **Veliký celek** (VC).
  - **Polocelk** (PC) .
  - **Detailní záběr** (detail = D) poukazuje na detaily, jasně znázorňuje podrobnosti.
- Post-produkcí videosekvencí – zahrnující operace, jako je opětovné snímání nekvalitních nebo zničených záběrů, třídění a hrubý střih a nakonec čistý (finální) střih včetně ozvučení a generování titulků. Editování (střih) videosekvencí se může realizovat ve dvou režimech:



- **Lineární střih** - představující proces postupného elektronického přenosu vybraných videosignálů z jednoho média na jiné. Tento postup se nazývá lineární, protože zápis na výstupní médium se vykonává postupně – lineárně.
- **Nelineární střih** - umožňující libovolný přístup k datům ve video souboru. Informace uložená na pevném disku počítače může být přístupná téměř okamžitě, v libovolném místě záznamu. K využívání nelineárního střihu jsou zapotřebí specializované technické prostředky (hardware) a programové prostředky (software) umožňující práci s digitalizovaným videem.

#### 4.6 Obrazové animace

Obrazové animace jsou speciálním multimediálním komponentem. Představují dynamickou interpretaci statických grafických objektů, převážně objektů vektorové grafiky. Významné použití nacházejí v multimediálních edukačních materiálech. Umožňují prezentování většího množství informací v porovnání se statickými obrazy bez zvýšených nároků na výkonnost systému a dosahují porovnatelně menší velikosti souborů v porovnání s videosekvencemi. Animační techniky umožňují dynamické zobrazení obrazové informace.

Rozlišují se tyto typy obrazových animací:

- **Snímkově orientovaná animace** - spočívá v následném (sekvenčním) zobrazování celých obrázků, které jsou statické, nemění svůj tvar ani pozici. Tím se vytváří dojem pohybujících se objektů. Změny mezi jednotlivými obrázky nejsou velké, aby se dosáhla iluze postupného pohybu. Tento typ animace vychází z původních technik ruční animace. Televizní a filmové animace využívají frekvence 28 až 30 snímků za sekundu. Pro potřeby počítačové animace postačuje 12 až 16 snímků za sekundu. Tato frekvence poskytuje adekvátní představu pohybu a je aplikovatelná na osobním počítači s průměrnou výkonovou konfigurací.
- **Vrstvově orientovaná animace** - založena na tom, že namísto neustálého překreslování celého snímku (jako v případě snímkově orientované animace) se mění jen aktivní prvky obrazu. Některé animační programové prostředky umožňují zakreslení několika základních objektů v rámci obrazové animace, zbývající objekty a chybějící mezistavy obrázku budou automaticky vygenerovány (tzv. tweening).
- **Animace jednotlivých prvků snímku** - je jednou ze základních a efektivních animačních technik, je také nazývána objektová animace. Tato animace zahrnuje pohyb statického objektu podél definované cesty. Některé programové animační prostředky také umožňují změnu velikosti tohoto objektu nebo jeho jiné geometrické transformace.

## 5 Závěr

Multimediální služby a multimediální technologie přinášejí do prostředí informační techniky množství nových aspektů. Cílem příspěvku bylo systemizovat pojem a obsahovou náplň současných multimédií a načrtnout základní klasifikaci a systemizaci multimediálních služeb a multimediálních technologií.

### Literatura:

ALESSI, S. M., TROLLIP, S. R. *Multimedia for learning: Methods and Development*. Bloomington : Pearson Allyn & Bacon, 2000. ISBN 02-052-7691-1.

BURNETT, R. *Perspectives on Multimedia: Communication, Media and Information Technology*. Mississauga : John Wiley & Sons, 2004. ISBN 04-708-6863-5.

HALSALL, F. *Multimedia Communications*. New York : Pearson Addison Wesley, 2000. ISBN 02-013-9818-4.

HEATH, S. *Multimedia and Communications Technology*. Campbell : Focal Press, 1999. ISBN 02-405-1529-3.

HUTCHISON, D. *Teleservices and Multimedia Communications*. Berlin : Springer Verlag, 1996. ISBN 35-406-1028-6.

MAYER, R. E. *Multimedia Learning*. Cambridge : Cambridge University Press, 2001. ISBN 05-217-8749-1.

MISOVICH, S. J. *An Introduction to Interactic Multimedia*. Bloomington : Pearson Allyn & Bacon, 2002. ISBN 02-053-4373-2.

CHAPMAN, N. , CHAPMAN, J. *Digital Multimedia*. Mississauga : John Wiley & Sons, 2004. ISBN 04-708-5890-7.

RAO, K. R. *Multimedia Communication Systems: Techniques, Standards, and Networks*. London : Prentice Hall, 2002. ISBN 01-031-398-X.

OHM, J.-R. *Multimedia Communication Technology: Representation, Transmission, and Identification of Multimedia Signals (Signals and Communication Technology)*. London : Springer Verlag, 2004. ISBN 35-400-1249-4.

URL-2003:<<http://e-learn.fri.utc.sk/>>

## **Kontaktní adresy:**

### **Marek Čandík, Ing., PhD.**

Ústav elektrotechniky a měření  
Institut řízení procesů a aplikované  
informatiky  
Fakulta technologická  
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Růmy 4046  
760 01 Zlín, ČR,  
tel. 00420 57 603 7319,  
fax 00420 57 603 3333,  
e-mail: [candik@ft.utb.cz](mailto:candik@ft.utb.cz)

### **Štefan Chudý, Mgr.**

Ústav pedagogických věd  
Univerzitní institut  
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Mostní 5139  
760 01 Zlín, ČR,  
tel. 00420 57 603 7319,  
fax 00420 57 603 3333,  
e-mail: [chudy@uni.utb.cz](mailto:chudy@uni.utb.cz)